

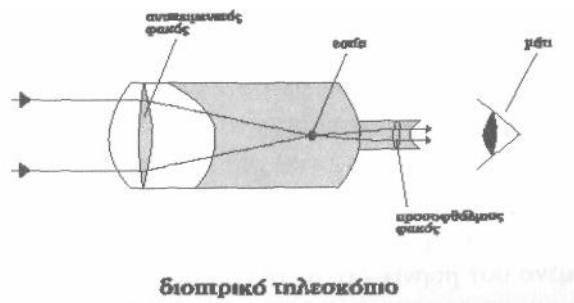
Το σύμπαν

## Αστρονομία και μέθοδοι έρευνας

Η έννοια του σύμπαντος δεν είχε πάντα το ίδιο περιεχόμενο. Για τους αρχαίους το σύμπαν αποτελούσαν η Γη, ο Ήλιος, μερικοί πλανήτες, μερικοί κομήτες και μερικές χιλιάδες αστέρες. Οι νέες ανακαλύψεις έρχονται να εμπλουτίσουν και να δώσουν νέες διαστάσεις στην έννοια του σύμπαντος, πράγμα που συνεχίζεται ακόμη και σήμερα. Γενικά, μπορούμε να πούμε πως με την έννοια σύμπαν εννοούμε τα πάντα που υπάρχουν και υπήρξαν στο χώρο και στο χρόνο.

Η επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη των ουράνιων σωμάτων και γενικότερα με το σύμπαν λέγεται αστρονομία. Η φύση, οι ιδιότητες, η δημιουργία και η εξέλιξη των ουράνιων σωμάτων αποτελούν τα αντικείμενα της έρευνας των αστρονόμων.

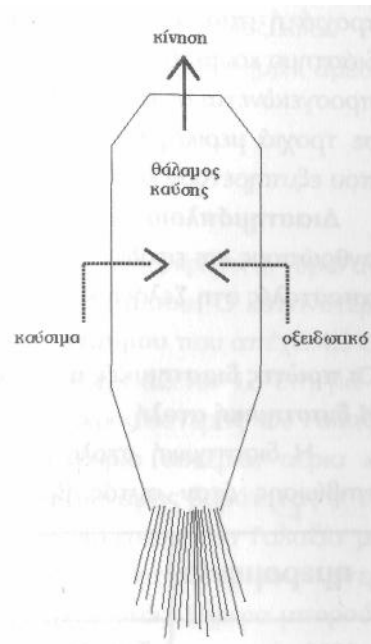
Η μέθοδος που χρησιμοποιούν οι αστρονόμοι στην ερευνά τους είναι η επιστημονική, που συνίσταται στη συγκέντρωση και την ανάλυση των ακτινοβολιών που εκπέμπουν τα ουράνια σώματα. Έτσι οι επιστήμονες οδηγούνται σε συμπεράσματα που αφορούν την ποσότητα ενέργειας που ακτινοβολεί, την πίεση, τη θερμοκρασία, τη χημική σύσταση, την απόσταση, τις κινήσεις κάθε ουράνιου σώματος κ.ά. Σε κάθε είδους αστρονομική παρατήρηση χρησιμοποιείται ένας συλλέκτης ακτινοβολίας (τηλεσκόπιο). Η γήινη ατμόσφαιρα απορροφά το μεγαλύτερο μέρος των αστρικών ακτινοβολιών επιτρέποντας τη διέλευση ενός μέρους αυτών. Για τη συγκέντρωση των ακτινοβολιών χρησιμοποιείται το οπτικό τηλεσκόπιο και το ραδιοτηλεσκόπιο. Κάθε οπτικό τηλεσκόπιο χαρακτηρίζεται από τη συγκέντρωση φωτός που επιτυγχάνει. Όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια του συλλέκτη (φακού ή κατόπτρου) τόσο μεγαλύτερη είναι και η συγκέντρωση των ακτινοβολιών που πετυχαίνεται.



Η ανάπτυξη των διαστημικών συσκευών και εργαστηρίων και η αποστολή τους στη Σελήνη και σε άλλα μέρη του ηλιακού μας συστήματος άνοιξε το δρόμο στην πειραματική αστρονομία. Έτσι η διαστημική έρευνα εμπλουτίζεται με περισσότερα στοιχεία και πληροφορίες.

Οι πύραυλοι, οι δορυφόροι και τα διαστημόπλοια

Το πρώτο βήμα για την κατάκτηση του διαστήματος ήταν η ανάπτυξη πυραύλων ικανών να μεταφέρουν όργανα και ανθρώπους στο διάστημα. Η προώθηση ενός πυραύλου στηρίζεται στην αρχή της δράσης και αντίδρασης (3ος νόμος Νεύτωνα). Σ' ένα θάλαμο καύσης γίνεται η καύση στερεών ή υγρών καυσίμων με κατάλληλο οξειδωτικό και τα αέρια που παράγονται οδηγούνται σ' ένα στενό άνοιγμα (ακροφυσιο), από το οποίο εξέρχονται με μεγάλη ταχύτητα. Η δημιουργούμενη από την εκτόνωση των αερίων αντίδραση, που καλείται ωστική δύναμη, προκαλεί την κίνηση του πυραύλου προς την αντίθετη Η λειτουργία ενός πυραύλου κατεύθυνση.



Τεχνητός δορυφόρος καλείται κάθε σώμα κατασκευασμένο από τον άνθρωπο που τίθεται σε τροχιά γύρω από τη Γη. Για να τεθεί ένας δορυφόρος σε ορισμένη τροχιά πρέπει να προωθηθεί μ' ένα πύραυλο μέχρι τη θέση περιφοράς του γύρω από τη Γη. Συνήθως ο προωθητικός πύραυλος, που είναι πολυόροφος, εκτοξεύεται κατακόρυφα και αφού περάσει τα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας αρχίζει να παίρνει κατάλληλη κλίση, ώστε τελικά και αφού έχει γίνει σταδιακά η απόρριψη των πρώτων ορόφων, να πάρει οριζόντια διεύθυνση, οπότε γίνεται η απόσπαση του δορυφόρου από τον τελευταίο όροφο και δίνεται σ' αυτόν η αναγκαία ώθηση. Ένας δορυφόρος θα μπορούσε να παραμείνει σε τροχιά επ' αόριστο αν δεν ελαττωνόταν η ταχύτητα του λόγω τριβής με την ατμόσφαιρα. Η ελάττωση της ταχύτητας του μπορεί να τον οδηγήσει

σε πτώση και ανάφλεξη κατά τη διέλευση του μέσα από τα πυκνότερα στρώματα της ατμόσφαιρας. Προκειμένου να παραμένουν οι δορυφόροι περισσότερο χρόνο στο διάστημα τοποθετούνται σε τροχιές μεγάλης ακτίνας. Αυτό όμως συνεπάγεται μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας από τον προωθητικό πύραυλο. Η τοποθέτηση των τεχνητών δορυφόρων επιχειρείται πλέον μαζικά από ένα διαστημικό σταθμό που έχει τεθεί σε τροχιά ή από αεροπλάνο που μπαίνει σε τροχιά για κάποιο χρονικό διάστημα και μετά την εκτέλεση του προγράμματος επιστρέφει στη Γη και προσγειώνεται σε αεροδρόμιο(διαστημικό λεωφορείο). Σήμερα υπάρχουν σε τροχιά μερικές χιλιάδες τεχνητοί δορυφόροι διαφόρων εθνικοτήτων που εξυπηρετούν κυρίως τις τηλεπικοινωνίες και τη μετεωρολογία.

Διαστημόπλοιο καλείται κάθε διαστημικό όχημα που φέρει ανθρώπους και εφόδια και τίθεται σε τροχιά γύρω από τη Γη ή επιχειρεί αποστολές στη Σελήνη και τους άλλους πλανήτες.

Οι πρώτες διαστημικές αποστολές

Η διαστημική στολή

Η διαστημική στολή εξασφαλίζει στον αστροναύτη τις συνθήκες επιβίωσης όταν αυτός βρίσκεται έξω από το διαστημόπλοιο ή το

ημερομηνία	αποστολή
1959	Το σοβιετικό διαστημόπλοιο Λούνα 2 έφτασε στη Σελήνη.
12/4/1961	Ο Πουρί Γκαγκάριν, ο πρώτος άνθρωπος που ταξίδεψε στο διάστημα, πραγματοποίησε μια περιφορά γύρω από τη Γη με το διαστημόπλοιο Βοστόκ 1.
1966	Το σοβιετικό διαστημόπλοιο Λούνα έστειλε τις πρώτες φωτογραφίες από την επιφάνεια της Σελήνης που δεν είναι ορατή από τη Γη.
22/7/1969	Οι αμερικανοί Νηλ Άρμστρονγκ και Έντγουιν Όλτριν ήταν οι πρώτοι που πάτησαν στη Σελήνη. Η σεληνάκατος Αετός του διαστημόπλοιου Απόλλων 11 προσεδαφίζεται στη Σελήνη.
1975	Τα μη επανδρωμένα διαστημόπλοια Βίκιγκ1 και Βίκιγκ2 πραγματοποίησαν προσεδάφσεις στην επιφάνεια του Αρη.
1977	Τα διαστημόπλοια Βόγιατζερ 1 και 2 αποστέλλονται για να φωτογραφίσουν τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος.

διαστημικό λεωφορείο. Είναι κατασκευασμένη από 3 στρώματα ανθεκτικών συνθετικών ινών, περιέχει πιεσμένο αέρα και περιβάλλει ολόκληρο το σώμα του αστροναύτη. Περιλαμβάνει επίσης το κράνος με την προσωπίδα, το σύστημα επιβίωσης, το σύστημα ελέγχου και μια εφεδρική μονάδα οξυγόνου. Έχει λευκό χρώμα για να απορροφά όσο το δυνατό λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία. Το σύστημα επιβίωσης περιέχει οξυγόνο, εξαεριστήρα, σύστημα απομάκρυνσης του διοξειδίου του άνθρακα της αναπνοής, σύστημα ψύξης και σύστημα άμεσης προειδοποίησης.

#### Η ιεραρχία του σύμπαντος

Η Γη είναι ένας μικροσκοπικός πλανήτης που περιφέρεται γύρω από τον Ήλιο σε ακτίνα 150.000.000 χιλιομέτρων περίπου. Ο κοντινότερος προς τον Ήλιο αστέρας είναι ο εγγύτατος Κενταύρου που απέχει 4,3 έτη φωτός, πράγμα που σημαίνει ότι το φως του χρειάζεται 4,3 έτη για να φτάσει στη Γη. Ο Ήλιος δεν είναι παρά ένας μικρός αστέρας του Γαλαξία μας ο οποίος περιλαμβάνει 200 δισεκατομμύρια αστέρια, αέρια και κονιορτό που συγκρατούνται μεταξύ τους με δυνάμεις βαρύτητας σ' ένα χώρο φακοειδούς σχήματος. Η μεγαλύτερη διάσταση του Γαλαξία μας είναι 100.000 έτη φωτός και η απόσταση του από τον κοντινότερο γαλαξία (της Ανδρομέδας) είναι 2.000.000 έτη φωτός. Σήμερα μπορούμε να παρατηρήσουμε πολλά δισεκατομμύρια γαλαξίες διανεμημένους τους περισσότερους σε σμήνη γαλαξιών που περιλαμβάνουν ομάδες γαλαξιών. Η Τοπική Ομάδα στην οποία ανήκει ο Γαλαξίας μας και ο γαλαξίας της Ανδρομέδας περιλαμβάνει 17 γνωστά μέλη. Ανάμεσα στους γαλαξίες υπάρχει μεσογαλαξιακή ύλη και ακτινοβολία.

## Το ηλιακό μας σύστημα

πλανήτες	μάζα dO <sup>^</sup> kg)	(σημερινή ακτίνα km)	Απόσταση από τον Ήλιο (10 <sup>6</sup> km)	Περίοδος περιφοράς	Αριθμός δορυφόρων
Ερμής	0,33	2432	57,9	3 μήνες	-
Αφροδίτη	4,87	6050	108,2	7 μήνες	-
Γη	5,98	6378	149,6	12μήνες	1
Αρης	0,64	3394	227,9	23 μήνες	2
Αστεροειδής	Είναι μικροί πλανήτες διαφόρων μεγεθών και σχημάτων που περιφέρονται γύρω από τον Ήλιο σε τροχιές ανάμεσα στον Άρη και το Δία.				
Δίας	1900	68700	778	142 μήνες	16
Κρόνος	569	57550	1427	354 μήνες	17
Ουρανός	87	25050	2870	1008 μήνες	5
Ποσειδώνας	103	24700	4496	1978 μήνες	2
Πλούτωνας	1,20	2900	5940	2976 μήνες	1

## Η Σελήνη

Η επιφάνεια της Σελήνης παρουσιάζει πολύπλοκη μορφολογία με πλήθος από λεπτομέρειες, πολλές από τις οποίες είναι ορατές ακόμη και από ένα μικρό τηλεσκόπιο. Βασικά περιλαμβάνει τεσσάρων ειδών σχηματισμούς:

α) τους κρατήρες. Πρόκειται για κοιλότητες με υπερυψωμένα άκρα και η ύπαρξη τους σχετίζεται με την πτώση μετεωριτών λόγω της μη ύπαρξης ατμόσφαιρας στη Σελήνη.

β) τις ηπείρους. Αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας και είναι οι πιο φωτεινές περιοχές της Σελήνης.

γ) τις "θάλασσες". Πρόκειται για τις σκοτεινές περιοχές της επιφάνειας της Σελήνης, οι οποίες σκεπάζονται από στερεοποιημένη λάβα. Πιστεύεται ότι δημιουργήθηκαν από προσκρούσεις μετεωριτών και πλήρωση στη συνέχεια των κοιλοτήτων που δημιουργήθηκαν από λάβα. και δ)τα όρη. Σχηματίστηκαν από την ανύψωση του φλοιού της Σελήνης κατά την πτώση μετεωριτών. Τα ύψη τους κυμαίνονται από 3000 μ. έως 8000μ.

### Η Γη

Αρκετές μελέτες έχουν διερευνήσει τις ιδέες των παιδιών αναφορικά με τη Γη ως ουράνιο σώμα. Οι απόψεις των παιδιών εξελίσσονται σταδιακά, από την ιδέα της επίπεδης Γης με περιορισμένο ουρανό και μια αποκλειστική θεώρηση του "κάτω", προς την ιδέα μιας σφαιρικής Γης που την περιβάλλει ο ουρανός με την έννοια του κάτω να είναι προς το κέντρο της Γης. Κάποιοι ερευνητές σημειώνουν ότι μερικά παιδιά θεωρούν ότι υπάρχουν δυο Γαίες, μια επίπεδη στην οποία ζούμε και μια σφαιρική που υπάρχει στο διάστημα. Στην ηλικία των 8 και 9 ετών πολλά παιδιά θεωρούν ότι Γη είναι σαν πιάτο και έχει ΟΚρα.(R. Driver et al, 1998)

### Διαδοχή ημέρας και νύχτας

Οι ερευνητές σημειώνουν ότι καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν ο τρόπος της σκέψης τους εξελίσσεται. Ξεκινώντας από εξηγήσεις που στηρίζονται σε άμεσα παρατηρήσιμες αιτίες, προχωρούν σε εξηγήσεις που λαμβάνουν υπόψη τους τις αστρονομικές κινήσεις.

Οι επικρατέστερες ιδέες των παιδιών για τη μέρα και τη νύχτα σε συνάρτηση με την ηλικία τους είναι (R. Driver et al, 1998):

- \* Ο Ήλιος πηγαίνει πίσω από τους λόφους
- \* Το φεγγάρι καλύπτει τον Ήλιο
- \* Ο Ήλιος πηγαίνει πίσω από την Γη μια φορά την ημέρα
- \* Η Γη πηγαίνει γύρω από τον Ήλιο μια φορά την ημέρα
- \* Η Γη γυρίζει γύρω από τον άξονα της μια φορά την ημέρα

### Η Γη η Σελήνη και ο Ήλιος

Δεν έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες σχετικά με τις ιδέες των παιδιών για το ηλιακό σύστημα ως ολότητα. Οι μέχρι τώρα μελέτες έχουν εστιάσει την προσοχή τους στις αντιλήψεις των παιδιών για τη σχέση μεταξύ Γης, Ήλιου και Σελήνης. Αυτές σημειώνουν μια εξέλιξη στο συλλογισμό των παιδιών από ένα Γεωκεντρικό σε ένα Ηλιοκεντρικό σύστημα. Παρ' όλα αυτά, τα παιδιά, ακόμα και στις μεγαλύτερες ηλικίες, δεν είναι σίγουρα για τις θέσεις της Σελήνης (R. Driver et al, 1998).

Οι ιδέες των παιδιών για το σχήμα της Γης, του Ήλιου και της Σελήνης εξελίσσονται κι αυτές με την ηλικία. Όσον αφορά το σχετικό μέγεθος του

Ήλιου, της Γης και της Σελήνης, φαίνεται ότι τα παιδιά σταδιακά οδηγούνται προς το επιστημονικό πρότυπο. Σχεδόν οι μισοί μαθητές των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού σχολείου γνωρίζουν ότι ο Ήλιος είναι μεγαλύτερος από τη Γη και η Γη μεγαλύτερη από τη Σελήνη. Οι ίδιοι μαθητές όμως δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις σχετικές θέσεις και αποστάσεις μεταξύ των ουράνιων σωμάτων.

Πολλές από τις παραπάνω παρανοήσεις, υποθέτουν οι ερευνητές, μπορεί να είναι συνέπεια ή και να οφείλονται στα τεχνητά μοντέλα που χρησιμοποιούνται στην αίθουσα διδασκαλίας ή και στα διαγράμματα των βιβλίων όπου δεν χρησιμοποιείται η πραγματική κλίμακα για το μέγεθος και την απόσταση.

## Ο Ήλιος

Ερευνητές βρήκαν ότι μόνο το 55% των ενηλίκων πίστευε ότι ο Ήλιος είναι αστέρι, ενώ ένα ποσοστό 25% θεωρούσε τον Ήλιο ως πλανήτη. Οι ίδιοι ερευνητές σημειώνουν ότι ο αλφαριθμητισμός γύρω από την ερμηνεία αστρονομικών φαινομένων διαμορφώνεται με την ταυτόχρονη επίδραση κοινωνικών παραγόντων, αξιών και εκπαίδευσης.

## Η βαρύτητα στο διάστημα

Ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι εντεκάχρονοι μαθητές θεωρούν ότι η βαρύτητα συνδέεται μόνο με τη Γη. Αυτή η αντίληψη των μαθητών για τη βαρύτητα σχετίζεται με τις ιδέες των παιδιών για τον αέρα και την άποψη που πολλοί υιοθετούν ότι εκεί όπου δεν υπάρχει αέρας δεν υπάρχει βαρύτητα.

Από τις ίδιες έρευνες προκύπτει ότι σχεδόν οι μισοί από τους μαθητές υποστήριξαν την ιδέα ότι δεν υπάρχει βαρύτητα στη Σελήνη. Η αντίληψη ότι δεν έχουν όλοι οι πλανήτες βαρύτητα είναι πολύ διαδεδομένη ακόμα και ανάμεσα σε παιδιά ηλικίας 14 ετών. Η πλειοψηφία των δεκατριάχρονων μαθητών που έλαβαν μέρος στις προαναφερθείσες έρευνες, υποστήριξε ότι δεν υπάρχει βαρύτητα στο διάστημα. Πιθανόν, οι ιδέες επιστημονικής φαντασίας για απώλεια του βάρους να έχουν συμβάλει σε αυτή την αντίληψη (R. Driver et al, 1998).



#### Βιβλιογραφία

1. Driver, A. Squires, P. Rushworth, V. Wood-Robinson (1998) (επιμέλεια Π. Κόκκοτας). Οικοδομώντας τις εννοίες των Φυσικών Επιστημών, Τυπωθήτω, Αθήνα

2. Π. Κόκκοτα (1999). Συγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, Αθήνα

3. Βοσνιάδου Σ., Αλεξοπούλου Ε., Αρβανίτη Ε., Ξυράφη Μ., Λεωβάρη Β. "Αντιλήψεις των μαθητών στην αστρονομία" Οι Φυσικές Επιστήμες και η Τεχνολογία στην Α'θμια Εκπαίδευση", (1997), σσ.34-35

4. Χαραλαμπίδης Σ., Σπηλιωτοπούλου Β. "Το ηλιακό σύστημα στη σκέψη των παιδιών", Παιδαγωγική Επιθεώρηση", τχ.28 (1998), σσ.249-271

#### Σημειώσεις

## Σημειώσεις

# Φύλλο Εργασίας 1

## Ένα διαστημικό ταξίδι

### Διδακτικοί στόχοι Οι

μαθητές:

- Να χρησιμοποιήσουν προηγούμενες γνώσεις για να ερμηνεύσουν τον τρόπο κατασκευής της διαστημικής στολής.

### Υλικά

• κόκκινο, λευκό και μαύρο χαρτόνι ταινία (σελοτέιπ)	• φωτιστικό γραφείου ή προβολέας σλάιντς (slides)	<u>Σημείωση:</u> Ο αριθμός των υλικών αφορά μία ομάδα εργασίας.
--	---	---

Το απόσπασμα από το λογοτεχνικό βιβλίο της Μάρως Λοϊζου "Μια φορά κι έναν καιρό ήταν ένα κοσμικό αυγό" αποτελεί την εισαγωγή στην ενότητα "το σύμπαν". Τα παιδιά συζητούν για τις δικές τους εμπειρίες, για τις παρατηρήσεις που έκαναν στον ουρανό κάποιες καλοκαιρινές βραδιές και εκφράζουν τα συναισθήματα που τους προκαλεί μια τέτοια παρατήρηση.

Οι προηγούμενες ενότητες των Φυσικών Επιστημών προσεγγίστηκαν από τους μαθητές μέσα από την αίσθηση του «ταξιδιού», της έρευνας και της παρατήρησης για αυτά που συμβαίνουν πάνω στη Γη. Ένα άλλο «ταξίδι» ξεκινά, ένα «ταξίδι» στο διάστημα.

## Περιγραφή δραστηριοτήτων

εκφράζουμε τις απόψεις μας (σελ. 124)

Τα παιδιά εκφράζουν τις απόψεις τους για το σύμπαν. Καταγράφουμε στον πίνακα τις λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποίησαν οι μαθητές στις περιγραφές τους, όπως (αστέρια, πλανήτες, γαλαξίες, σκοτάδι, κρύο, πύραυλοι, διαστημόπλοια, μακριά, κλπ.) Μπορούμε να ταξινομήσουμε τις λέξεις αυτές ανάλογα με το αν αναφέρονται:

ουράνια σώματα	συνθήκες που επικρατούν στο σύμπαν	ανθρώπινες αποστολές στο διάστημα
αστέρια, πλανήτες, γαλαξίες	σκοτάδι, κρύο, μακριά	πύραυλοι, διαστημόπλοια

ομαδική εργασία (σελ. 124)

Τα παιδιά συζητούν στην ομάδα τους και σημειώνουν τους στόχους που θα ήθελαν να θέσουν στο διαστημικό «ταξίδι» που ξεκινούν. Οι σκέψεις του κοριτσιού της εικόνας στη σελίδα 125, εισάγει στους μαθητές τον προβληματισμό για το πώς θα οργανώσουν το «ταξίδι» τους. Συζητούν για την προετοιμασία του «ταξιδιού» τους, για το αν θα χρειαστούν κάποιες πληροφορίες όπως: πόσο μακρινό θα είναι το «ταξίδι», ποιες κλιματολογικές συνθήκες επικρατούν κλπ.

συζητάμε στην τάξη σελ. 125

Από τη συζήτηση στην τάξη αναμένεται να προκύψουν τα εξής ερωτήματα:

- πώς είναι κατασκευασμένες οι διαστημικές στολές;
- πώς κινούνται οι πύραυλοι και τα διαστημόπλοια;
- Ποιες συνθήκες επικρατούν στο διάστημα;

Η ενότητα "το σύμπαν" είναι σχεδιασμένη με βάση τους παραπάνω άξονες και τα παιδιά

Κάρτα  
(σελ. 126)

ανακαλύπτουν τις απαντήσεις στα ερωτήματα που προέκυψαν στις δραστηριότητες των Φύλλων Εργασίας. Ειδικές κάρτες σαν αυτή της σελ. 125 δίνουν πληροφορίες στους μαθητές για θέματα που δεν είναι δυνατό να ανακαλύψουν εργαστηριακά στην τάξη. Η κάρτα στη σελ 126 δίνει πληροφορίες για τις συνθήκες θερμοκρασίας που επικρατούν έξω από τη γήινη ατμόσφαιρα. Περιμένουμε να συνδέσουν τα παιδιά τον τρόπο κατασκευής της στολής του αστροναύτη με τις συνθήκες αυτές χρησιμοποιώντας όσα έχουν ανακαλύψει για τη θερμότητα.

Τα θερμομονωτικά υλικά δεν επιτρέπουν τη διάδοση της θερμότητας. Ο αέρας, επίσης, είναι κακός αγωγός της θερμότητας. Έτσι το σώμα του αστροναύτη προστατεύεται από τις υψηλές και τις χαμηλές θερμοκρασίες.

κάρτα  
(σελ. 127)

Στη συνέχεια τα παιδιά εκφράζουν την άποψη τους για το χρώμα της διαστημικής στολής. Σε προηγούμενη ενότητα είχαν ασχοληθεί με το φως και τις χρωματικές ακτινοβολίες, γι' αυτό περιμένουμε να δικαιολογήσουν την άποψη τους. Η πειραματική δραστηριότητα που ακολουθεί δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να ελέγξουν τις απόψεις τους. Παρατηρούν ότι ζεσταίνεται περισσότερο το δάχτυλο που είναι καλυμμένο με το μαύρο χαρτόνι και λιγότερο αυτό που είναι καλυμμένο με το λευκό. Ερμηνεύουν τις παρατηρήσεις τους με βάση την απορρόφηση των χρωματικών ακτινοβολιών από διαφορετικού «χρώματος» σώματα. Συνδέουν τα αποτελέσματα του πειράματος τους με το λευκό χρώμα της στολής του αστροναύτη. Στη σελίδα 128 οι μαθητές χρησιμοποιούν όσα

κάρτα  
(σελ. 128)

ανακάλυψαν για τον ήχο και τη διάδοση του προκειμένου να ερμηνεύσουν τη χρήση ειδικών τηλεπικοινωνιακών συσκευών από τους αστροναύτες.

Έξω από τη γήινη ατμόσφαιρα, υπάρχει κενό(δεν υπάρχει αέρας) και ο ήχος δεν διαδίδεται στο κενό. Για τον ίδιο λόγο χρησιμοποιεί ειδικές συσκευές οξυγόνου για να αναπνέει.

Σημειώσεις

# Φύλλο Εργασίας 2

## Πύραυλοι και διάστημα

### Διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- Να κατασκευάσουν ένα μοντέλο για τον πύραυλο.

### Υλικά

<ul style="list-style-type: none"><li>• μακρύ μπαλόνι</li><li>• πετονιά 3-4μ.</li><li>• καλαμάκι αναψυκτικού</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ταινία (σελοτέιπ) • ψαλίδι</li></ul>	Σημείωση: Ο αριθμός των υλικών αφορά μία ομάδα εργασίας.
--	--	--

### Περιγραφή δραστηριοτήτων

κάρτα  
(σελ. 129)

Η κάρτα πληροφορεί τους μαθητές πως η πρώτη τους αποστολή στο διάστημα είναι η εξερεύνηση της Σελήνης. Στο προηγούμενο φύλλο εργασίας "προετοιμάστηκαν" για το διαστημικό ταξίδι (στολή-εφόδια). Σ' αυτό το φύλλο ανακαλύπτουν τον τρόπο κατασκευής του μέσου που θα τους "μεταφέρει" στη Σελήνη(πύραυλος-διαστημόπλοιο).

πειραματιζό-  
μαστε (σελ.  
129)  
δραστηριότητα  
(σελ.151)

Τα παιδιά κατασκευάζουν ένα μοντέλο για τον πύραυλο προκειμένου να ανακαλύψουν τον τρόπο που κινείται. Στην περιγραφή της κίνησης του μπαλονιού αναμένεται να αναφέρουν τα παιδιά την αντίθετη κατεύθυνσης κίνηση του μπαλονιού από αυτή του αέρα που βγαίνει από το μπαλόνι. Στη συνέχεια μελετούν τις πληροφορίες για την κατασκευή, την κίνηση και τη χρήση των πυραύλων. Υπογραμμίζουν στο κείμενο τις φράσεις που αφορούν την κίνηση του πύραυλου και συνδέουν τις παρατηρήσεις τους από την κίνηση του μπαλονιού με τον τρόπο που κινείται ο πύραυλος. Ακολούθως σχεδιάζουν με βέλη τις δύο κινήσεις (μπαλονιού, πυραύλου).



Η επόμενη κάρτα πληροφορεί τους μαθητές για τις πρώτες διαστημικές αποστολές.



# Φύλλο Εργασίας 3

## Η Σελήνη

### Διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- Να συνδέσουν τη μορφολογία του εδάφους της Σελήνης με τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην επιφάνεια της.

### Υλικά

<ul style="list-style-type: none"><li>• χάρτινο κουτί</li><li>• άμμος</li><li>• μία μικρή και μία μεγάλη πέτρα</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• λεπτή άμμος</li><li>• νερό</li></ul>	Σημείωση: Ο αριθμός των υλικών αφορά μία ομάδα εργασίας.
--	--	--

### Περιγραφή δραστηριοτήτων

συζητάμε στην τάξη (σελ. 132)

Η κάρτα πληροφορεί τους μαθητές ότι έχουν "προσεληνωθεί". Τα λόγια του Νηλ Αρμστρονγκ, του πρώτου αστροναύτη που πάτησε στο φεγγάρι δίνουν την ευκαιρία στα παιδιά να συζητήσουν για τη σπουδαιότητα της πρώτης επανδρωμένης προσελήνωσης διαστημόπλοιου στη Σελήνη.

Δραστηριότητα (σελ. 133")

Η επόμενη κάρτα δίδει πληροφορίες για τις συνθήκες που επικρατούν στη Σελήνη. Με βάση τις

παρατηρούμε  
(σελ. 133)

πληροφορίες αυτές τα παιδιά υπολογίζουν το βάρος του σώματος τους στην επιφάνεια της σελήνης(6 φορές ελαφρύτερο). Οι μαθητές προσπαθούν να περιγράψουν την επιφάνεια της Σελήνης παρατηρώντας τις φωτογραφίες στη σελ.133.

Σημείωση:Μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να βρουν από εγκυκλοπαίδειες ή άλλες πηγές φωτογραφίες από τη Σελήνη προκειμένου η παρατήρηση των παιδιών να είναι πιο αποτελεσματική.

Αναμένεται να αναφερθούν οι μαθητές στην ύπαρξη άμμου, και στο ανάγλυφο της επιφάνειας (βουνά,κοιλιάδες,κρατήρες).

πειραματιζό-  
μαστε (σελ.  
134)

Προκειμένου να διαπιστώσουν τον τρόπο που δημιουργούνται οι κρατήρες στην επιφάνεια της Σελήνης, πραγματοποιούν το πείραμα της σελ. 1 34 και αντιστοιχίζουν τις ενέργειες τους με την πτώση μετεωριτών στην επιφάνεια της Σελήνης.

πειραματιζό-  
μαστε (σελ.  
134)

Η πληροφορία ότι τα ίχνη των αστροναυτών θα παραμείνουν παντοτινά στην επιφάνεια της Σελήνης, οδηγεί τα παιδιά στην πραγματοποίηση του επόμενου πειράματος. Φτιάχνουν το αποτύπωμα της παλάμης τους στην άμμο ακουμπώντας την απαλά σ' αυτή. Φυσούν την άμμο και παρατηρούν τι συμβαίνει στο αποτύπωμα της παλάμης τους. Επαναλαμβάνουν την ίδια διαδικασία μόνο που τη δεύτερη φορά ρίχνουν λίγο νερό. Αναμένεται να παρατηρήσουν ότι και στις δύο περιπτώσεις το αποτύπωμα της παλάμης τους χάνεται. Στη συνέχεια αντιστοιχίζουν τις ενέργειες που έκαναν στο πείραμα με καιρικά φαινόμενα στη Γη.

---

Φυσήσαμε → άνεμος

Ρίξαμε νερό → βροχή

Μετά από τις παρατηρήσεις που έκαναν περιμένουμε να δικαιολογήσουν ότι τα ίχνη στην επιφάνεια της Σελήνης παραμένουν αναλλοίωτα λόγω της έλλειψης ατμόσφαιρας και κατά συνέπεια της βροχής και του ανέμου.

# Φύλλο Εργασίας 4

## Το ηλιακό μας σύστημα

### Διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- Να αναγνωρίσουν τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος
- Να ανακαλύψουν τη σχέση του χρόνου περιφοράς ενός πλανήτη με την απόσταση του από τον ήλιο.

### Περιγραφή δραστηριοτήτων

δραστηριότητα  
(σελ. 136)

Το απόσπασμα από το βιβλίο της Μάρως Λοΐζου "Μια φορά κι έναν καιρό ήταν ένα κοσμικό αυγό", δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να ανακαλύψουν στις φράσεις του τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και τις κινήσεις που κάνουν. Αναμένεται στην περιγραφή των κινήσεων να αναφερθούν στην περιστροφή των πλανητών γύρω από τον εαυτό τους και στην περιφορά τους γύρω από τον ήλιο. Στη συνέχεια γράφουν με τη σειρά τα ονόματα των πλανητών του ηλιακού μας συστήματος στο σχεδιάγραμμα της σελίδας 137. (Ερμής, Αφροδίτη, Γη, Αρης, Δίας, Κρόνος, Ουρανός, Ποσειδώνας, Πλούτωνας) Ακολουθώντας οι μαθητές μελετούν τις πληροφορίες που δίνονται για κάθε έναν πλανήτη του ηλιακού

μας συστήματος(σελ.138-139). Συνεργάζονται στην ομάδα τους για να συμπληρώσουν τον πίνακα της σελ. 140.

πλανήτες Ερμής	θέση σε σχέση με τον ήλιο 1ος	Χρόνος περιφοράς 3 μήνες	Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό γνώρισμα ο κοντινότερος πλανήτης στον ήλιο
Αφροδίτη	2ος	7 μήνες	περιστρέφεται σε αντίθετη κατεύθυνση από τους άλλους πλανήτες
ΓΠ	3ος	12 μήνες	υπάρχει ζωή
Άρης	4ος	23 μήνες	κόκκινος πλανήτης (πορτοκαλί σκόνη που καλύπτει την επιφάνεια του)
Δίας	5ος	142 μήνες	ο μεγαλύτερος πλανήτης
Κρόνος	6ος	354 μήνες	έχει δακτυλίου
Ουρανός	7ος	1008 μήνες	δεν έχει καθόλου στερεή επιφάνεια
Ποσειδώνας	8ος	1978 μήνες	συμβαίνουν σφοδρές καταιγίδες στην επιφάνεια του
Πλούτωνας	9ος	2976 μήνες	ο πιο μικρός πλανήτης

Από τη σύγκριση των δεδομένων της δεύτερης και της τρίτης στήλης αναμένεται να καταλήξουν οι μαθητές στο συμπέρασμα ότι:

Ο χρόνος περιφοράς ενός πλανήτη εξαρτάται από την απόσταση του από τον ήλιο.

θεατρικό  
παιχνίδι  
(σελ.141)

Τα παιδιά συζητούν για τον τρόπο που θα αναπαραστήσουν το ηλιακό μας σύστημα. Διαλέγουν ρόλους, χρησιμοποιούν τα χαρακτηριστικά

των πλανητών για να επιλέξουν τα υλικά της μεταμπίεσης τους, επιλέγουν τη μουσική που θα δίνει ρυθμό στην κίνηση τους. Παρουσιάζουν το δρώμενο τους στην τάξη ή στην αυλή του σχολείου.

Σημειώσεις

# Φύλλο Εργασίας 5

## Πέρα από το ηλιακό μας σύστημα

### Διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- Να γνωρίσουν τη δομή του διαστήματος (γαλαξίες-αστερισμοί-ηλιακά συστήματα-πλανήτες)

### Υλικά

• χάρτινο κουτί παπουτσιών • ψαλίδι • 3 μαύρα χαρτόνια (βεκ.χ 8εκ.)	• κόλλα • ταινία (σελοτέιπ) • μολύβι	Σημείωση: Ο αριθμός των υλικών αφορά μία ομάδα εργασίας.
---	--------------------------------------	--

### Περιγραφή δραστηριοτήτων

δραστηριότητα  
(σελ 136)

Το εισαγωγικό κείμενο πληροφορεί τους μαθητές για τη σχέση των ανθρώπων με το σύμπαν από τα αρχαία χρόνια, καθώς και για την εξέλιξη της τεχνολογίας που αφορά τις παρατηρήσεις για το σύμπαν. Μπορούμε να ζητήσουμε από τα παιδιά να βρουν πληροφορίες που αφορούν την τεχνολογική εξέλιξη των μέσων παρατήρησης του διαστήματος(τηλεσκόπια).

Τα παιδιά συζητούν για τις πληροφορίες του κειμένου και συνεργάζονται στην ομάδα τους για να κατασκευάσουν ένα "τηλεσκόπιο". Πληροφορούμε τους μαθητές ότι τα τηλεσκόπια είναι πολύπλοκα όργανα. Η κατασκευή που πραγματοποιούν αφορά ένα παιχνίδι που μπορεί να δώσει την εικόνα που θα βλέπαμε από ένα πραγματικό τηλεσκόπιο και δεν είναι ομοίωμα πραγματικού τηλεσκοπίου.

κάρτα (σελ. 143)

Οι μαθητές συζητούν για τις παρατηρήσεις που έκαναν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού τους. Αναμένεται να συνδέσουν την έννοια του αστερισμού με το σχηματισμό που κάνουν κάποια αστέρια λόγω της θέσης τους και να παρατηρήσουν ότι το όνομα του αστερισμού προέρχεται από το σχηματισμό των αστεριών του.

συζητάμε στην τάξη (σελ. 144)

Στη συνέχεια τα παιδιά μελετούν τις πληροφορίες της κάρτας στη σελίδα 143 που αφορούν τη δομή του διαστήματος (γαλαξίες, αστερισμοί, ήλιοι, πλανήτες).

δραστηριότητα (σελ. 144)

Το απόσπασμα από εφημερίδα του 1998, που αναφέρεται στο εγχείρημα του Τζον Γκλεν να ταξιδέψει στο διάστημα σε μεγάλη ηλικία, δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να συζητήσουν για τις διαστημικές έρευνες και τη σημασία τους.

Η ενότητα "το σύμπαν" ολοκληρώνεται με μια συνθετική εργασία στην οποία οι μαθητές μπορούν να συγκεντρώσουν έντυπο υλικό που αφορά τις εξερευνήσεις του διαστήματος.