

# Προσεγγίζοντας το Διαστημικό Χώρο

στην Προσχολική και Πρώτη Σχολική Ηλικία



**Μαρία Καλλέρη**

σε συνεργασία με τις  
Φ.Σαρηγιαννίδου, Μ.Χωματά, Φ.Φίστα  
Π.Πατηνιώτη, Ε.Τσιρώνη, Ε.Φραγκονικολάκη

Συνοδεύεται από  
**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ  
VIDEOS**

**αριών**  
ΕΚΔΟΤΙΚΗ



## Λίγα λόγια για το βιβλίο

Στο βιβλίο αυτό παρουσιάζονται πλήρως ανεπτυγμένες σειρές δραστηριοτήτων και διδακτικό υλικό με τα οποία επιδιώκεται η εισαγωγή και εξοικείωση των μικρών παιδιών σε βασικές έννοιες και φαινόμενα του ηλιακού μας συστήματος, βοηθούν στη διαμόρφωση σημαντικού υποβάθρου γνώσης και αγγίζουν πολλά από τα ενδιαφέροντα και ερωτήματα των μικρών παιδιών.

Τα θέματα των δραστηριοτήτων αφορούν το σχήμα της γης, του ήλιου και της σελήνης, τη θέση τους στο ηλιακό σύστημα, τις κινήσεις της γης και το φαινόμενο της εναλλαγής της ημέρας και νύκτας. Οι δραστηριότητες συνοδεύονται από τρία εκπαιδευτικά βίντεο (μπορούν να προβληθούν πατώντας επάνω στις μαρκαρισμένες λέξεις μέσα στο κείμενο).

Επιπλέον της λεπτομερούς περιγραφής, η κάθε δραστηριότητα περιλαμβάνει περιγραφή των εμπειριών από την υλοποίηση τους στην τάξη. Οι περιγραφές αυτές παρουσιάζουν περιπτώσεις διδασκαλίας και μάθησης που προϋδεάζουν τον αναγνώστη για την «πραγματικότητα της τάξης» και του παρέχουν ιδέες ώστε να αντιμετωπίσει αποτελεσματικότερα τυχόν δυσκολίες και απρόοπτα στην εφαρμογή τους.

Οι δραστηριότητες μπορούν να υλοποιηθούν όπως περιγράφονται στο βιβλίο ή να αποτελέσουν τη βάση για το σχεδιασμό και τη διεξαγωγή project

Το βιβλίο αυτό απευθύνεται σε:

- Εκπαιδευτικούς παιδιών μικρής ηλικίας (προσχολικής και στοιχειώδους εκπαίδευσης)
- Φοιτητές/τριες των Παιδαγωγικών Τμημάτων
- Γονείς που είναι οι πρώτοι δάσκαλοι των παιδιών τους



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	7
Ευχαριστίες	9
Εισαγωγή	11
Η ομάδα και το πλαίσιο εργασίας	12
Η δομή του βιβλίου	13
Συνοδευτικό υλικό	14

## ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup>

ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ	17
-------------------------------	----

## ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup>

ΟΙ "ΙΔΕΕΣ" ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ	25
------------------------	----

## ΜΕΡΟΣ 3<sup>ο</sup>

ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	31
-------------------------	----

3.1 Η σημασία των ιδεών των παιδιών	31
3.2 Οι επιστημονικές δεξιότητες	31
3.3 Οι ερωτήσεις του εκπαιδευτικού	35
3.4 Οι ερωτήσεις των παιδιών και ο χειρισμός τους	36
3.5 Η μέθοδος project και οι ερωτήσεις των παιδιών	37

## ΜΕΡΟΣ 4<sup>ο</sup>

ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	41
-------------------	----

4.1 Εισαγωγή	41
4.2 Η δομή των σειρών	42
4.3 Η δομή των δραστηριοτήτων	43
4.4 Οι σειρές των δραστηριοτήτων	45

4.4.1 Πρώτη Σειρά Δραστηριοτήτων	45
Δραστηριότητα Α	45
Δραστηριότητα Β	54
Δραστηριότητα Γ	55
4.4.2 Δεύτερη σειρά δραστηριοτήτων	62
Δραστηριότητα Α	62
Δραστηριότητα Β	69
Δραστηριότητα Γ	78
4.4.3 Τρίτη Σειρά Δραστηριοτήτων	87
Δραστηριότητα Α	87
Δραστηριότητα Β	96
ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	105
Βιβλιογραφικές αναφορές	107
Άλλες βιβλιογραφικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν	109
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	
Πηγές υλικού για τη διαμόρφωση του εκπαιδευτικού βίντεο	113
Οι συνεργάτριες	115

# Πρόλογος

Οι ηλικίες μεταξύ τεσσάρων και δέκα ετών αναγνωρίζονται διεθνώς ως η περίοδος κατά την οποία τα παιδιά αποκτούν την αίσθηση φαινομένων του φυσικού κόσμου και διαμορφώνουν στοιχεία επιστημονικών εννοιών. Μερικές από τις πλέον σημαντικές έννοιες και φαινόμενα αφορούν τον εγγύς διαστημικό χώρο. Ένας μεγάλος αριθμός ερευνών έχει επικεντρωθεί κυρίως στη διερεύνηση των αντιλήψεων των παιδιών για το σχήμα της γης, τη θέση της στο διαστημικό χώρο, την εναλλαγή ημέρας και νύχτας και άλλα σχετικά θέματα σε αυτή την περιοχή. Οι μελέτες όμως που αφορούν την οργάνωση διδακτικών δραστηριοτήτων και τα αποτελέσματά τους είναι σχετικά περιορισμένες.

Στο παρόν βιβλίο παρουσιάζεται υποστηρικτικό υλικό και σειρές αρθρωμένων διδακτικών δραστηριοτήτων με τις οποίες επιδιώκεται η εισαγωγή βασικών εννοιών και η εξοικείωση με φαινόμενα που αφορούν κυρίως το ηλιακό μας σύστημα. Η προσέγγιση που ακολουθείται αντανakλά μια αντίληψη για τη μάθηση στο πλαίσιο της οποίας τα παιδιά εμπλέκονται δυναμικά στη μαθησιακή διαδικασία, διερευνώντας τα φαινόμενα και εποικοδομώντας νέες γνώσεις. Η μάθηση αντιμετωπίζεται ως μια κοινωνική δραστηριότητα όπου ευνοούνται και ενθαρρύνονται οι αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα παιδιά, τους δασκάλους, τους γονείς και τα υλικά. Με τις δραστηριότητες παρέχονται στα παιδιά κίνητρα για τη μάθηση, ενθαρρύνεται η σύνδεση των οικείων γνώσεων και εμπειριών με νέα φαινόμενα και γνώσεις, η καλλιέργεια της δημιουργικότητας, η ανάπτυξη της σκέψης τους καθώς και επιστημονικών δεξιοτήτων.

Το βιβλίο ξεχωρίζει ως προς τον χαρακτήρα του: Η ανάπτυξη των δραστηριοτήτων αποτελεί προϊόν μακρόχρονης συνεργασίας μιας ερευνήτριας στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και έξη έμπειρων εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής. Η ομάδα σχεδίαζε τις δραστηριότητες και τις εφάρμοζε συστηματικά σε ένα μεγάλο αριθμό παιδιών σε διαφορετικά σχολεία. Οι εκπαιδευτικοί της ομάδας εργασίας κατέγραψαν με λεπτομέρεια την έκβασή τους, αποτύπωσαν τις αντιδράσεις των παιδιών και σχολίασαν την ανταπόκρισή τους και πρότειναν στη συνέχεια τρόπους αντιμετώπισης προβλημάτων που παρουσιάστηκαν κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων. Οι παρατηρήσεις και οι προτάσεις ανατροφοδοτούσαν τις προτεινόμενες δραστηριότητες οι οποίες τροποποιούνταν σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εφαρμογής τους. Αυτή η πλούσια εμπειρία από την εφαρμογή των δραστηριοτήτων καθιστά το βιβλίο ένα δοκιμασμένο και, εν δυνάμει,

αξιοποιήσιμο από τους εκπαιδευτικούς βοήθημα που τους προϊδεάζει για την «πραγματικότητα» της τάξης.

Για τον εκπαιδευτικό που θα το χρησιμοποιήσει παρέχονται χρηστικές γνώσεις για το περιεχόμενο, την οργάνωση και την εφαρμογή των διδακτικών δραστηριοτήτων ώστε να μπορεί να τις υλοποιήσει στα σχολεία και να κάνει το έργο της εκπαίδευσης των παιδιών σε αυτή την περιοχή πιο αποτελεσματικό. Επίσης οι προτάσεις που περιλαμβάνονται στο βιβλίο αυτό για ενασχόληση της οικογένειας με θέματα αντίστοιχα ή συμπληρωματικά αυτών των δραστηριοτήτων αποτελούν ένα κίνητρο για την ιδιαίτερα σημαντική για την εκπαίδευση των παιδιών εμπλοκή της οικογένειας.

Το παρόν βιβλίο, σε συνδυασμό με το εκπαιδευτικό βίντεο (DVD) που το συνοδεύει, θα αποτελέσει ένα ιδιαίτερα χρήσιμο βοήθημα για τους εκπαιδευτικούς της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας που θέλουν να εισάγουν τους μικρούς μαθητές και μαθήτριες σε θέματα σχετικά με το πλανητικό σύστημα στο οποίο ανήκει η γη μας και να τους ενθαρρύνουν να διερευνούν και να προσεγγίζουν επιστημονικά ερωτήματα και προβληματισμούς που διατυπώνουν μέσα και έξω από το σχολείο

Δημήτρης Ψύλλος  
Καθηγητής Διδακτικής Φυσικών Επιστημών  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



# Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά:

Τον κ. Δημήτρη Ψύλλο, καθηγητή Διδακτικής Φυσικών Επιστημών του Παιδαγωγικού Τμήματος του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, για τις παρατηρήσεις του και τα εποικοδομητικά του σχόλια στην τελική γραφή του βιβλίου.

Τον κ. Γιάννη Σειραδάκη, καθηγητή Αστροφυσικής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, για τη βοήθειά του και τις χρήσιμες πληροφορίες που μας παρείχε σχετικά με τα χαρακτηριστικά και την επιλογή του κατάλληλου υλικού που χρησιμοποίησαν τα παιδιά για τις παρατηρήσεις τους.

Τον κ. Γιώργο Μποκοβό, Φυσικό και μέλος του 'Ομίλου Φίλων Αστρονομίας Θεσσαλονίκης' για την τεχνική επιμέλεια του εκπαιδευτικού βίντεο που συνοδεύει το βιβλίο.

Τον κ. Μιχάλη Παπάζογλου, Φυσικό, για τη συνεισφορά του στην τελική διαμόρφωση του εκπαιδευτικού βίντεο.

Όλους τους συναδέλφους που συνεισέφεραν με πολύτιμα σχόλια και παρατηρήσεις.



# Εισαγωγή

Το φυσικό περιβάλλον στο οποίο ζούμε είναι ένα μικρό μέρος του αχανούς διαστημικού χώρου. Ο διαστημικός χώρος σαγηνεύει τα παιδιά και πολλές φορές τους προκαλεί δέος. Η καθημερινή παρατήρηση των αστρονομικών φαινομένων δημιουργεί στα παιδιά την ανάγκη να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα αυτά διαμορφώνοντας έτσι αντιλήψεις για την έκβασή τους και τις αιτίες που τα προκαλούν. Αυτές αποτελούν τις δικές τους αστρονομικές "ιδέες".

Η εμπειρία έχει δείξει ότι η αστρονομία είναι από τους τομείς της επιστήμης που προσελκύουν το ενδιαφέρον και κεντρίζουν την περιέργεια και τη φαντασία των μικρών παιδιών. Ωστόσο, η στοιχειώδης αστρονομία στοχεύει σε κάτι περισσότερο από το να διδάξει στα μικρά παιδιά έννοιες και φαινόμενα του διαστημικού χώρου, να τροποποιήσει τις δικές τους αστρονομικές "ιδέες" ώστε να συμπίπτουν με τις επιστημονικές και να αναπτύξει τις σχετικές επιστημονικές τους δεξιότητες. Στοχεύει μέσω ευχάριστων εμπειριών να προσφέρει κίνητρα που θα τα κάνουν να αγαπήσουν το αντικείμενο και να διαμορφώσουν θετικές στάσεις προς αυτό.

Με αφετηρία τα παραπάνω στο βιβλίο αυτό γίνεται μια προσπάθεια να μνηθούν τα μικρά παιδιά σε έννοιες, γεγονότα και φαινόμενα όπως αυτά συμβαίνουν στην πραγματικότητα στο διαστημικό χώρο και να εξοικειωθούν με τα πραγματικά αίτια που τα προκαλούν. Συγχρόνως όμως γίνεται προσπάθεια η γνώση αυτή να δοθεί στα παιδιά μέσα από δραστηριότητες και διδακτικό υλικό που αποτελούν ένα ευχάριστο τρόπο ενασχόλησής τους με το αντικείμενο της αστρονομίας.

Ένας άλλος σημαντικός στόχος του βιβλίου αυτού είναι να προσελκύσει το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών. Το ενδιαφέρον αυτό θα αποτελέσει και το κίνητρο για την απόφασή τους να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες του βιβλίου και να τις απολαύσουν και οι ίδιοι εξίσου με τα παιδιά. Για τη στήριξη των εκπαιδευτικών στην προσπάθεια μιας πιο αποτελεσματικής προσέγγισης των στόχων των δραστηριοτήτων του, παρέχονται μερικές βασικές και απαραίτητες γνώσεις για έννοιες και φαινόμενα με τις οποίες ασχολούνται οι δραστηριότητες, απαντώντας συγχρόνως σε ερωτήματα που πιθανόν να έχουν δημιουργηθεί και στους ίδιους τους εκπαιδευτικούς.

Οι δραστηριότητες του βιβλίου αυτού δεν αποκλείουν και το οικογενειακό περιβάλλον των παιδιών. Μπορούν να αξιοποιηθούν από τους ενήλικες δίνοντάς τους ευκαιρίες για ευχάριστη ενασχόληση και συνεργασία με τα

παιδιά είτε ανεξάρτητα από το σχολείο είτε ως συνέχεια ή και συμπλήρωμα των δραστηριοτήτων που θα υλοποιηθούν στην τάξη.

Στο βοήθημα αυτό περιλαμβάνονται τρεις σειρές πλήρως ανεπτυγμένων δραστηριοτήτων που ασχολούνται με επιλεγμένα θέματα που αφορούν το ηλιακό μας σύστημα και θεωρήθηκαν κατάλληλα και προσιτά για τα μικρά παιδιά. Συγκεκριμένα οι δραστηριότητες αφορούν το σχήμα της γης, του ήλιου και της σελήνης, τη θέση τους στο ηλιακό μας σύστημα, τις κινήσεις της γης και το φαινόμενο της εναλλαγής μέρας και νύχτας. Οι δραστηριότητες αυτές έχουν δοκιμαστεί από τις έξι νηπιαγωγούς της ομάδας εργασίας σε έξι διαφορετικά νηπιαγωγεία και σε σύνολο 104 παιδιών. Οι εμπειρίες από την τάξη οι οποίες παρουσιάζονται στο βιβλίο, συνεισέφεραν σημαντικά στη διαμόρφωση της τελικής μορφής των δραστηριοτήτων και στην επιλογή και σύνθεση του διδακτικού υλικού.

## **Η ομάδα και το πλαίσιο εργασίας**

Η ομάδα εργασίας αποτελείται από έξι εν ενεργεία εκπαιδευτικούς προσχολικής εκπαίδευσης και από μία συντονίστρια/ερευνήτρια με ειδικότητα φυσικού. Οι διαδικασίες για την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων συμπεριελάμβαναν ατομική εργασία στην τάξη για την κάθε εκπαιδευτικό και ομαδική εργασία. Δύο από τις πλέον σημαντικές συνιστώσες της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε αποτέλεσαν η συλλογική ανάπτυξη των δραστηριοτήτων και η έρευνα δράσης (Καλλέρη, 2007). Οι εκπαιδευτικοί υλοποιούσαν στην τάξη προδιαμορφωμένες από τη συντονίστρια σειρές δραστηριοτήτων και κατέγραφαν όλα τα στάδια της διδασκαλίας τους μαγνητοφωνώντας όλες τις λεκτικές αλληλεπιδράσεις, κρατώντας γραπτές σημειώσεις για όλα τα γεγονότα που συνέβαιναν και συμπληρώνοντάς τες με προσωπικά σχόλια. Τα πρωτόκολλα των απομαγνητοφωνήσεων και οι καταγραφές των εκπαιδευτικών μελετούνταν και αναλύονταν συστηματικά από την συντονίστρια/ερευνήτρια. Ακολουθούσε συνεργασία των εκπαιδευτικών και της ερευνήτριας σε καθιερωμένες ανά δεκαπενθήμερο συναντήσεις της ομάδας. Στις συναντήσεις αυτές οι εκπαιδευτικοί περιέγραφαν τις πρακτικές που είχαν υιοθετήσει στην τάξη και συμμετείχαν σε διαδικασίες αναστοχασμού και κριτικής των δικών τους πρακτικών αλλά και αυτών που οι άλλες εκπαιδευτικοί περιέγραφαν. Με τη διευκόλυνση της συντονίστριας η ομάδα κατέληγε σε αποφάσεις για έναν κοινό τρόπο αντιμετώπισης ζητημάτων διδασκαλίας και κοινών προβλημάτων που είχαν

αντιμετωπίσει οι εκπαιδευτικοί. Η συνεισφορά απόψεων, η αμοιβαία κριτική όλων των μελών της ομάδας, ο αναστοχασμός και η εκ νέου δράση των εκπαιδευτικών στην τάξη, αποτέλεσαν πρακτικές οι οποίες οδήγησαν στην αναθεώρηση και τελική διαμόρφωση των δραστηριοτήτων καθώς και του εκπαιδευτικού βίντεο που συνοδεύει το βιβλίο.

## Η δομή του βιβλίου

Το βιβλίο περιλαμβάνει τέσσερα μέρη:

Στο πρώτο μέρος με τίτλο "Λίγα λόγια από την αστρονομία" παρουσιάζονται οι απαραίτητες γνώσεις για τις έννοιες και τα φαινόμενα με τις οποίες ασχολούνται οι δραστηριότητες αλλά και άλλες βασικές γνώσεις που αφορούν το ηλιακό μας σύστημα οι οποίες μπορεί να χρησιμεύσουν στους εκπαιδευτικούς για την αντιμετώπιση ζητημάτων ή ερωτήσεων που πιθανόν να προκύψουν κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων.

Στο δεύτερο μέρος με τίτλο "Ιδέες των παιδιών" παρουσιάζονται οι αντιλήψεις που έχουν τα μικρά παιδιά για τις σχετικές με τα θέματα των δραστηριοτήτων έννοιες και φαινόμενα, όπως αυτές αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

Στο τρίτο μέρος με τίτλο "Διδακτικές επισημάνσεις" παρουσιάζονται βασικά μεθοδολογικά ζητήματα που είναι χρήσιμα στους εκπαιδευτικούς για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και μπορούν να συνεισφέρουν γενικότερα στη διδακτική προσέγγιση και άλλων τομέων του φυσικού κόσμου.

Στο τέταρτο μέρος με τίτλο "Οι δραστηριότητες" παρουσιάζονται:

- α) Εισαγωγικά στοιχεία και πληροφορίες που αφορούν τη διαμόρφωση και προσέγγιση των δραστηριοτήτων,
- β) Η δομή των σειρών δραστηριοτήτων
- γ) Η δομή των δραστηριοτήτων
- δ) Πλήρως αναπτυγμένες οι δραστηριότητες όλων των σειρών (η κάθε μία χωριστά)
- ε) Τρόποι αξιολόγησης των δραστηριοτήτων, και
- στ) Πιθανές προεκτάσεις τους για την οικογένεια.

Το βιβλίο κλείνει με γενικά σχόλια και επισημάνσεις

## **Συνοδευτικό υλικό**

Το βιβλίο συνοδεύεται από τρία μικρής διάρκειας βίντεο. Η προβολή τους θα πρέπει να γίνει στις κατάλληλες χρονικές στιγμές που υποδεικνύονται στην περιγραφή της πορείας των δραστηριοτήτων.

## ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup>







## ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ

Οι απαντήσεις σε ερωτήματα όπως αυτά που αναφέρονται στον Πίνακα 1. και αφορούν ζητήματα σχετικά με το ηλιακό μας σύστημα αποτελούν βασική χρήσιμη γνώση για κάθε πολίτη. Όμως, ειδικά για τους εκπαιδευτικούς που θα επιχειρήσουν να υλοποιήσουν τις δραστηριότητες του παρόντος βιβλίου, η γνώση αυτή είναι απαραίτητη αφ' ενός για την επιτυχή προσέγγιση των στόχων των δραστηριοτήτων και αφ' ετέρου για το χειρισμό ερωτήσεων που πιθανόν να θέσουν τα παιδιά κατά τη διάρκεια της υλοποίησής τους. Ας δούμε τι λέει η Αστρονομία.



Τι ονομάζονται ουράνια σώματα και ποια είδη ουρανίων σωμάτων υπάρχουν;



Τι είναι πλανητικό σύστημα;



Ποια ουράνια σώματα βρίσκονται ή μπορεί να βρεθούν στο δικό μας πλανητικό σύστημα;



Τι είδους κινήσεις εκτελούν τα σώματα αυτά;



Ποιο είναι το σχήμα της γης;



Ποια κίνηση της γης έχει ως αποτέλεσμα το φαινόμενο της εναλλαγής ημέρας και νύχτας και ποιο φαινόμενο προκαλεί η περιφορά της γης γύρω από τον ήλιο;



Γιατί η περιστροφή της γης δεν κάνει τους ανθρώπους να ζαλίζονται;



Γιατί η σελήνη φαίνεται να αλλάζει σχήμα κατά τη διάρκεια ενός μηνός;

**Πίνακας 1:** Τα ερωτήματα



Ουράνια ονομάζονται όλα τα φυσικά σώματα που κινούνται μέσα στο διαστημικό χώρο. Τέτοια σώματα είναι τα **άστρα**, οι **πλανήτες**, οι **δορυφόροι των πλανητών**, οι **κομήτες**, οι **αστεροειδής** και οι **μετεωρίτες**. Τα **άστρα** είναι αυτόφωτα σώματα, δηλαδή σώματα που παράγουν και εκπέμπουν φως και θερμότητα όπως είναι ο ήλιος. Οι **πλανήτες** όπως η γη μας είναι σώματα μικρότερα σε μέγεθος από ένα άστρο και δεν παράγουν ορατό φως. Οι **δορυφόροι των πλανητών** είναι ουράνια σώματα μικρότερα από τους πλανήτες. Οι **κομήτες** είναι σώματα πλούσια σε πάγο και σκόνη. Κινούνται αφήνοντας πίσω τους αέρια ή σκόνη και αναπτύσσουν μια φωτεινή ουρά όταν θερμαίνονται από το ηλιακό φως. Οι **αστεροειδής** είναι τεράστια κομμάτια πέτρας ή πάγου και έχουν συνήθως ακανόνιστο σχήμα που μοιάζει με πατάτα ενώ οι μεγαλύτεροι έχουν σφαιρικό ή ελλειπτικό σχήμα. Οι **μετεωρίτες** είναι μεγάλα κομμάτια πέτρας ή μετάλλου.



Πλανητικό είναι ένα σύστημα ουρανίων σωμάτων που περιλαμβάνει ένα άστρο, πλανήτες και τυχόν δορυφόρους τους. Σε ένα πλανητικό σύστημα οι πλανήτες περιφέρονται γύρω από το άστρο. Το πλανητικό σύστημα στο οποίο ανήκει η γη μας ονομάζεται ηλιακό σύστημα μια και το άστρο του συστήματος αυτού είναι ο ήλιος.



Το δικό μας πλανητικό σύστημα, το ηλιακό, πλην του ήλιου περιλαμβάνει οκτώ πλανήτες μερικοί εκ των οποίων είναι η Αφροδίτη, ο Ερμής, η Γη, ο Άρης, ο Δίας. Μερικά από τα φωτεινά ουράνια σώματα που παρατηρούμε τη νύχτα στον ουρανό είναι πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος. Στο ηλιακό μας σύστημα υπάρχουν επίσης οι δορυφόροι των πλανητών ένας εκ των οποίων είναι η σελήνη (δορυφόρος της γης), οι μετεωρίτες και οι αστεροειδής. Κατά περιόδους το ηλιακό μας σύστημα επισκέπτονται και κομήτες.

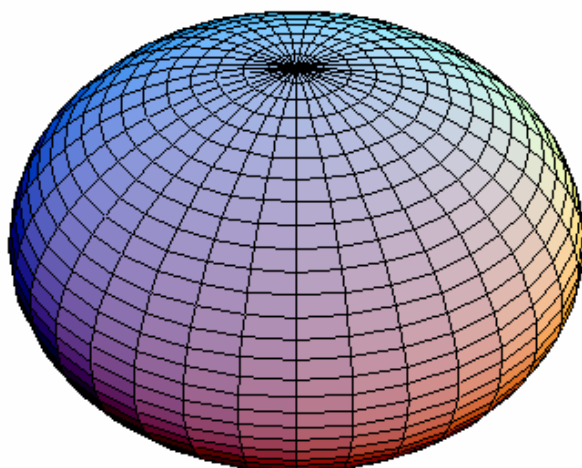


Όλα τα ουράνια σώματα κινούνται. Οι πλανήτες περιφέρονται γύρω από τον ήλιο. Η τροχιά τους έχει σχήμα έλλειψης. Οι δορυφόροι περιφέρονται γύρω από τους πλανήτες σε επίσης ελλειπτικές τροχιές. Οι αστεροειδείς κινούνται όλοι μαζί σε τροχιά γύρω από τον ήλιο. Η τροχιά των μετεωριτών είναι τυχαία και μπορούν να προσεδαφιστούν στη γη ή σε άλλον πλανήτη. Οι περισσότεροι από αυτούς όταν εισέρχονται στην ατμόσφαιρα της γης αναφλέγονται και διαλύονται πριν πέσουν στο έδαφος. Οι κομήτες εκτελούν κίνηση σε ελλειπτικές τροχιές οι οποίες βγαίνουν έξω από το ηλιακό μας σύστημα. Οι τροχιές αυτές είναι πολύ μεγάλες με αποτέλεσμα οι κομήτες που κινούνται σε τέτοιες τροχιές να επανέρχονται στο ίδιο σημείο της τροχιάς τους μετά από πολλά χρόνια. Οι κομήτες μπορεί να κινούνται και σε ανοιχτές τροχιές- παραβολές- δηλαδή καμπύλες τροχιές που δεν κλείνουν. Οι κομήτες αυτοί δεν θα επανέλθουν ποτέ στο ίδιο σημείο. Ο ήλιος μας κινείται γύρω από

το κέντρο του γαλαξία στον οποίο ανήκει το ηλιακό μας σύστημα ακολουθούμενος από όλα τα ουράνια σώματα που κινούνται γύρω του.

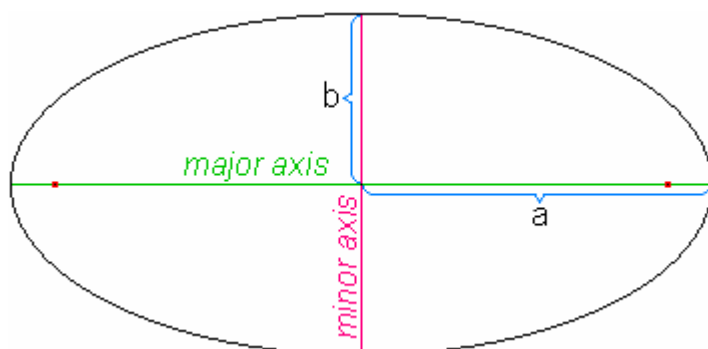


Το σχήμα της γης δεν είναι απόλυτα σφαιρικό. Μπορεί να χαρακτηριστεί ως σφαιρικό ελαφρά εξογκωμένο στον ισημερινό όπως φαίνεται στη εικόνα 1.



**Εικόνα 1.** Το σχήμα της γης. Πεπλατυσμένο στους πόλους και εξογκωμένο στον ισημερινό

Έτσι το μήκος της διαμέτρου στον ισημερινό είναι μεγαλύτερο από αυτό της διαμέτρου που περνά από τους δύο πόλους όπως φαίνεται στο σχήμα της εικόνας 2.

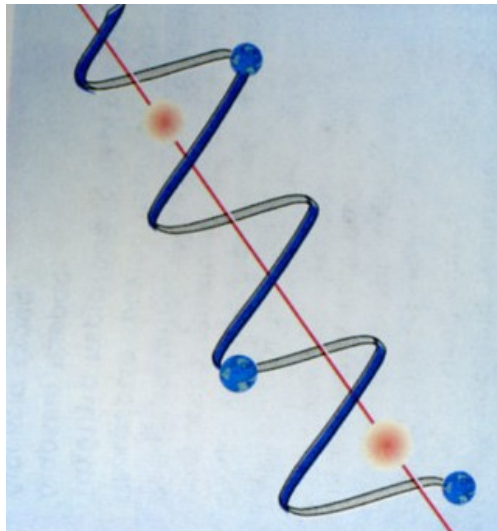


**Εικόνα 2.** Η διάμετρος της γης στον ισημερινό είναι μεγαλύτερη από αυτή που περνά από τους πόλους

Το εξόγκωμα στον ισημερινό της γης δημιουργήθηκε από την περιστροφική κίνησή της. Περίπου το ίδιο σχήμα με τη γη έχουν επίσης οι άλλοι πλανήτες αλλά και άλλα ουράνια σώματα.



Η γη όπως και οι άλλοι πλανήτες περιφέρεται γύρω από τον ήλιο αλλά περιστρέφεται και γύρω από τον εαυτό της. Όλοι γνωρίζουμε το νοητό άξονα της γης γύρω από τον οποίο γίνεται αυτή η περιστροφική κίνηση. Στην περιστροφή της γης γύρω από τον εαυτό της οφείλεται το φαινόμενο της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας. Η πλευρά της γης που είναι απέναντι στον ήλιο έχει μέρα ενώ η αντίθετη έχει νύχτα. Η περιφορά της γης γύρω από τον ήλιο έχει σαν αποτέλεσμα τη διαδοχή των εποχών. Η γη όπως και οι άλλοι πλανήτες ακολουθεί τον ήλιο στην πορεία του στο διάστημα. Για αυτό αν εξετάσει κανείς την τροχιά της όχι μέσα στο ηλιακό μας σύστημα αλλά μέσα στο γενικότερο διαστημικό χώρο θα δει ότι η τροχιά αυτή είναι ουσιαστικά ελικοειδής, θυμίζει δηλαδή τεντωμένο ελατήριο (βλέπε εικόνα 3.).

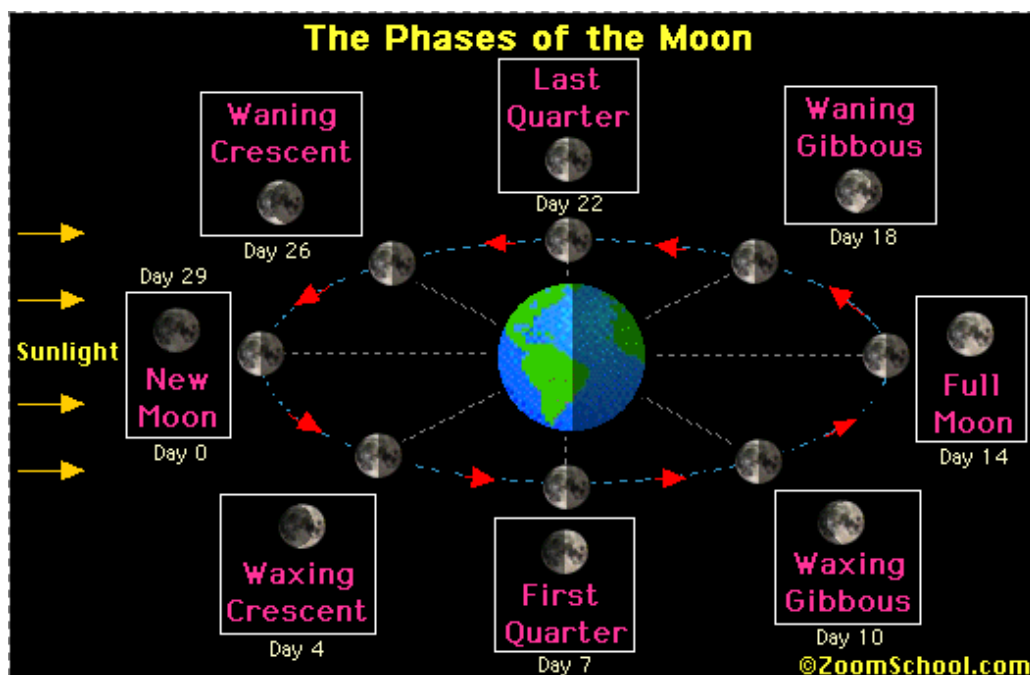


**Εικόνα 3.** Η τροχιά της γης στο διάστημα



Μια περιστροφή της γης γύρω από τον άξονά της διαρκεί 24 ώρες. Κατά συνέπεια κάθε σημείο στην επιφάνεια της γης κάνει μια πλήρη περιστροφή δηλαδή επανέρχεται στην ίδια θέση κάθε 24 ώρες. Η συχνότητα αυτή περιστροφής δεν είναι ικανή να προκαλέσει ζάλη στα άτομα που βρίσκονται στα σημεία αυτά. Για παράδειγμα είναι σαν κάποιος να εκτελεί το ένα τέταρτο μιας πλήρους περιστροφής γύρω από τον εαυτό του σε 6 ώρες.

★ Πολλοί πιστεύουν ότι ο λόγος για τον οποίο το φεγγάρι εμφανίζεται με διαφορετικά σχήματα στον ουρανό είναι γιατί το «κρύβει ή το σκιάζει η γη». Στην περίπτωση αυτή όμως θα επρόκειτο για έκλειψη της σελήνης. Η σελήνη όπως και η γη είναι μια σφαίρα το ένα ήμισυ της οποίας (αυτό που είναι στραμμένο προς τον ήλιο) φωτίζεται. Η σελήνη περιφέρεται γύρω από τη γη συμπληρώνοντας μια πλήρη περιστροφή σε διάστημα ενός σεληνιακού μήνα (η κατά μέσο όρο διάρκειά του είναι 29.5 μέρες). Κατά τη διάρκεια αυτής της περιφοράς, από τη γη, βλέπουμε διαφορετικού μεγέθους τμήματα της φωτισμένης πλευράς της σελήνης. Αρχίζοντας από το να μην βλέπουμε καθόλου τη φωτισμένη πλευρά της (είναι τότε που η πλευρά της σελήνης που δεν φωτίζεται καθόλου είναι στραμμένη προς τη γη) προχωρούμε σταδιακά στο να τη βλέπουμε μερικώς, στη συνέχεια στο να βλέπουμε τη φωτισμένη πλευρά της ολόκληρη (πανσέληνος) και στη συνέχεια στο να βλέπουμε τη φωτισμένη πλευρά της λιγότερο και λιγότερο έως που να μην τη βλέπουμε και πάλι καθόλου (βλέπε εικόνα 4.). Οι διαφορετικές αυτές εμφανίσεις του φωτισμένου μέρους της σελήνης είναι οι φάσεις της (βλέπε εικόνα 5).

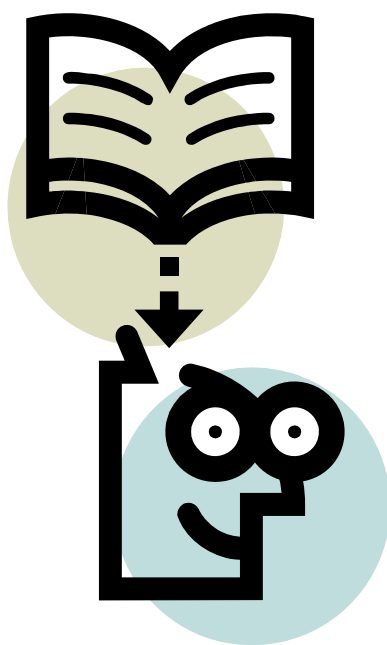


**Εικόνα 4.** Η εξέλιξη των φάσεων της σελήνης από την ημέρα μηδέν έως και την ημέρα 29. Φαίνονται τα μέρη της φωτισμένης επιφάνειας της σελήνης όπως τα βλέπουμε από διαφορετικά μέρη της γης.



**Εικόνα 5.** Οι φάσεις της σελήνης

## ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup>





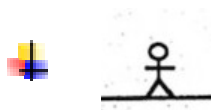


## ΟΙ "ΙΔΕΕΣ" ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην εισαγωγή, τα μικρά παιδιά, στην προσπάθειά τους να αποκτήσουν αίσθηση των φαινομένων του φυσικού κόσμου που παρατηρούν, διαμορφώνουν τις δικές τους αντιλήψεις για τα φαινόμενα αυτά και για τις αιτίες που τα προκαλούν. Διεθνώς ένας μεγάλος αριθμός εντατικών μελετών διερεύνησε τις αντιλήψεις παιδιών από διαφορετικά μέρη του κόσμου για διάφορα αστρονομικά φαινόμενα και έννοιες. Στο βιβλίο αυτό θα μας απασχολήσουν κυρίως οι αντιλήψεις των μικρών παιδιών για επιλεγμένες έννοιες και φαινόμενα του ηλιακού μας συστήματος και ιδιαίτερα του συστήματος Γη-Ήλιος. Συγκεκριμένα θα περιγράψουμε πως τα μικρά παιδιά αντιλαμβάνονται το σχήμα της γης, τις κινήσεις που η γη εκτελεί και το φαινόμενο ημέρας και νύχτας.

### ♦ Οι ιδέες των παιδιών για το σχήμα της γης

Αναφορικά με το σχήμα της γης οι ερευνητικές μελέτες (Baxter 1989, Nussbaum 1985, Sharp 1996, Vosniadou & Brewer 1990) ανέδειξαν διαφορετικούς τύπους παιδικών αντιλήψεων οι οποίες δεν συμπίπτουν με τις επιστημονικά αποδεκτές. Μερικές από αυτές, ξεκινώντας από τις πλέον ενστικτώδεις και πηγαίνοντας προς αυτές που προσεγγίζουν τις επιστημονικές (όπως παρουσιάζονται στον Sharp 1999) είναι:



**Η επίπεδη γη:** Τα παιδιά που έχουν την αντίληψη αυτή θεωρούν ότι η γη έχει το σχήμα ενός δίσκου τετράγωνου ή παραλληλόγραμμου. Οι άνθρωποι που μετακινούνται πολύ μακριά σε οποιαδήποτε κατεύθυνση κινδυνεύουν να πέσουν όταν φτάσουν στην άκρη. Οι απόψεις περί επίπεδης γης φαίνεται να προέρχονται από τις άμεσες εμπειρίες των παιδιών από τον γύρω κόσμο.



**Η διπλή γη:** Συχνά τα παιδιά πιστεύουν ότι υπάρχουν δύο γαίες. Η μία είναι επίπεδη και η άλλη έχει σφαιρικό σχήμα και βρίσκεται στον ουρανό ή γενικά στο διάστημα.

Οι άνθρωποι ζουν είτε στη μία είτε στην άλλη ή και στις δύο. Σε μερικές περιπτώσεις τα παιδιά πιστεύουν ότι η γη η οποία κατοικείται είναι

σφαιρική αλλά ο χώρος περιορίζεται από έναν επίπεδο ουρανό που είναι από πάνω της και ένα επίπεδο έδαφος από κάτω.



**Η κούφια γη:** Τα παιδιά που έχουν αυτή την αντίληψη θεωρούν ότι η γη είναι σαν σφαίρα με τον ουρανό, ένα επάνω ημισφαίριο που καλύπτει το έδαφος, και ένα κάτω ημισφαίριο σαν θόλο. Το έδαφος ή κάτω ημισφαίριο θεωρείται εντελώς εγκλεισμένο από τον ουρανό.



επιφάνειά της.

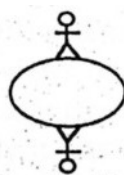
**Η πεπιεσμένη γη:** Στην περίπτωση αυτή τα παιδιά θεωρούν ότι η γη έχει το σχήμα μιας «παχιάς τηγανίτας» που περιβάλλεται από τον ουρανό και το διαστημικό χώρο. Οι άνθρωποι ζουν παντού πάνω στην

Υπάρχουν όμως και άλλες μελέτες (Schoultz et al. 2001, Butterworth et al. 2002, Nobes et al. 2003) οι οποίες έδειξαν ότι οι ερευνητές που χρησιμοποίησαν την υδρόγειο σφαίρα ως χειροπιαστό σημείο αναφοράς εισάγοντας έτσι εξ' αρχής την επιστημονική έννοια της σφαιρικότητας της γης, δε διαπίστωσαν καμία από τις παραπάνω αντιλήψεις. Αντίθετα βρήκαν ότι τα παιδιά υιοθέτησαν εύκολα το επιστημονικό μοντέλο.

Δύο ακόμη τύποι αντιλήψεων οι οποίοι έχουν ανιχνευτεί σε παιδιά ηλικίας μεταξύ 10 και 11 ετών είναι:



**Η σφαιρική γη:** Τα παιδιά που έχουν την αντίληψη αυτή θεωρούν ότι η γη έχει το σχήμα σφαίρας η οποία περιβάλλεται από ουρανό και διαστημικό χώρο. Οι άνθρωποι ζουν παντού πάνω στη επιφάνειά της.



**Η σχεδόν σφαιρική γη:** Η γη δεν είναι τέλεια σφαίρα. Η διάμετρος του ισημερινού της είναι μεγαλύτερη από τη διάμετρό της που ενώνει τους δύο πόλους. Η αντίληψη αυτή συμπίπτει πλήρως με την επιστημονικά αποδεκτή.

### ◆ *Οι ιδέες των παιδιών για το φαινόμενο ημέρας και νύχτας*

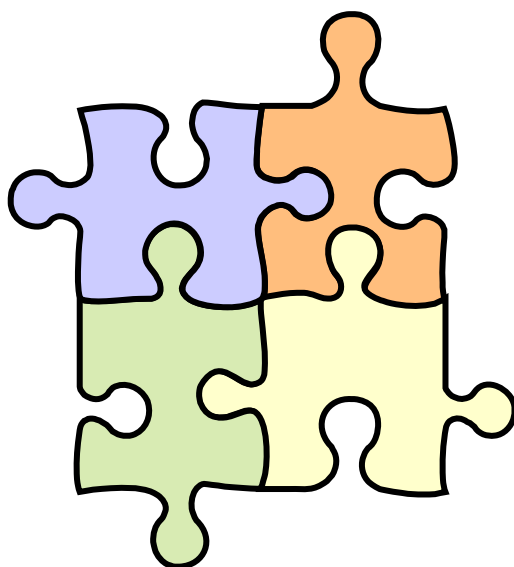
Για την εναλλαγή ημέρας και νύχτας οι ερευνητικές μελέτες ανέδειξαν αντιλήψεις όπως ότι:

- Το φαινόμενο οφείλεται στο ότι η γη γυρίζει γύρω από το ήλιο σε μια μέρα
- Το φαινόμενο οφείλεται στην ανοδική και καθοδική κίνηση του ήλιου
- Ο ήλιος γυρίζει γύρω από τη γη μια φορά τη μέρα φωτίζοντας διαδοχικά διαφορετικά μέρη της
- Η γη περιστρέφεται γύρω από τον άξονά της σε μια μέρα.

Οι έρευνες έδειξαν επίσης ότι τα πολύ μικρά παιδιά θεωρούν τον ήλιο ως ζωντανό οργανισμό και του αποδίδουν ανθρωπομορφικές συνήθειες. Έτσι για τον ερχομό της νύχτας θεωρούν ότι ο ήλιος πάει να κοιμηθεί ή ότι κρύβεται πίσω από δέντρα και λόφους. Άλλες πάλι απόψεις θέλουν τον ήλιο να σκεπάζεται από σύννεφα ή να τον κρύβει η σελήνη. Μερικές από τις αιτιολογήσεις που τα μικρά παιδιά δίνουν για την εναλλαγή μέρας και νύχτας μπορεί να χαρακτηριστούν εγωκεντρικές. Τέτοια παραδείγματα είναι «ο ήλιος έρχεται για να μας ξυπνήσει», «αν δεν είχαμε νύχτα δεν θα μπορούσαμε να κοιμηθούμε» ή «ο ήλιος έρχεται για μπορέσουμε να κάνουμε δουλειές ενώ η νύχτα για να πάμε για ύπνο».



## ΜΕΡΟΣ 3<sup>ο</sup>





## ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

### 3.1. Η σημασία των “ιδεών” των παιδιών

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι γενικά οι αντιλήψεις των παιδιών για τις έννοιες και τα φαινόμενα του φυσικού κόσμου, στο μεγαλύτερο ποσοστό τους, δεν συμπίπτουν με τις αντίστοιχες επιστημονικά αποδεκτές. Κάποτε οι ιδέες αυτές απορρίπτονταν ως παιδαριώδεις. Αργότερα η σπουδαιότητά των ιδεών αυτών στο πλαίσιο της μάθησης αναγνωρίστηκε και οι ιδέες των παιδιών διερευνήθηκαν συστηματικά από πολλούς ερευνητές (π.χ. βλέπε Driver et al, 2000). Οι ιδέες των παιδιών επηρέασαν πολλούς παιδαγωγούς οι οποίοι ανέπτυξαν διδακτικές προσεγγίσεις που ανέφεραν και έπαιρναν υπ’ όψη τους τις ιδέες αυτές.

Τα παιδιά φέρνουν τις αντιλήψεις τους και στην τάξη και ένας από τους στόχους της εκπαίδευσής τους στις επιστήμες που μελετούν το φυσικό κόσμο είναι να αναπτύξει τις ερμηνευτικές τους ικανότητες ώστε οι ιδέες αυτές να γίνουν χρήσιμες έννοιες. Η ενημερότητα των εκπαιδευτικών για το τι πιστεύουν τα παιδιά και για το πως ερμηνεύουν ζητήματα τα οποία αποτελούν θέματα δραστηριοτήτων καθιστά ευκολότερη και αποτελεσματικότερη την αντιμετώπιση και το χειρισμό τους ώστε να προσεγγιστεί ο παραπάνω στόχος.

### 3.2. Οι επιστημονικές δεξιότητες

Στην ηλικία των 3 περίπου ετών, ο κόσμος των παιδιών περιλαμβάνει ήδη αφηρημένες έννοιες. Η διερεύνηση του φυσικού κόσμου περνάει σε μια φάση όπου οι ιδέες τους μπορούν να συνδεθούν και αναπαρασταθούν με εικόνες και λέξεις. Η μελέτη του φυσικού κόσμου για τα παιδιά αυτά θα εξαρτάται από την περιέργεια και την εξερεύνηση αλλά σταδιακά θα περιλαμβάνει τη διατύπωση ερωτήσεων, τη σύγκριση και τη μέτρηση, τη διερεύνηση και τη δοκιμή με έναν πιο δομημένο τρόπο, τη διατύπωση συμπερασμάτων και τη

γενίκευση (de Boo 2000). Οι παραπάνω διαδικασίες ονομάζονται επιστημονικές δεξιότητες ή δεξιότητες 'επιστημονικής μεθόδου' και είναι διανοητικές και φυσικές δεξιότητες που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες όταν μελετούν ή διερευνούν το φυσικό κόσμο. Για τα παιδιά, οι επιστημονικές δεξιότητες αποτελούν μέσο με το οποίο διαμορφώνονται οι έννοιες κατά τη διαδικασία της μάθησης και δεν είναι δυνατόν να καλλιεργηθούν ανεξάρτητα περιεχομένου (Κωνσταντίνου κ.ά. 2002). Γενικά οι επιστήμες που μελετούν το φυσικό κόσμο θεωρείται ότι συγκροτούνται από δύο τύπους γνώσης. Τη γνώση του περιεχομένου ενός συγκεκριμένου πεδίου (έννοιες, φαινόμενα) και τις δεξιότητες που εμπλέκονται στη μελέτη του. Η μία δεν μπορεί να υπάρξει ανεξάρτητα από την άλλη (Zimmerman, 2000).

Οι επιστημονικές δεξιότητες καλλιεργούνται στα παιδιά με δραστηριότητες διερεύνησης ή και δοκιμής των ιδεών τους. Η επιτυχής ενσωμάτωση των επιστημονικών δεξιοτήτων στις δραστηριότητες με θέματα από το φυσικό κόσμο κάνουν τη μάθηση του περιεχομένου πιο ελκυστική και αποτελεσματική, προσφέρουν στα παιδιά βαθύτερη κατανόηση του περιεχομένου, ελκύουν το ενδιαφέρον τους και δημιουργούν θετικές στάσεις προς το αντικείμενο της μελέτης.

Οι πλέον κατάλληλες επιστημονικές δεξιότητες για την προσχολική και τις πρώτες βαθμίδες της στοιχειώδους εκπαίδευσης και οι οποίες ονομάζονται βασικές (Funk et al 1985, Harlen 1996) είναι: η παρατήρηση, η επικοινωνία, η σύγκριση, η ταξινόμηση, η μέτρηση, η ερμηνεία και η πρόβλεψη. Στις δραστηριότητες του παρόντος βιβλίου, οι κυριότερες από τις επιστημονικές δεξιότητες που προάγονται είναι η παρατήρηση, η σύγκριση, η επικοινωνία, η ερμηνεία και η εξαγωγή συμπεράσματος και οι οποίες παρουσιάζονται συνοπτικά στη συνέχεια.

### Παρατήρηση

Η παρατήρηση μας δίνει τη δυνατότητα να γνωρίσουμε τον κόσμο που μας περιβάλλει. Οι πληροφορίες που συλλέγονται με την παρατήρηση κεντρίζουν την περιέργεια και προκαλούν τη σκέψη, οδηγούν στη δημιουργία ερωτήσεων, στη διαμόρφωση ερμηνειών για το περιβάλλον και σε περαιτέρω διερεύνηση. Η ικανότητα του ατόμου να παρατηρεί είναι η πλέον βασική δεξιότητα στις επιστήμες του φυσικού κόσμου και είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη των άλλων επιστημονικών δεξιοτήτων (Funk et al 1985). Η προσεκτική καταγραφή των λεπτομερειών και της σειράς με την οποία λαβαίνουν χώρα διάφορα γεγονότα αποτελούν σημαντική πλευρά της παρατήρησης που



ονομάζεται 'ενεργή'. Έτσι δράσεις που δείχνουν ότι μια παρατήρηση είναι ενεργή είναι οι εξής (Harlen 1996, Harlen and Jelly 1995):

- Η συνδυαστική χρήση διαφόρων αισθήσεων, π.χ όρασης, αφής, ακοής, γεύσης, όσφρησης.
- Ο Εντοπισμός σχετικών λεπτομερειών
- Ο προσδιορισμός ομοιοτήτων και διαφορών
- Η διάκριση της σειράς με την οποία συμβαίνουν τα γεγονότα
- Η χρήση βοηθημάτων των αισθήσεων για τη μελέτη λεπτομερειών (π.χ. μεγεθυντικοί φακοί, μικροσκόπια, κιάλια, τηλεσκόπια κ. ά.)

### Σύγκριση

Με τη σύγκριση προσδιορίζονται ιδιότητες ή χαρακτηριστικά που μερικά πράγματα έχουν ενώ δεν έχουν κάποια άλλα. Έτσι, βασισμένοι σε ομοιότητες, διαφορές και αλληλεξαρτήσεις, έχουμε τη δυνατότητα καλύτερης κατανόησης αντικειμένων και γεγονότων στο φυσικό κόσμο. Όπως ήδη αναφέρθηκε για τη σύγκριση απαιτείται προσεκτική και συστηματική παρατήρηση για την καταγραφή λεπτομερειών στα αντικείμενα ή φαινόμενα που συγκρίνονται.

### Επικοινωνία

Η δυνατότητα να επικοινωνούμε με τους άλλους είναι βασική σε οτιδήποτε κάνουμε. Επιτρέπει στους άλλους να γνωρίσουν τις ιδέες μας, μας βοηθά να βάλουμε σε τάξη αυτά που σκεφτόμαστε και συνεισφέρει σημαντικά στην επίλυση προβλημάτων. Η ομιλία, η γραφή, η ζωγραφική, οι οπτικές επιδείξεις και η αναπαράσταση πραγμάτων με διάφορους τρόπους χρησιμοποιώντας σύμβολα, γραφικές παραστάσεις, μαθηματικές εξισώσεις, διαγράμματα ή χάρτες, αποτελούν μεθόδους επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται συχνά στη μελέτη του φυσικού κόσμου. Μέσα από τις μεθόδους αυτές ασκούνται δεξιότητες οι οποίες αναπτύσσουν την ικανότητα καλύτερης κατανόησης του επιστημονικού λεξιλογίου και τη σαφήνεια έκφρασης των ιδεών. Πολλές φορές τα παιδιά χρησιμοποιούν λέξεις που επιλέγουν χωρίς απαραίτητα να αναγνωρίζουν την πραγματική τους έννοια. Έτσι ενθαρρύνοντας τα παιδιά να εξηγούν τι ακριβώς εννοούν με τις λέξεις αυτές και να ακούν αυτά που λένε οι άλλοι, τα βοηθά να κατανοούν διαφορές οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν παρανοήσεις. Η συζήτηση βοηθά επίσης στις περιπτώσεις που τα παιδιά έχουν ιδέες αλλά δυσκολεύονται να τις εκφράσουν. Ο απολογισμός, η αναφορά, και η παρουσίαση από τα παιδιά των ευρημάτων τους στο τέλος μιας διερεύνησης ή μετά από παρατήρηση πρέπει να εξυπηρετεί συγκεκριμένο

σκοπό σε μια δραστηριότητα και να μην μετατρέπεται σε μια ρουτίνα χωρίς νόημα. Είναι σημαντικό όλα τα παιδιά να λαβαίνουν μέρος σε αυτή τη δραστηριότητα (Funk et al 1985, Harlen 1996, Harlen and Jelly 1995).

Οι παράγοντες που συντελούν στην ανάπτυξη της δεξιότητας της επικοινωνίας στις επιστήμες που μελετούν το φυσικό κόσμο περιλαμβάνουν:

- Ομιλία, ακρόαση ή γραφή για την διευθέτηση των ιδεών και την αποσαφήνιση των εννοιών
- Καταγραφή σημειώσεων και παρατηρήσεων κατά τη διερεύνηση (με όποιο τρόπο είναι εφικτός για τις συγκεκριμένες ηλικίες που επιχειρείται)
- Χρήση διαφόρων τρόπων, ανάλογα με την ηλικία των παιδιών, για την απόδοση και μεταβίβαση πληροφοριών (π.χ. διαγράμματα, ζωγραφική, κατασκευές, κλπ)
- Επιλογή κατάλληλου τρόπου επικοινωνίας που να γίνεται αντιληπτός από τους άλλους
- Χρήση εναλλακτικών πηγών πληροφόρησης

### **Ερμηνεία και εξαγωγή συμπεράσματος**

Η δυνατότητα να ερμηνεύουμε και να εξηγούμε αυτά που συμβαίνουν γύρω μας, μας επιτρέπει να εκτιμούμε και κατανοούμε καλύτερα το περιβάλλον μας. Η ερμηνεία περιλαμβάνει τη σύνθεση αποτελεσμάτων διερεύνησης και παρατήρησης και μας επιτρέπει να διακρίνουμε τις μεταξύ τους σχέσεις. Η διαδικασία αυτή μας δίνει τη δυνατότητα να καταλήξουμε σε συμπεράσματα (Funk et al 1985, Harlen 1996, Harlen and Jelly 1995). Στην ερμηνεία θα πρέπει οι εξηγήσεις:

1. Να γίνονται βάση τεκμηρίων και να είναι συνεπείς με αυτά
2. Να στηρίζονται σε ιδέες που αποκτήθηκαν από προηγούμενες εμπειρίες

Ενδείξεις ότι ασκείται η δεξιότητα της ερμηνείας είναι:

- Η σύνθεση διαφόρων πληροφοριών με τρόπο που να γίνεται φανερό το νόημά τους
- Ο προσδιορισμός της σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών
- Η εύρεση ομοιοτήτων, μοτίβων σε παρατηρήσεις ή σε αποτελέσματα διερευνήσεων
- Η επιβεβαίωση των μοτίβων ή σχέσεων από όλα τα δεδομένα

### 3.3 Οι ερωτήσεις του εκπαιδευτικού

Η υποβολή ερωτήσεων είναι μια σημαντική διάσταση της διδασκαλίας. Οι εκπαιδευτικοί υποβάλλουν ερωτήσεις με διαφορετικούς σκοπούς όπως για να προωθήσουν τη δράση των παιδιών, να ελέγξουν τη γνώση τους, να ενεργοποιήσουν τη σκέψη τους, να ενθαρρύνουν τη διερεύνηση και τους πειραματισμούς τους. Για τις ερωτήσεις των εκπαιδευτικών εκείνο που έχει σημασία είναι περισσότερο το περιεχόμενο και η φύση τους παρά ο αριθμός τους.

Τις ερωτήσεις των εκπαιδευτικών μπορούμε να τις χωρίσουμε σε διαφορετικά είδη. Ένας τρόπος είναι να τις διακρίνουμε σε παραγωγικές και μη παραγωγικές ερωτήσεις. Παραγωγικές είναι για παράδειγμα οι ερωτήσεις οι οποίες κατά τη διάρκεια μιας παρατήρησης που γίνεται εντελώς επιφανειακά επικεντρώνουν την προσοχή των παιδιών σε κάποια χαρακτηριστικά που διαφορετικά θα τους είχαν διαφύγει. Άλλες τέτοιες ερωτήσεις θα μπορούσαν να είναι εκείνες που θέτουν στα παιδιά προβλήματα προς λύση ή εκείνες που τα οδηγούν σε συγκρίσεις και σε δράσεις (Elstgeest 1986). Ένας άλλος τρόπος είναι να διακρίνουμε τις ερωτήσεις σε ανοιχτές και κλειστές. Μια κλειστή ερώτηση δείχνει ότι υπάρχει πάντα μια σωστή απάντηση και τα παιδιά πιθανότατα να μην επιχειρήσουν να την απαντήσουν. Αντίθετα μια ανοιχτή ερώτηση δίνει πρόσβαση στις απόψεις και ιδέες των παιδιών και προάγει τη διερεύνηση (Harlen 1996). Ένας τρίτος τρόπος είναι να διακρίνουμε τις ερωτήσεις σε 'προσωποκεντρικές' και σε ερωτήσεις που επικεντρώνονται στο αντικείμενο. Οι ερωτήσεις που επικεντρώνονται στο αντικείμενο δεν μπορούν να απαντηθούν εκτός αν κάποιος γνωρίζει την απάντηση. Τα παιδιά μπορεί να διστάζουν να απαντήσουν από φόβο μη δώσουν λάθος απάντηση. Τέτοιες είναι οι απλά «γιατί» ή «πως» ή «τι» ερωτήσεις. Αντίθετα οι 'προσωποκεντρικές' επιτρέπουν τη διατύπωση της άποψης των παιδιών σχετικά το αντικείμενο της ερώτησης, έχουν τη διατύπωση «γιατί πιστεύεις ότι...» ή «τι νομίζεις ότι...» και θεωρούνται οι καταλληλότερες ιδιαίτερα για τα παιδιά μικρής ηλικίας.

### 3.4 Οι ερωτήσεις των παιδιών και ο χειρισμός τους

Τα παιδιά ρωτούν μια πληθώρα ερωτήσεων που προέρχονται από τις εμπειρίες και τις παρατηρήσεις τους (Chaille and Britain 1991). Οι ερωτήσεις των παιδιών μπορεί να έχουν φιλοσοφικό χαρακτήρα, μπορεί να εκφράζουν σχόλια υπό μορφή ερώτησης, μπορεί να ρωτούν απλές πληροφορίες ή να απαιτούν σύνθετες επιστημονικές απαντήσεις (Harlen 1996). Το ερώτημα είναι πως οι εκπαιδευτικοί θα χειριστούν τις ερωτήσεις των παιδιών (Jelly 1986); Θα δώσουν μια απευθείας απάντηση; Συνεισφέρει μια απευθείας απάντηση στην κατανόηση των ζητημάτων από τα παιδιά; Επιτρέπει στον εκπαιδευτικό η πολυπλοκότητα της ερώτησης να δώσει μια απάντηση που να είναι επιστημονικά αποδεκτή, κάτι που έχει ιδιαίτερη σημασία για τα μικρά παιδιά (Zaporozhets, Zinchenko & Elkonin 1971);

Δεν είναι καθόλου σπάνιο οι εκπαιδευτικοί να έχουν δυσκολία να απαντήσουν πολλές από τις ερωτήσεις των παιδιών είτε διότι οι ερωτήσεις αυτές είναι ιδιαίτερα πολύπλοκες για τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, είτε διότι οι απαντήσεις κάποιων ερωτήσεων μπορεί να μην είναι προσιτές σε παιδιά μικρής ηλικίας. Πως λοιπόν οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να χειριστούν τις ερωτήσεις των παιδιών αξιοποιώντας εποικοδομητικά τις πολύτιμες ευκαιρίες που παρέχουν (Kallery 2000);

Ο χειρισμός των ερωτήσεων των παιδιών είναι μια δεξιότητα που εύκολα μπορούν να αναπτύξουν οι εκπαιδευτικοί. Αυτό που χρειάζονται είναι σκέψη για το πιθανό κίνητρο της υποβολής μιας τέτοιας ερώτησης από τα μικρά παιδιά και γνώση για το πώς θα μπορούσε μια ερώτηση να μετατραπεί σε μια χρήσιμη ευκαιρία για την ανάπτυξη και διεξαγωγή μιας διερεύνησης. Μια ερώτηση θα μπορούσε επίσης να αποτελέσει μια ευκαιρία για έρευνα για τη συλλογή περισσότερων πληροφοριών από τα παιδιά σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό. Η λέξη που θα πρέπει να έχει στο μυαλό του ο εκπαιδευτικός είναι 'χειρίζομαι' παρά 'απαντώ' μια ερώτηση των μικρών παιδιών. Γενικά, για το χειρισμό των ερωτήσεων των παιδιών, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να θυμάται ότι:

- Οι ερωτήσεις των μικρών παιδιών είναι μια έκφραση του τι τα **ενδιαφέρει** και θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπ' όψη.
- Τις «γιατί» ερωτήσεις των παιδιών αφ' ενός μπορεί να μην έχει τη δυνατότητα ο εκπαιδευτικός να τις απαντήσει και αφ' ετέρου μπορεί να μην πρέπει να απαντηθούν όλες.

Τέλος στην καλλιέργεια της διερευνητικής στάσης συμβάλλει η ενθάρρυνση των παιδιών από τον εκπαιδευτικό να θέτουν ερωτήματα και η υποστήριξή τους στην αναζήτηση απαντήσεων (Jelly 1986, Τσελφές και Μουστάκα 2004). Για το σκοπό αυτό είναι αναγκαίο οι εκπαιδευτικοί να κατανοούν οι ίδιοι τα θέματα που διδάσκουν ώστε με την επιλογή κατάλληλου διδακτικού υλικού και δραστηριοτήτων να οδηγούν τα παιδιά στους επιθυμητούς στόχους.

### 3.5 Η μέθοδος 'project' και οι ερωτήσεις των παιδιών

Το είδος και το επίπεδο των ερωτήσεων των παιδιών εξαρτάται και από τα ερεθίσματα που τους δίνονται. Η εισαγωγή από τον εκπαιδευτικό ενός ζητήματος προς διερεύνηση παρέχει στα παιδιά ερεθίσματα για σκέψη και προβληματισμό σχετικά με το θέμα και μπορεί να αποτελέσει την αφετηρία ερωτήσεων. Θα μπορούσε όμως να ακολουθηθεί και άλλη διαδικασία. Η έκθεση υλικού που έχει επιλεγεί **κατάλληλα** και με συγκεκριμένους στόχους ώστε να δημιουργηθούν ερεθίσματα για την εκδήλωση ενδιαφέροντος και την έκφραση ερωτημάτων από τα παιδιά. Η Sheila Jelly (1986) στο άρθρο της 'Βοηθώντας τα παιδιά να εγείρουν ερωτήσεις και να τις απαντούν' γράφει: «Στα πρώτα βήματα χρειαζόμαστε να κεντρίσουμε το ενδιαφέρον των παιδιών και αυτό σημαίνει να τους παρέχουμε άμεση επαφή με υλικά. Σημαίνει επίσης ότι χρειαζόμαστε να σκεφτούμε προσεκτικά για τη φύση των υλικών που θα προσελκύσουν την περιέργεια των παιδιών». Με βάση τα ενδιαφέροντα που θα εκδηλωθούν και τα ερωτήματα και τις ιδέες που θα εκφραστούν ο εκπαιδευτικός μπορεί να οργανώσει δραστηριότητες διερεύνησης. Με τη διαδικασία αυτή (μέθοδος project), τα παιδιά μπορούν να προσεγγίσουν απαντήσεις σε κάποια από τα ερωτήματά τους. **Όμως, για να θεωρηθεί μια διαδικασία εκπόνησης ενός project 'επιστημονική' θα πρέπει να χρησιμοποιεί στάδια και δεξιότητες της επιστημονικής μεθόδου.** Ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναζητήσει δείγματα τέτοιου τρόπου εργασίας τα οποία θα αποτελέσουν την επιστημονική βάση στην οποία θα στηρίξει την υλοποίηση των δραστηριοτήτων ώστε να είναι αποτελεσματική στην προσέγγιση των ιδεών και το χειρισμό των ερωτήσεων που θα έχουν εκφράσει τα παιδιά.

Πέρα όμως από τις έννοιες και τα φαινόμενα τα οποία αγγίζουν τα ερωτήματα και τα ενδιαφέροντα των παιδιών, ο εκπαιδευτικός μπορεί, έχοντας υπ' όψη του τον παραπάνω τρόπο εργασίας, να επεκτείνει τις δραστηριότητες σε επιπλέον έννοιες και φαινόμενα που συνθέτουν το βασικό υπόβαθρο για τη μετέπειτα εκπαίδευση των παιδιών αυτής της ηλικίας. Ας μη ξεχνάμε ότι τα

μικρά παιδιά είναι πιθανόν να μην εκφράσουν ενδιαφέρον και ερωτήματα για βασικά ζητήματα πριν τα γνωρίσουν. Επαφίεται έτσι στον εκπαιδευτικό να τους παρέχει τα κατάλληλα ερεθίσματα και για αυτά. Ας μη ξεχνάμε επίσης ότι ο τρόπος δουλειάς δεν μπορεί να υπάρξει ανεξάρτητα από το περιεχόμενο.

Ολοκληρώνοντας το μεθοδολογικό μέρος του βιβλίου αυτού αξίζει και πάλι να τονιστεί ότι 'διδάσκω' Φυσικές Επιστήμες στα μικρά παιδιά σημαίνει ότι τους δίνω τη δυνατότητα να εμπλακούν σε κατάλληλα σχεδιασμένες διερευνήσεις εννοιών και φαινομένων. Άλλωστε, στα σύγχρονα Αναλυτικά Προγράμματα, η ανάπτυξη διερευνητικού πνεύματος αποτελεί προτεραιότητα της εκπαίδευσης των παιδιών μικρής ηλικίας και θεωρείται ουσιαστική για την ανάπτυξη του επιστημονικού τους εγγραμματισμού (βλέπε 'Οδηγός Νηπιαγωγού' 2006).

## ΜΕΡΟΣ 4<sup>ο</sup>







## ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

### 4.1 Εισαγωγή

Από τα αποτελέσματα των μελετών που διερεύνησαν τις ιδέες των παιδιών για διάφορα αστρονομικά ζητήματα (βλέπε 2<sup>ο</sup> μέρος του βιβλίου) γίνεται φανερό ότι τα μικρά παιδιά κατέχουν μια ποικιλία αντιλήψεων που αφορούν έννοιες και φαινόμενα του ηλιακού μας συστήματος τα οποία θα αποτελέσουν θέματα των δραστηριοτήτων αυτού του βιβλίου. Με δεδομένη τη διαφορετικότητα των αντιλήψεων αυτών αλλά και το διαφορετικό υπόβαθρο γνώσης που έχουν τα παιδιά αυτής της ηλικίας, διαμορφώθηκε ένα σύνολο δραστηριοτήτων μέσα από τις οποίες γίνεται μια προσπάθεια να μυηθούν τα παιδιά σε έννοιες, γεγονότα και φαινόμενα όπως αυτά συμβαίνουν στην πραγματικότητα στο διαστημικό χώρο καθώς επίσης και να εξοικειωθούν με τα πραγματικά αίτια που τα προκαλούν. Όπως ήδη αναφέρθηκε, οι δραστηριότητες εστιάζουν σε έννοιες και φαινόμενα που θεωρήθηκαν κατάλληλα και προσιτά για τα μικρά παιδιά (Bredenkamp and Corple 1997) και μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο μελέτης στις νηπιακές τάξεις (π.χ. βλέπε 'Οδηγός Νηπιαγωγού' 2006, σελ. 261) . Τέτοια είναι το σχήμα του ήλιου, της γης και της σελήνης, η θέση τους στο ηλιακό μας σύστημα, οι κινήσεις της γης και το φαινόμενο της εναλλαγής μέρας και νύχτας. Τα ζητήματα αυτά αποτελούν θεμελιώδεις γνώσεις που θα προετοιμάσουν τα παιδιά να κατανοήσουν ευκολότερα και καλύτερα άλλες περισσότερο πολύπλοκες έννοιες του ηλιακού μας συστήματος σε μετέπειτα στάδια της εκπαίδευσής τους.

Οι δραστηριότητες του βιβλίου αυτού έχουν οργανωθεί σε τρεις σειρές. Δόθηκε μεγάλη σημασία στην ακολουθία των δραστηριοτήτων ώστε να υποστηρίζεται η οικοδόμηση νοήματος. Όπως αναφέρθηκε στο εισαγωγικό κεφάλαιο, οι δραστηριότητες, συνοδεύονται από ένα εκπαιδευτικό βίντεο (DVD). Το βίντεο περιλαμβάνει τρία επεισόδια καθένα των οποίων προβάλλεται κατά την υλοποίηση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων όπως προτείνεται στην περιγραφή της πορείας τους.

Στη διαμόρφωση των δραστηριοτήτων και του εκπαιδευτικού βίντεο ελήφθησαν υπ' όψη τρία ευρήματα ερευνών.

Α) Πολλά παιδιά πιστεύουν ότι η γη και άλλα ουράνια σώματα, στέκονται στο διάστημα γιατί κάτι τα στηρίζει (π.χ. Vosniadou & Brewer 1990). Αυτό επηρέασε την απόφαση να μην χρησιμοποιηθεί η υδρόγειος σφαίρα στην πρώτη σειρά δραστηριοτήτων.

Β) Πολλά παιδιά μπερδεύονται από τις δύο σύγχρονες κινήσεις της γης (μία γύρω από τον ήλιο και μία γύρω από τον άξονά της).

Γ) Πολλά παιδιά μπερδεύονται από την ιδέα ότι ο ήλιος κινείται (Valanides κ.ά. 2000).

Τα δύο τελευταία ευρήματα επηρέασαν την απόφαση αφ' ενός οι δύο κινήσεις της γης να εισαχθούν σε διαφορετικά στάδια στο εκπαιδευτικό βίντεο και αφ' ετέρου ο ήλιος να παραμένει ακίνητος (βλέπε επίσης Kallery, 2007).

Η προσέγγιση που υιοθετείται στις δραστηριότητες έχει το χαρακτήρα της κοινωνικής οικοδόμησης της γνώσης. Ο ρόλος της/του εκπαιδευτικού είναι ενεργός στην καθοδήγηση των παιδιών και στην εισαγωγή της νέας γνώσης καθώς και στη δημιουργία μαθησιακού περιβάλλοντος που συντελεί στην υποκίνηση του ενδιαφέροντός τους (Duit & Treagust 2003, Flier 1993, Pintrich et al., 1993). Τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να δουλέψουν σε ομάδες και να μάθουν αφ' ενός από τη συνεχή αλληλεπίδραση και τη συνεργασία τους με την/τον εκπαιδευτικό και αφ' ετέρου από την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία τους με τα άλλα παιδιά (Ραβάνης 1999). Οι συζητήσεις τόσο σε επίπεδο μικρών ομάδων όσο και με ολόκληρη την τάξη αποτελούν μέρος της μαθησιακής εμπειρίας σε όλες τις δραστηριότητες (Hανuu 2000, Κωνσταντίνου κ.ά. 2002).

## 4.2 Η δομή των σειρών

Κάθε μία από τις τρεις σειρές δραστηριοτήτων περιλαμβάνει τα εξής μέρη:

**Στόχους:** Παρουσιάζονται οι μαθησιακοί στόχοι της κάθε σειράς δραστηριοτήτων.

**Δραστηριότητες:** Περιγράφονται με λεπτομέρεια όλα τα μέρη της κάθε δραστηριότητας που περιλαμβάνει η σειρά (βλέπε παρακάτω).

**Αξιολόγηση:** Προτείνεται τρόπος αξιολόγησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Αξιολόγηση γίνεται στη δεύτερη και Τρίτη σειρά (η πρώτη σειρά είναι εισαγωγική και δεν αξιολογείται).

**Προεκτάσεις για την οικογένεια:** Γίνονται προτάσεις για το πώς θα μπορούσε να αξιοποιηθεί το συγκεκριμένο θέμα από το οικογενειακό περιβάλλον των παιδιών ώστε να συνεχιστεί η ενασχόλησή τους με τα θέματα αυτά και εκτός σχολείου.

#### Επισήμανση

*Είναι σημαντικό, για την επίτευξη των στόχων, να τηρηθεί η σειρά των δραστηριοτήτων όπως αυτές παρουσιάζονται καθώς και να μην προβάλλεται το εκπαιδευτικό βίντεο ανεξάρτητα από τις δραστηριότητες διότι μπορεί να δημιουργήσει λαθεμένες αντιλήψεις και σύγχυση στα παιδιά.*

### 4.3 Η δομή των δραστηριοτήτων

Η κάθε δραστηριότητα του βιβλίου περιλαμβάνει τα εξής μέρη:

**Διερεύνηση:** Περιγράφεται το θέμα που θα διερευνηθεί κατά τη δραστηριότητα.

**Υλικά:** Περιγράφονται τα υλικά που θα χρειαστούν για τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης δραστηριότητας.

**Δεξιότητες:** Αναφέρονται οι επιστημονικές δεξιότητες που προάγονται κατά τη διερεύνηση του συγκεκριμένου θέματος.

**Πορεία:** Περιγράφονται με κάθε λεπτομέρεια όλα τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθηθούν κατά την υλοποίηση της δραστηριότητας και δίνονται οι απαιτούμενες σχετικές οδηγίες.

**Ενδεικτικές ερωτήσεις για να  
οδηγήσουμε τα παιδιά:**

Γίνονται προτάσεις για πιθανές ερωτήσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, όπου κρίνεται απαραίτητο, για να καθοδηγήσουν τα παιδιά ή για να επικεντρώσουν την προσοχή τους σε κάτι συγκεκριμένο.

**Υλοποίηση - πρακτικές και  
εμπειρίες από την τάξη:**

Περιλαμβάνονται περιγραφές της έκβασης των δραστηριοτήτων και πρακτικές που χρησιμοποιήθηκαν, η ανταπόκριση των παιδιών, γεγονότα που συνέβησαν κατά τις δραστηριότητες, προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων και τρόποι αντιμετώπισής τους. Όλα τα παραπάνω προέρχονται από την ανάλυση μαγνητοφωνημένων καταγραφών και σημειώσεων. Από το μέρος αυτό οι εκπαιδευτικοί που θα υλοποιήσουν τις δραστηριότητες του βιβλίου μπορούν να αντλήσουν ιδέες και πληροφορίες που πιθανόν να τους χρησιμεύσουν.

**Επισήμανση**

*Η διάρκεια των δραστηριοτήτων καθορίζεται από τη δομή και το είδος των δραστηριοτήτων καθώς και από τη δυναμική της ομάδας.*

*Αν το ενδιαφέρον των παιδιών είναι ενεργό, τότε μπορεί να επεκταθεί και πέραν της συνήθους χρονικής διάρκειας των 30-40 λεπτών. Αν η δραστηριότητα για οποιαδήποτε λόγο δεν ολοκληρωθεί τότε μπορεί να συνεχιστεί σε άλλη χρονική στιγμή την ίδια μέρα ή την επόμενη με μια μικρή ανασκόπηση.*

## 4.4. Οι σειρές των δραστηριοτήτων

### 4.4.1 Πρώτη Σειρά Δραστηριοτήτων

Η πρώτη σειρά περιλαμβάνει τρεις δραστηριότητες. Η πρώτη δραστηριότητα διεξάγεται στο σχολείο, η δεύτερη στο σπίτι και η τρίτη πάλι στο σχολείο.

#### ➤ Στόχος των δραστηριοτήτων της σειράς

Στόχος των δραστηριοτήτων της σειράς αυτής είναι τα παιδιά να γνωρίσουν και να συζητήσουν τη μορφή και το σχήμα των ουρανίων σωμάτων της άμεσης γειτονίας με τη γη και κυρίως του ήλιου και της σελήνης.

#### *Δραστηριότητα Α*

#### Διερεύνηση

- α) Παρατηρώ τον ουρανό την ημέρα και επισημαίνω αυτά που βλέπω
- β) Παρατηρώ τον ήλιο και τον περιγράφω

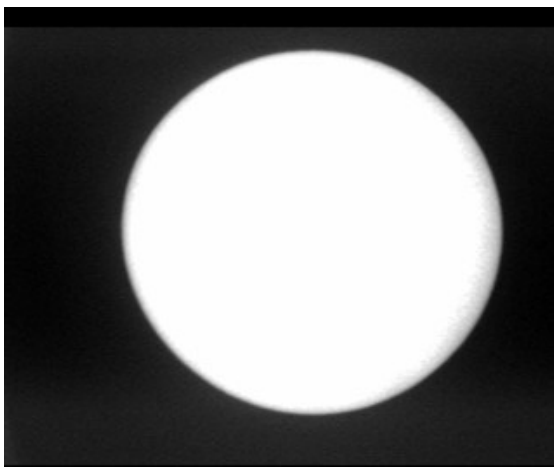
#### Υλικά

Γυαλιά με τα «ειδικά φίλτρα» για την παρατήρηση του ήλιου. Είναι τα ίδια γυαλιά που χρησιμοποιούμε για να παρατηρήσουμε τις εκλείψεις του ήλιου. Ο ήλιος είναι πολύ φωτεινός. Όταν κοιτάζουμε τον ήλιο πρέπει να ελαττώνουμε τη φωτεινότητά του ώστε να μην καταστρέφουμε τα μάτια μας. Τα παραπάνω φίλτρα απορροφούν το 99% περίπου της ορατής ηλιακής ακτινοβολίας με αποτέλεσμα ο γύρω διαστημικός χώρος να φαίνεται σκοτεινός και ο ήλιος όπως περίπου στις φωτογραφίες της εικόνας 1.1. Ο χειρισμός των γυαλιών θα

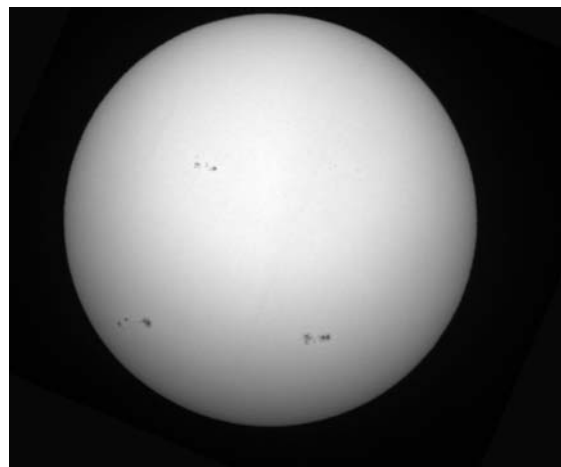
πρέπει να γίνεται με προσοχή ώστε να μην κακοποιούνται τα φίλτρα, να φυλάσσονται στην αρχική τους συσκευασία και να αντικαθίστανται όταν δημιουργούνται γρατσουνιές στα φίλτρα.

### Δεξιότητες

Παρατήρηση, σύγκριση, επικοινωνία.



(α)



(β)

Εικόνα 1.1 (α) και (β). Φωτογραφίες του ήλιου στο ορατό φως

### Πορεία

- ◆ Επιλέγουμε μια ημέρα και ώρα που αφ' ενός δεν υπάρχουν σύννεφα στον ουρανό και αφ' ετέρου ο ήλιος να βρίσκεται αρκετά ψηλά στο στερέωμα ώστε να είναι καλά ορατός.
- ◆ Συγκεντρώνουμε τα παιδιά στην ομάδα και θέτουμε το ερώτημα: «Τι πιστεύετε ότι θα δούμε αν παρατηρήσουμε τον ουρανό σήμερα»; Η ερώτηση αυτή έχει στόχο τα παιδιά να αναφέρουν τον ήλιο ώστε να χρησιμοποιηθεί ως έναυσμα για τη σχετική συζήτηση.
- ◆ Ζητούμε από κάθε παιδί να μας πει την άποψή του και συζητούμε στην ομάδα τις απόψεις των παιδιών που αφορούν τον ήλιο (πιθανότατα τα

παιδιά θα αναφέρουν και άλλα πράγματα όπως πουλιά, αεροπλάνα, σύννεφα, κλπ).

- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να περιγράψουν πως πιστεύουν ότι είναι ο ήλιος και συζητούμε στην ομάδα το σχήμα του και το χρώμα του.
- ◆ Ανακοινώνουμε στα παιδιά ότι θα παρατηρήσουμε τον ήλιο. Επιδεικνύουμε τα ειδικά γυαλιά και τους εξηγούμε πως θα πρέπει να τα χειριστούν.
- ◆ Χωρίζουμε τα παιδιά σε μικρές ομάδες (2 ή 3 ατόμων) μικτών ηλικιών.
- ◆ Επισημαίνουμε μια κατάλληλη για παρατήρηση θέση στο εξωτερικό περιβάλλον του σχολείου. Η παρατήρηση του ήλιου από κάθε ομάδα γίνεται με την **επιτήρηση της νηπιαγωγού και αφού τα παιδιά φορέσουν τα ειδικά γυαλιά. Η διάρκεια της κάθε παρατήρησης πρέπει να διαρκεί 15 δευτερόλεπτα.** Δηλαδή το κάθε παιδί κοιτάζει τον ήλιο με τα γυαλιά για 15 περίπου δευτερόλεπτα διακόπτει και αν χρειαστεί επαναλαμβάνει την παρατήρηση μετά από λίγο. Το κάθε παιδί μπορεί να παρατηρήσει δύο ή και περισσότερες φορές αν βέβαια κρίνουμε ότι αυτό είναι απαραίτητο.
- ◆ Κατά την ώρα της παρατήρησης ζητούμε από τα παιδιά να αναφέρουν τι παρατηρούν και να περιγράψουν τον ήλιο. Θα ήταν βοηθητικό για τα επόμενα στάδια της δραστηριότητας η νηπιαγωγός να κρατήσει κάποιες σημειώσεις ή να μαγνητοφωνήσει αυτά που αναφέρουν τα παιδιά.
- ◆ Επιστρέφουμε στην τάξη. Συγκεντρώνουμε όλες τις ομάδες μαζί. Ένας αντιπρόσωπος από κάθε ομάδα παρουσιάζει τις παρατηρήσεις της ομάδας του. Αν χρειαστεί συμπληρώνουν και τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας.
- ◆ Η νηπιαγωγός καταγράφει όσα αναφέρει η κάθε ομάδα και στη συνέχεια τα παιδιά συγκρίνουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεων της κάθε ομάδας ώστε να εντοπίσουν τυχόν διαφορές. Αν υπάρξουν διαφωνίες τις συζητούμε σε όλη την ομάδα για να δούμε από που προέρχονται. Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε αν τα παιδιά έχουν διαφορετική αντίληψη των πραγμάτων, αν δίνουν διαφορετική ερμηνεία στις παρατηρήσεις τους κλπ.
- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να ζωγραφίσουν αυτό που παρατήρησαν και να περιγράψουν ή να εξηγήσουν στην ομάδα τη ζωγραφική τους.
- ◆ Συγκρίνουμε τις ζωγραφιές των παιδιών μεταξύ τους αλλά τις εξετάζουμε και σε σχέση με τα πραγματικά δεδομένα (η νηπιαγωγός έχει παρατηρήσει και αυτή τον ήλιο για να έχει αντικειμενική άποψη). Αναφερόμαστε συγκεκριμένα στην περιγραφή του ήλιου και του σχήματός του. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στο σφαιρικό του σχήμα.

- ◆ Μπορούμε να επεκτείνουμε τη συζήτηση και για άλλα σώματα όπως τη σελήνη και τη γη εισάγοντας για όλα, συμπεριλαμβανομένου και του ήλιου, την ορολογία 'ουράνια σώματα'.

## Υλοποίηση - πρακτικές και εμπειρίες από την τάξη



### Η εισαγωγική συζήτηση

Στην εισαγωγική συζήτηση τα παιδιά ανακάλεσαν προϋπάρχουσες γνώσεις και εξέφρασαν ενδιαφέρουσες απόψεις. Αναφέρθηκαν στην ύπαρξη στον ουρανό δύο κυρίως ουράνιων σωμάτων. Του ήλιου και της σελήνης. Σε δύο νηπιαγωγεία τα παιδιά ανέφεραν τη λέξη διάστημα αντί της λέξης ουρανός: *Ο ήλιος και το φεγγάρι είναι στο διάστημα*, είπαν. Οι νηπιαγωγοί εκμεταλλεύτηκαν την ευκαιρία για να συζητήσουν στην ομάδα τον καινούργιο όρο 'διάστημα' αλλά και τις απόψεις των παιδιών για αυτό. Ζήτησαν λοιπόν από τα παιδιά να πουν τι θεωρούν ότι είναι το διάστημα. *Είναι εκεί που βρίσκεται η γη και το φεγγάρι*, είπαν μερικά παιδιά. Άλλα είπαν: *Είναι το μέρος που έχει πολλούς πλανήτες, πλανήτες όπως η γη. Το διάστημα δεν έχει αέρα, δεν μπορείς να αναπνεύσεις εκεί*. Ένα παιδί είπε ότι *το διάστημα έχει πλανήτες, τα αστέρια και το φεγγάρι*. Η νηπιαγωγός του θέλοντας να διευκρινίσει την άποψή του και να την χρησιμοποιήσει ως έναυσμα για σχετική συζήτηση στην ομάδα, το ρώτησε: *Εννοείς ότι τα αστέρια και το φεγγάρι είναι πλανήτες; Όχι*, της απάντησε το παιδί. *Άλλο είναι το φεγγάρι, οι πλανήτες είναι μακριά-μακριά. Δεν μπορούμε να τους δούμε. Οι αστροναύτες πάνε εκεί με διαστημόπλοια. Το φεγγάρι το βλέπουμε*. Μια άλλη άποψη των παιδιών ήταν ότι το διάστημα *είναι κάτι σαν τον ουρανό*. Οι νηπιαγωγοί συζήτησαν τις απόψεις των παιδιών στην ομάδα και συμπλήρωσαν εισάγοντας έναν ακόμη καινούργιο όρο: *Στο διάστημα*, είπαν, *πραγματικά υπάρχουν πλανήτες αλλά και άλλα σώματα. Όλα τα λέμε 'ουράνια σώματα'*. Σε ένα νηπιαγωγείο ένα κοριτσάκι ρώτησε τη νηπιαγωγό του γιατί τα ονομάζουν 'ουράνια σώματα' και αν έχουν καμία σχέση με τα γεωμετρικά σώματα που είχαν πρόσφατα μελετήσει σε άλλες δραστηριότητες. Η νηπιαγωγός, θέλοντας να χρησιμοποιήσει έννοιες γνωστές από προηγούμενες δραστηριότητες, της απάντησε: *Έχουν σχέση, και όπως τα γεωμετρικά σώματα έχουν και αυτά όγκο δηλαδή πιάνουν χώρο*.



Μετά την ομαδική συζήτηση οι νηπιαγωγοί ρώτησαν τα παιδιά αν θα ήθελαν να παρατηρήσουν τον ουρανό λέγοντάς τους *το σπουδαίο νέο*, όπως περιγράφει μια νηπιαγωγός: Θα παρατηρούσαν τον ήλιο φορώντας ειδικά γυαλιά που θα τους επέτρεπαν να τον κοιτάζουν χωρίς να τους θαμπώνει το φως του για να δουν πως είναι στην πραγματικότητα. Στο άκουσμα της ιδέας αυτής τα παιδιά αντέδρασαν με μεγάλο ενθουσιασμό και χαρά. Μια νηπιαγωγός χαρακτηριστικά γράφει: *Έδειχναν φοβερό ενθουσιασμό. Ένοιωθαν κάτι το μαγικό για τη δραστηριότητα που κάναμε.*



### *Η παρατήρηση*

Μικρές ομάδες παιδιών παρατήρησαν τον ήλιο με την καθοδήγηση και εποπτεία της νηπιαγωγού τους. Η αντίδραση των παιδιών στην πραγματική εικόνα του ήλιου ήταν συγχρόνως έκπληξη και σοκ, αφ' ενός για το μέγεθος και αφ' ετέρου για τη μορφή του και το χρώμα του. Αρκετά παιδιά δεν ήθελαν να παραδεχτούν αυτό που έβλεπαν μια και η πραγματική εικόνα του ήλιου ήταν πολύ διαφορετική από αυτή που είχαν διαμορφώσει στο μυαλό τους. Αυτό δημιούργησε στα παιδιά απορία.

Π1. *Ουάου..τι είναι τάχα τώρα..είναι αλήθεια ο ήλιος..Βλέπω κάτι άσπρο και πολύ μικρούλικο..Να τα φορέσω [τα γυαλιά] ακόμα λίγο να το δω, είναι ο ήλιος..*

Π2. *Είναι άσπρος και σαν...όχι κίτρινος...πώς...μα είναι τελειος...Υπέροχος..*

Π3. *Είδα τον ήλιο αλλά τον είδα μια σταλίτσα. Γιατί; Ο ήλιος είναι πολύ πιο μεγάλος από τη γη.*

Π4. *Ο ήλιος είναι κάτασπρος και πολύ ωραίος, που πήγε το κίτρινο κυρία;*

Πολλά παιδιά βλέποντας πολύ καθαρά το περίγραμμα και το χρώμα του ήλιου άρχισαν να συζητούν για το φεγγάρι. Βγάζοντας όμως τα γυαλιά συνειδητοποιούσαν ότι αυτό που έβλεπαν ήταν ο ήλιος. Μερικά ανέφεραν επίσης ότι ο ήλιος που έβλεπαν δεν είχε ακτίνες.

Π1. *Κανονικά είναι ο ήλιος αλλά φαίνεται σαν φεγγάρι. Είναι κύκλος.*

Π2. *Βλέπω τον ήλιο με τα μαγικά γυαλιά, δεν έχει ακτίνες και μοιάζει με φεγγάρι.*

Π3. *Είδα τον ήλιο που έμοιαζε με φεγγάρι. Είναι στρόγγυλος και άσπρος ο ήλιος. Πω- πω μ' αρέσει.*

Μερικά παιδιά περιέγραψαν το χρώμα του ήλιου σαν το φως. *Δεν είναι άσπρο, είπαν, είναι σαν το φως.* Εντύπωση τους έκανε επίσης το γεγονός ότι ο χώρος γύρω από τον ήλιο - ο διαστημικός χώρος - δεν είχε γαλάζιο χρώμα αλλά ήταν σκοτεινός- σχεδόν μαύρος.

Π1. *Βλέπω τον ήλιο και γύρω του βλέπω το σκοτάδι.*

Π2. *...ο ουρανός είναι μαύρος...*

Για το σχήμα του ήλιου τα περισσότερα παιδιά χρησιμοποίησαν τις λέξεις *στρογγυλός, ολοστρόγγυλος και κύκλος*. Λίγα παιδιά χρησιμοποίησαν τον όρο *σφαίρα*.

Π. *Είναι μια σφαίρα μικρή και άσπρη....*

Οι νηπιαγωγοί κατέγραψαν τις αντιδράσεις των παιδιών αλλά και τις ερωτήσεις τους τα οποία, στη συνέχεια της δραστηριότητας, αποτέλεσαν τη βάση για ενδιαφέρουσες συζητήσεις.



(α)



(β)

**Εικόνες 1.2 (α) και (β).** Τα παιδιά παρατηρούν τον ήλιο φορώντας γυαλιά με ειδικά φίλτρα



### *Πίσω στην τάξη*

Όταν όλα τα παιδιά επέστρεψαν στην τάξη άρχισαν οι συζητήσεις. Οι ομάδες συμφώνησαν ότι το σχήμα του ήλιου ήταν *στρόγγυλο*. Τα παιδιά που χρησιμοποίησαν τον όρο σφαίρα διόρθωσαν τους συμμαθητές τους: *Το λέτε λάθος*, τους είπαν. *Σφαίρα είναι*. Μία νηπιαγωγός αναφέρει ότι τα παιδιά περιέγραψαν τον ήλιο *σαν μια μπάλα*. Στα περισσότερα νηπιαγωγεία η συζήτηση αυτή αξιοποιήθηκε από τις νηπιαγωγούς για να διευκρινιστεί η διαφορά των όρων στρόγγυλο-κύκλος και σφαίρα. Με αφετηρία τις εκφράσεις των παιδιών οι νηπιαγωγοί συζήτησαν τη διαφορά του κύκλου (επίπεδου σχήματος) από τη σφαίρα (τρισδιάστατου γεωμετρικού σώματος) δείχνοντας στα παιδιά τον κύκλο, τη σφαίρα ή τη μπάλα. Έτσι εισήγαγαν την έννοια 'σφαιρικό' για την περιγραφή του σχήματος του ήλιου. Η συζήτηση αυτή αποτέλεσε μια ιδιαίτερα εποικοδομητική εισαγωγή για επόμενη δραστηριότητα που είχε θέμα τη σφαιρικότητα της γης.

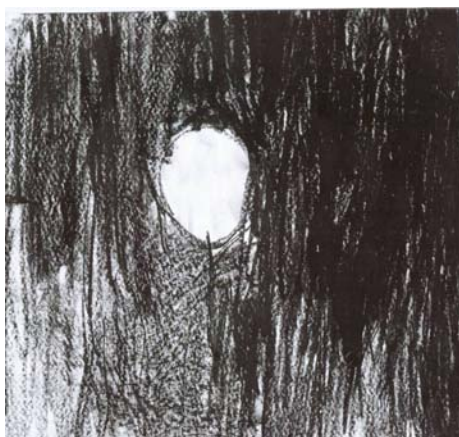
Γενικά οι νηπιαγωγοί αναφέρουν ότι η συζήτηση που ακολούθησε την παρατήρηση βοήθησε επίσης τα παιδιά να διευκρινίσουν *γιατί ο ήλιος φαίνεται σαν φεγγάρι μέσα από τα γυαλιά*, γιατί *το χρώμα του φαίνεται διαφορετικό μέσα από τα γυαλιά* και *γιατί από τη γη φαίνεται τόσο μικρός*. Γενικά οι συζητήσεις βοήθησαν να συνδέσουν αυτά που παρατήρησαν με προηγούμενες γνώσεις και να λύσουν τις απορίες που τους δημιουργήθηκαν από την παρατήρηση.



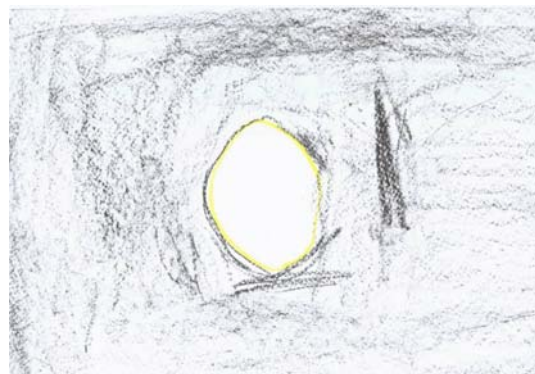
### *Η ζωγραφική*

Τη συζήτηση ακολούθησε ζωγραφική. Οι νηπιαγωγοί ζήτησαν από τα παιδιά να απεικονίσουν τον ήλιο όπως τον είδαν με τα φίλτρα και να συγκρίνουν τη ζωγραφική τους. Τα περισσότερα παιδιά ζωγράφισαν τον ήλιο λευκό με στρογγυλό σχήμα και σκουρόχρωμο- γκρι ή μαύρο περιβάλλον. Μερικά δεν θέλησαν να εγκαταλείψουν τον οικείο τρόπο απεικόνισης του ήλιου παρόλο που αναγνώριζαν ότι στην πραγματικότητα δεν είναι έτσι. Προτίμησαν έτσι να τον ζωγραφίσουν είτε με κίτρινες ακτίνες γύρω-γύρω είτε με μάτια και στόμα με χαμόγελο. Όταν ρωτήθηκαν είπαν: *Το ξέρω ότι δεν είναι έτσι αλλά το ζωγράφισα έτσι γιατί έτσι ήθελα*. Τα άλλα παιδιά αντέδρασαν συμφωνώντας μεταξύ τους ότι ο ήλιος που είδαν ούτε μάτια είχε ούτε χαμόγελο. Ένα κοριτσάκι μάλιστα, όπως σχολίασε η μητέρα του την επόμενη της παρατήρησης στη νηπιαγωγό του, όταν πήγε σπίτι

πλησίασε το ψυγείο όπου υπήρχε ένα μαγνητάκι με μια ζωγραφιά που απεικόνιζε τον ήλιο την έδειξε και της είπε: *Ξέρεις μαμά ο ήλιος είναι ψέματα που είναι έτσι. Εγώ τον είδα. Φόρεσα τα γυαλιά και τον είδα. Θα σου κάνω μια καινούργια ζωγραφιά που να δείχνει πως είναι στα αλήθεια.* Μία από τις νηπιαγωγούς, για τα παιδιά που ζωγράρισαν τον ήλιο διαφορετικά από αυτό που περιέγραψαν ότι είδαν, επανέλαβε την παρατήρηση και ζήτησε να τον ζωγραφίσουν και πάλι σε μια επόμενη ημέρα.



(α)



(β)



(γ)

**Εικόνες 1.3 (α), (β), (γ).** Τα παιδιά ζωγράρισαν τον ήλιο και το χώρο γύρω από αυτόν όπως φαίνονται με τα 'μαγικά' γυαλιά.



Επίσης μια άλλη νηπιαγωγός έδωσε στα παιδιά το εξής φύλλο εργασίας: Ένα άσπρο χαρτί μεγέθους Α4 χωρισμένο στη μέση προκειμένου τα παιδιά στο ένα τμήμα να απεικονίσουν τον ήλιο όπως τον είδαν με γυμνό μάτι και στο άλλο όπως τον είδαν με τα φίλτρα (εικόνα 1. 4). Στόχος ήταν τα παιδιά να συγκρίνουν και να εντοπίσουν διαφορές μεταξύ των δύο παρατηρήσεων.



(α)



(β)

**Εικόνα 1.4 (α) και (β).** Απεικόνιση του ήλιου όπως φαίνεται όταν παρατηρείται χωρίς και με φίλτρα

## Δραστηριότητα Β

Η δραστηριότητα αυτή εντάσσεται στα πλαίσια εκείνων των δραστηριοτήτων στις οποίες **εμπλέκεται η οικογένεια**.

### Διερεύνηση

Παρατηρώ τον ουρανό τη νύχτα και καταγράφω αυτά που βλέπω.

### Υλικά

Αναλώσιμα για την καταγραφή των παρατηρήσεων και, μόνο αν υπάρχουν, κοινά κιάλια ή μικρό τηλεσκόπιο (δεν είναι απαραίτητα).

### Δεξιότητες

Παρατήρηση, επικοινωνία.

### Επισήμανση

*Η νυχτερινή παρατήρηση γίνεται **χωρίς** τη χρήση των ειδικών φίλτρων.*

### Πορεία

- ♦ Η οικογένεια επιλέγει μια βραδιά που δεν υπάρχουν σύννεφα στον ουρανό. Ένα ή περισσότερα μέλη της οικογένειας παρατηρούν μαζί με τα μικρά παιδιά. Θα ήταν βοηθητικό αν οι ενήλικες κατέγραφαν τα σχόλια των παιδιών κατά την ώρα της παρατήρησης.
- ♦ Θα ήταν σκόπιμο η παρατήρηση να επαναληφθεί για περισσότερα από ένα βράδια.
- ♦ Τη βραδιά που θα γίνει η παρατήρηση θα πρέπει να φαίνεται το φεγγάρι. Έτσι η παρατήρηση σε περισσότερα από ένα βράδια θα έδινε

στα παιδιά τη δυνατότητα να δουν τις διαφορές στο σχήμα της σελήνης και να τις καταγράψουν.

- ◆ Αν οι καιρικές συνθήκες επιτρέπουν θα ήταν σκόπιμο οι παρατηρήσεις να επαναληφθούν την ημέρα της πανσελήνου που το φεγγάρι φαίνεται τελείως σφαιρικό ή γύρω από την ημέρα της πανσελήνου που η διαφορά από το σφαιρικό σχήμα του είναι ελάχιστη. Αυτό θα ήταν ιδιαίτερα βοηθητικό για τη μετέπειτα συζήτηση του σχήματος του ουράνιου αυτού σώματος.
- ◆ Αν υπάρχουν κοινά κιάλια ή μικρό τηλεσκόπιο τότε θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για καλύτερη παρατήρηση.
- ◆ Θα ήταν πολύ εποικοδομητικό τα παιδιά να ζωγραφίσουν αυτά που παρατήρησαν και να φέρουν τη ζωγραφική τους στο σχολείο για τη συνέχεια των δραστηριοτήτων εκεί.

### *Δραστηριότητα Γ*

#### **Κλείσιμο της σειράς**

Τα παιδιά παρουσιάζουν στο σχολείο τις νυχτερινές τους παρατηρήσεις και συζητούν για όσα παρατήρησαν συνολικά στον ουρανό.

#### **Δεξιότητες**

Σύγκριση, επικοινωνία.

#### **Πορεία**

Αφού όλα τα παιδιά έχουν τελειώσει με τις βραδινές παρατηρήσεις η δουλειά θα συνεχιστεί στο σχολείο.

- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να φέρουν τα αποτελέσματα των παρατηρήσεών τους και τη ζωγραφική τους στην τάξη.
- ◆ Συγκεντρώνουμε τα παιδιά στην ομάδα και ζητούμε από το καθένα να παρουσιάσει τα αποτελέσματα των παρατηρήσεών του δείχνοντας συγχρόνως τη ζωγραφική του ή τις καταγραφές που έκανε με οποιοδήποτε δικό του τρόπο.

- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να συγκρίνουν τα ευρήματά τους και να επισημάνουν ομοιότητες και διαφορές. Αυτό θα τους δώσει τη δυνατότητα να δουν και κυρίως να συζητήσουν επιπλέον πράγματα που οι άλλοι συμμαθητές τους ίσως να κατέγραψαν ή κάποια πράγματα που οι άλλοι τα κατέγραψαν με διαφορετικό τρόπο (στις καταγραφές - ζωγραφική ή άλλος τρόπος -πολλές φορές υπεισέρχονται υποκειμενικές ερμηνείες).
- ◆ Συζητούμε συνολικά τα ευρήματα των ημερήσιων και νυχτερινών παρατηρήσεών τους για τα ουράνια σώματα επικεντρώνοντας τη συζήτηση κυρίως στον ήλιο και τη σελήνη και συζητώντας για το **σφαιρικό τους σχήμα**.
- ◆ Ζητούμε και πάλι από τα παιδιά να περιγράψουν το σχήμα των δύο ουρανίων σωμάτων συζητώντας το συγχρόνως σε σχέση με τις παρατηρήσεις τους.

### Επισήμανση

*Τι θα κάνουμε αν τα παιδιά ρωτήσουν γιατί το φεγγάρι δεν έχει πάντα το ίδιο σχήμα στον ουρανό ή γιατί το βλέπουμε να αλλάζει σχήμα? Θα ήταν ίσως σχετικά δύσκολο να κατανοήσουν τα παιδιά την επιστημονική απάντηση στο ερώτημα αυτό. Θα μπορούσαμε όμως, χρησιμοποιώντας μια εικόνα με τις φάσεις της σελήνης όπως για παράδειγμα την εικόνα 5 της παραγράφου 'Λίγα λόγια από την Αστρονομία', να αποφύγουμε την απ' ευθείας απάντηση στην ερώτηση αυτή, μετατρέποντάς τη σε μια διερεύνηση: «ελάτε να δούμε πως αλλάζει το σχήμα του φεγγαριού». Αν όμως τα παιδιά επιμένουν στο ίδιο ερώτημα τότε η/ο εκπαιδευτικός θα μπορούσε χρησιμοποιώντας την εικόνα με τις φάσεις της σελήνης να εξηγήσει: «Ξέρετε ότι η πλευρά του φεγγαριού που είναι απέναντι στον ήλιο φωτίζεται πάντα. Όπως το φεγγάρι γυρίζει γύρω από τη γη και αλλάζει θέση, από τη γη βλέπουμε κάθε φορά ένα διαφορετικό κομμάτι της φωτισμένης επιφάνειάς του, πότε μικρότερο και πότε μεγαλύτερο».*

## **Υλοποίηση – πρακτικές και εμπειρίες από την τάξη**



### **Η νυχτερινή παρατήρηση**

Το ποσοστό των παιδιών που παρατήρησαν το νυχτερινό ουρανό δεν ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικό. Στα μισά νηπιαγωγεία οι εκπαιδευτικοί



κατέγραψαν σχετικά χαμηλό ενδιαφέρον αρκετών γονιών να ασχοληθούν με τη δραστηριότητα των παιδιών παρόλο που οι ίδιες έστειλαν στο σπίτι έντυπο με την περιγραφή της. Μια νηπιαγωγός χαρακτηριστικά γράφει: *Δυστυχώς λίγοι γονείς ασχολήθηκαν με τα παιδιά τους και ενδιαφέρθηκαν να τα βοηθήσουν στην παρατήρηση του νυχτερινού ουρανού και καταγραφή των ουρανίων σωμάτων. Για αρκετές μέρες προσπαθούσα να κρατώ το ενδιαφέρον των παιδιών ζωντανό κάνοντας συζήτηση για το τι είχαν να μας πουν από την παρατήρησή τους. Παρ' όλο που εκείνες τις ημέρες είχε πανσέληνο αρκετά παιδιά φαινόταν να μην έχουν κάνει καθόλου παρατήρηση.*

Από τους γονείς που έδειξαν ενδιαφέρον, εκτός από τη συνεργασία τους με τα παιδιά στην εκπόνηση της δραστηριότητας, μερικοί προμηθεύτηκαν και όργανα για τη παρατήρηση. *Ο Θ, γράφει μια νηπιαγωγός, ανέφερε ότι παρατήρησαν το νυχτερινό ουράνο και η μητέρα του αγόρασε ένα τηλεσκόπιο για να βλέπουν καλύτερα.* Επίσης κάποιοι γονείς που συμμετείχαν σ' αυτή τη δραστηριότητα των παιδιών τους ενθουσιάστηκαν και οι ίδιοι. Χαρακτηριστικά η μητέρα ενός παιδιού είπε στη νηπιαγωγό του. *Σας ευχαριστώ πολύ. Μου δείξατε τον τρόπο να παρατηρώ πράγματα που είχα ξεχάσει. Πέρασαμε πολύ όμορφα.*

Τα παιδιά που παρατήρησαν τον ουράνο το βράδυ μίλησαν σχετικά με τις παρατηρήσεις τους στην ομάδα και έδειξαν τη ζωγραφική τους στα υπόλοιπα παιδιά. *Ανέφεραν ότι είδαν τα αστέρια που είναι πολύ μακριά και το φεγγάρι σε διαφορετικές φάσεις. Περιέγραψαν το σχήμα του. Είπαν ότι το είδαν πολύ κοντά στην πανσέληνο ή πανσέληνο και άλλα πάλι σε φάση μικρότερη του τετάρτου:*

*Π. Είδα το φεγγάρι και ήταν στρογγυλό και άσπρο.*

*Π. Το φεγγαράκι ήταν άσπρο και μεγάλο στον ουράνο. Ήταν σαν μια μπάλα.*

*Π. Το είδα [το φεγγάρι], το σχήμα του ήταν έτσι [δείχνει συγχρόνως με τα χέρια του] σαν μπανάνα.*

Μερικά παιδιά παρατήρησαν τον ουράνο περισσότερες από μία φορές σε διαδοχικές ημέρες και έτσι περιέγραψαν τη σελήνη αρχικά *σαν ένα μεγάλο και στρογγυλό φεγγάρι που κάθε μέρα γινόταν λίγο πιο μικρό.* Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ζωγραφική ενός παιδιού (εικόνα 5) που απεικονίζει το φεγγάρι σε διαδοχικές φάσεις ξεκινώντας από μηνίσκο έως την πανσέληνο. Το παιδί αφηγήθηκε τις παρατηρήσεις του: *Όταν δύσει ο ήλιος έρχεται η νύχτα. Τη νύχτα όταν κοιτάξουμε τον ουράνο βλέπουμε το φεγγάρι. Το φεγγάρι όταν είναι στην αρχή του είναι μικρό*

και μοιάζει με φέτα από καρπούζι. Όσο είναι μικρό βλέπουμε και πολλά αστέρια. Καθώς περνούν οι νύχτες το φεγγάρι μεγαλώνει και γεμίζει μέχρι που γίνεται ολοστρόγγυλο. Τότε έχουμε πανσέληνο. Μετά το φεγγαράκι χάνεται για λίγες νύχτες και στον ουρανό βλέπουμε μόνο αστεράκια. Άλλα πιο φωτεινά και άλλα πιο λίγο.



1<sup>η</sup> Βραδιά

2<sup>η</sup> βραδιά



3<sup>η</sup> βραδιά

**Εικόνα 1.5.** Τρεις διαδοχικές (μη συνεχόμενες) παρατηρήσεις της σελήνης. Το παιδί χρησιμοποίησε μολύβι ασημί χρώματος για τις απεικονίσεις του

Κάποια άλλα παιδιά έφεραν στην τάξη ένα είδος ημερολογίου των παρατηρήσεών τους που κράτησαν υπαγορεύοντάς το στους γονείς τους. Αποσπάσματα ενός τέτοιου ημερολογίου είναι τα παρακάτω:  
*Απόψε το φεγγάρι ήταν πολύ φωτεινό, ήταν μισό. Είχε αστεράκια δίπλα του, μικρά και μεγάλα. Ο ουρανός είχε χρώμα σκούρο μπλε. Περνούσαν από μπροστά του τα σύννεφα και φαίνονταν σαν καπνός.*

*Το φεγγάρι σήμερα είναι πιο μικρό. Βλέπω όμως ένα μεγάλο λαμπερό αστέρι, ένα μικρό σαν κατσαρίδα, και ένα μικρό σαν μύγα και πολλά ακόμα αστέρια.*

Σε ένα από τα νηπιαγωγεία ένα κοριτσάκι ήξερε και ανέφερε ότι όταν κοιτάζει το φεγγάρι και το βλέπει ολόκληρο και στρογγυλό ξέρει ότι είναι το μισό φωτισμένο και το άλλο μισό είναι σκοτεινό.

Τα παιδιά που δεν υποστηρίχτηκαν από το σπίτι και επομένως δεν παρατήρησαν τον ουρανό συμμετείχαν στη συζήτηση καταθέτοντας εμπειρίες από προηγούμενες προσωπικές τους παρατηρήσεις. Και αυτά τα παιδιά έκαναν ανάλογες περιγραφές. *Δεν παρατήρησα τώρα αλλά έχω δει τον ουρανό το βράδυ, τα αστέρια και το φεγγάρι που δεν είναι πάντα ίδιο.* Επίσης συνεργάστηκαν με αυτά που έκαναν τη νυχτερινή παρατήρηση, συζήτησαν μαζί τους, αντάλλαξαν απόψεις και εμπειρίες και ζωγράφισαν στο σχολείο.

Στη συζήτηση κάποια παιδιά αναφέρθηκαν στο χρώμα του ουρανού. *Ο ουρανός αλλάζει χρώμα με την ώρα. Μετά το απόγευμα έρχεται το βράδυ,* είπε ένα παιδί. Μια παρατήρηση σαν και αυτή θα μπορούσε να αξιοποιηθεί από τη νηπιαγωγό ως αφορμή στην εισαγωγή επόμενης δραστηριότητας που αφορά την εναλλαγή ημέρας και νύχτας.

Οι νηπιαγωγοί δέχτηκαν αρκετές ερωτήσεις από τα παιδιά:

Π. *Θέλω να πάω εκεί πάνω. Πως πάνε εκεί;*

Π. *Γιατί γίνεται νύχτα;*

Στην τελευταία ερώτηση πολλά παιδιά έδωσαν απαντήσεις εκφράζοντας απόψεις πολύ χαρακτηριστικές για την ηλικία τους:

Π. *Για να βγαίνουν τα άγρια θηρία*

Π. *Για να κοιμόμαστε καλά*

Π. *Γιατί έτσι το θέλει ο θεός*

Απόψεις σαν αυτές θα ήταν επίσης πολύ χρήσιμο να αξιοποιηθούν από τη νηπιαγωγό για την εισαγωγή της δραστηριότητας που αφορά την εναλλαγή ημέρας και νύχτας.

Σχετικά λίγα παιδιά έθεσαν το ερώτημα γιατί αλλάζει το σχήμα του φεγγαριού. *Γιατί το φεγγάρι είναι τότε έτσι και τότε αλλιώς;* Στις περιπτώσεις που εκφράστηκε η συγκεκριμένη ερώτηση οι νηπιαγωγοί άφησαν τα παιδιά και πάλι να εκφράσουν την άποψή τους προσπάθησαν όμως να μη δώσουν συνέχεια στη συζήτηση για να αποφύγουν τη σχετικά δύσκολη απάντηση. Σε ένα από τα νηπιαγωγεία, μερικά παιδιά

για να απαντήσουν μίλησαν για *έκλειψη* αναφέρει η νηπιαγωγός. Μια άλλη νηπιαγωγός κατέγραψε την εξής ενδιαφέρουσα άποψη που εξέφρασε ένα παιδί. *Το φεγγάρι έχει κινούμενα κομμάτια. Κάθε μέρα βρίσκει από ένα και γίνεται ολόκληρο.*



(α)



(β)

**Εικόνα 1.6 (α) και (β).** Αναπαραστάσεις του ουρανού μετά τη νυχτερινή παρατήρηση: Η σελήνη μικρότερη του ενός τετάρτου και σε φάση πανσέληνου



### *Η ανασκόπηση των παρατηρήσεων*

Μετά την παρουσίαση της νυχτερινής παρατήρησης οι νηπιαγωγοί ζήτησαν από τα παιδιά να περιγράψουν τι παρατήρησαν συνολικά στον ουρανό κατά την ημερήσια και νυχτερινή παρατήρηση. Τα παιδιά με ευκολία περιέγραψαν αυτά που είδαν: *Τη μέρα τον ήλιο και τη νύχτα το φεγγάρι και τα αστεράκια. Όμως μερικές φορές το φεγγάρι το βλέπουμε και τη μέρα μόνο που δε φαίνεται και πολύ καλά.*

Μία νηπιαγωγός έκανε ατομικές συζητήσεις με τα παιδιά στις οποίες έδωσαν ενδιαφέρουσες απαντήσεις και πολλά από αυτά έκαναν χρήση επιστημονικής ορολογίας:

*Ν. Ξέρεις τι είναι ο ήλιος;*

Π1. Ουράνιο σώμα.  
 Ν. Πως τον είδες χωρίς γυαλιά;  
 Π1. Κίτρινος είναι και πολύ λαμπερός  
 Ν. Το σχήμα του;  
 Π1. Είναι κύκλος.  
 Ν. Όταν φόρεσες τα γυαλιά;  
 Π1. Τότε ήταν σαν μια πολύ μικρή μπάλα, άσπρη ή και λιγάκι γαλάζια.  
 Ν. Τι πιστεύεις, είναι αλήθεια τόσο μικρός ο ήλιος;  
 Π1. Στην πραγματικότητα είναι μια πάρα-πάρα πολύ μεγάλη μπάλα από φωτιά.

Ν. Θυμάσαι τι είδαμε την ημέρα στον ουρανό;  
 Π2. Τον ήλιο είδα.  
 Ν. Ξέρεις τι είναι ο ήλιος;  
 Π2. Είναι ένα πράμα που φωτίζει.  
 Ν. Πράμα να το λέμε...;  
 Π2. Ο ήλιος είναι ουράνιο σώμα. Μας ζεσταίνει.  
 Ν. Πως τον είδες με γυμνά μάτια;  
 Π2. Μεγάλο φωτεινό σαν φωτιά.  
 Ν. Με τα γυαλιά;  
 Π2. Σαν μικρό πετραδάκι στρογγυλό και άσπρο. Μου έκανε εντύπωση. Στην πραγματικότητα θα' ναι μεγάλος, κίτρινος, τέτοιος (δείχνει με τα χέρια του).

Στη συνέχεια οι νηπιαγωγοί ζήτησαν από τα παιδιά να συγκρίνουν το σχήμα των σωμάτων ήλιος και φεγγάρι. Γενικά τα παιδιά δεν είχαν δυσκολία στην περιγραφή και τη σύγκριση των σχημάτων των δύο σωμάτων:

Π. Και τα δύο είναι σφαίρες  
 Π. Και έλεγα στη μαμά πως κι' αν το δούμε το φεγγάρι σαν φέτα ή μισό σφαίρα είναι και αυτό.

Μια νηπιαγωγός χαρακτηριστικά γράφει: Με μια φωνή είπαν πως τα σχήματα μοιάζουν και είναι σφαιρικά.

Σε ένα από τα νηπιαγωγεία, κατά την ανασκόπηση των παρατηρήσεων, κάποιο παιδί επεσήμανε ότι τα σώματα που βλέπουμε τη νύχτα στον ουρανό είναι εκεί και τη μέρα. Μερικά παιδιά όμως εξέφρασαν την άποψη ότι τα σώματα αυτά την ημέρα δεν τα βλέπουμε διότι κοιμούνται. Τις ανθρωπομορφικές αυτές ερμηνείες των συμμαθητών τους τα άλλα παιδιά προσπάθησαν να αντικρούσουν με 'επιστημονικές ερμηνείες': Εκεί είναι, τους είπαν, απλά δεν μπορούμε να τα δούμε διότι το φως τους δεν φαίνεται την ημέρα. Μόνο τη νύχτα φαίνεται.

#### 4.4.2. Δεύτερη Σειρά Δραστηριοτήτων

Η δεύτερη σειρά δραστηριοτήτων περιλαμβάνει 3 δραστηριότητες.

##### ➤ Στόχος των δραστηριοτήτων της σειράς

Στόχος των δραστηριοτήτων της δεύτερης σειράς είναι τα παιδιά να γνωρίσουν και να συζητήσουν το σχήμα της γης και τις κινήσεις της, αλλά και το σχήμα και την κίνηση των άλλων ουρανίων σωμάτων του ηλιακού μας συστήματος.

#### Δραστηριότητα Α

##### Διερεύνηση

Η γη μας έχει σχήμα σφαιρικό.

##### Υλικά

Φωτογραφίες της γης όπως αυτή φαίνεται από το διάστημα  
Φωτογραφίες της σελήνης στη φάση πανσέληνου

##### Δεξιότητες

Παρατήρηση, σύγκριση, επικοινωνία.

##### Πορεία

- ◆ Η φάση αυτή θα μπορούσε να αρχίσει με μια δραστηριότητα εικαστικών με θέμα «το σχήμα της γης». Τα παιδιά καλούνται να ζωγραφίσουν το σχήμα της γης όπως αυτά πιστεύουν ότι είναι.
- ◆ Ομαδοποιούμε τα σχέδια των παιδιών ανάλογα με το σχήμα που έχουν δώσει στη γη.

- ◆ Συγκεντρώνουμε τα παιδιά στην ομάδα.
- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να αιτιολογήσουν το σχήμα με το οποίο απεικόνισαν τη γη.
- ◆ Ακούμε και καταγράφουμε τις απόψεις τους και συζητούμε στην ομάδα τα διαφορετικά είδη σχημάτων.
- ◆ Δείχνοντας στα παιδιά φωτογραφίες της γης όπως αυτή της εικόνας 2.1. τους εξηγούμε ότι πρόκειται για φωτογραφίες που τις έχουν βγάλει οι αστροναύτες από το διάστημα.



**Εικόνα 2.1.** Η γη όπως φαίνεται από το διάστημα (φαίνεται επίσης μερικώς το έδαφος της σελήνης)

**Εικόνα 2.2.** Το φεγγάρι σε φάση πανσέληνου



- ◆ Συζητούμε με τα παιδιά τη φωτογραφία της γης και συγκρίνουμε το σφαιρικό της σχήμα με αυτό του φεγγαριού σε φάση πανσέληνου (φωτογραφία εικόνας 2.2) και του ήλιου που τα παιδιά έχουν ήδη παρατηρήσει και συζητήσει στις προηγούμενες δραστηριότητες (φωτογραφίες της εικόνας 1.1).
- ◆ Συζητούμε με τα παιδιά σχετικά με το ότι η γη πάνω στην οποία ζούμε και που από κοντά μας φαίνεται επίπεδη, είναι η ίδια γη που οι αστροναύτες βλέπουν σαν σφαίρα όταν βρίσκονται πολύ μακριά της στο διάστημα. Η συζήτηση αυτή αποτελεί μια χρήσιμη εισαγωγή για όσα τα παιδιά θα παρατηρήσουν στην αρχή του πρώτου επεισοδίου του εκπαιδευτικού βίντεο που θα προβληθεί στην επόμενη δραστηριότητα.

### Επισήμανση

*Φωτογραφίες της γης, της πανσέληνου και του ήλιου αντίστοιχες με αυτές που παρουσιάζονται στο παρόν βιβλίο μπορούν να βρεθούν σε σχετικά βιβλία αλλά και στο διαδίκτυο.*

## Υλοποίηση - πρακτικές και εμπειρίες από την τάξη



### *Η γη μας έχει σχήμα σφαιρικό: ζωγραφική και συζήτηση*

Η πρώτη δραστηριότητα της σειράς αυτής ξεκίνησε με τη ζωγραφική των παιδιών για το σχήμα της γης. Στα πέντε από τα έξη νηπιαγωγεία άλλα παιδιά ζωγράφισαν τη γη σφαιρική και άλλα επίπεδη όπως αυτές που φαίνονται στις εικόνες 2.5 και 2.6 .

**Εικόνα 2.5.** Η σφαιρική γη







**Εικόνα 2.6** Η επίπεδη γη

Ένα μικρό ποσοστό παιδιών ζωγράρισαν μία επίπεδη και μία σφαιρική γη στο ίδιο χαρτί, όπως είναι αυτή της εικόνας 2.7.



**Εικόνα 2.7.** Η διπλή γη. Η μία είναι επίπεδη και η άλλη σφαιρική.

Ένα επίσης μικρό ποσοστό παιδιών ζωγράρισαν τη γη κούφια όπως αυτή που φαίνεται στις εικόνες 2.8, 2.9 και 2.10 με τη διαφορά ότι στις

εικόνες 2.9 και 2.10 ο ήλιος και ο ουρανός απεικονίζονται μέσα στη γη όπως και τα ίδια τα παιδιά εξήγησαν.



**Εικόνα 2.8.** Η κούφια γη στο διάστημα περιτριγυρισμένη και από άλλα ουράνια σώματα



**Εικόνα 2.9.** Η κούφια γη. Ο ήλιος βρίσκεται μέσα της



**Εικόνα 2.10.** Η κούφια γη. Ο ουρανός και ο ήλιος είναι μέσα στη γη

Το τελευταίο είδος απεικόνισης που έγινε από ένα επίσης μικρό ποσοστό παιδιών ήταν αυτό που συνδυάζει δύο από τα προηγούμενα είδη. Τη διπλή γη και την κούφια γη όπως είναι αυτό της εικόνας 2.11.



**Εικόνα 2.11.** Η διπλή γη. Η μία είναι επίπεδη και η άλλη σφαιρική. Οι άνθρωποι και τα σπίτια είναι μέσα στη γη.

Τα παιδιά παρουσίασαν τη ζωγραφική τους και στη συζήτηση που ακολούθησε στην ομάδα οι νηπιαγωγοί ζήτησαν πρώτα από τα παιδιά που ζωγράρισαν τη γη επίπεδη να εξηγήσουν γιατί τη ζωγράρισαν έτσι: *Όσοι ζωγραφίσατε τη γη επίπεδη πως το ξέρετε ότι στην πραγματικότητα είναι επίπεδη;* Μερικές από τις πιο χαρακτηριστικές απαντήσεις των παιδιών ήταν:

*Μα αφού έτσι είναι, κοίτα στην αυλή!* ή *Εδώ που περπατώ είναι ίσιο και στην αυλή είναι ίσια.* Μια ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα απάντηση είναι η παρακάτω που έδωσε ένα κοριτσάκι πέντε περίπου ετών: *Δεν βλέπω ολόκληρη τη γη, είπε, αλλά εδώ που πατάω είναι ίσια.*

Τα παιδιά που ζωγράρισαν και υποστήριξαν ότι η γη είναι στρογγυλή ρωτήθηκαν από τις νηπιαγωγούς πώς το ξέρουν. Απάντησαν ή ότι το είχαν συζητήσει με κάποιον ενήλικα (π.χ. γονείς), ή ότι είχαν διαβάσει βιβλία με τους γονείς και με φίλους στο σπίτι ή ότι το είδαν στο σχολείο σε βιβλία που είχαν τοποθετηθεί στη βιβλιοθήκη. Επίσης μερικά παιδιά είχαν δει το μοντέλο της γης δηλαδή την υδρόγειο

σφαίρα. Ένα κοριτσάκι χαρακτηριστικά είπε: *Την είδα σε ψεύτικο (εννοώντας την υδρόγειο σφαίρα) και είναι μπάλα.*

Τα παιδιά που ζωγράρισαν στην ίδια εικόνα τη γη με δύο διαφορετικά σχήματα (π.χ. εικόνα 2.7) είπαν ότι πιστεύουν ότι υπάρχει *μία ίσια και μια σφαιρική γη. Εμείς μένουμε στην ίσια.* Το παιδί που έκανε την απεικόνιση της εικόνας 2.7 όταν ρωτήθηκε από τη νηπιαγωγό του γιατί το δέντρο είναι έξω από τη στρογγυλή γη συγκεκριμένα είπε: *Είναι σε άλλη γη.*

Τα παιδιά που ζωγράρισαν τη γη κούφια είπαν ότι *η γη είναι στρογγυλή μέσα έχει σπίτια δέντρα λουλούδια και ανθρώπους.*

Στο μοναδικό νηπιαγωγείο που από τα 18 τα 17 παιδιά ζωγράρισαν τη γη σφαιρική η νηπιαγωγός απέδωσε το μεγάλο αυτό ποσοστό στο γεγονός ότι *τα παιδιά είχαν προηγούμενη εμπειρία του σχήματος της γης από ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης σχετικό με το νερό στα πλαίσια του οποίου παρατήρησαν την αναλογία νερού - στεριάς πάνω στον πλανήτη.* Στο συγκεκριμένο νηπιαγωγείο συζήτησαν σε όλη την ομάδα τη ζωγραφιά του παιδιού που διέφερε από όλες τις άλλες και απεικόνιζε τη γη επίπεδη. Το παιδί αυτό τεκμηριώνοντας τη ζωγραφική του είπε: *Τη ζωγράφισα όπως τη βλέπω όταν περπατάω έξω.* Με την ευκαιρία αυτής της απάντησης η νηπιαγωγός ρώτησε τα παιδιά: *αν βγούμε έξω από την τάξη μας και κοιτάξουμε γύρω θα δούμε τη γη μας έτσι στρογγυλή όπως την κάνατε στη ζωγραφιά σας;* Μερικά παιδιά απάντησαν: *Όχι, μόνο από το διάστημα φαίνεται στρογγυλή.*

Αν συγκρίνουμε τις μη επιστημονικές από τις παραπάνω αντιλήψεις για το σχήμα της γης που εξέφρασαν τα παιδιά με τις αντίστοιχες της βιβλιογραφίας (βλέπε οι "ιδέες" των παιδιών) παρατηρούμε σύμπτωση των περισσοτέρων από αυτές.

Στις συζητήσεις που έλαβαν χώρα μετά τις παρουσιάσεις των παιδιών αναπτύχθηκαν διάλογοι και μεταξύ των παιδιών.

Π1. *Το σχήμα της είναι ολοστρόγγυλο*

Π2. *Μα τι λες, φαίνεται τώρα ότι η γη είναι κυκλική, ότι έχει σχήμα σφαίρας;*

Π3. *Όχι βέβαια. Και όμως είναι ολοστρόγγυλη.*

Στη συνέχεια οι νηπιαγωγοί έδειξαν στα παιδιά τη φωτογραφία της γης όπως αυτή φαίνεται από το διάστημα (φωτογραφία της εικόνας 2.1)

εξηγώντας τους ότι έτσι θα την έβλεπαν και εκείνα αν μπορούσαν να την κοιτάξουν από μακριά όπως οι αστροναύτες από το διάστημα. Τους έδειξαν επίσης και τη φωτογραφία της πανσέληνου. Στη συζήτηση που ακολούθησε τα παιδιά έκαναν συγκρίσεις των ουρανίων σωμάτων:

Π1. *Η γη μας είναι στρογγυλή*

Π2. *Το σχήμα του φεγγαριού είναι στρογγυλό. Έχει και κάτι πράγματα που είναι σαν τρύπες.*

Π3. *Ο ήλιος είναι στρογγυλός, σαν το φεγγάρι. (Θυμηθείτε ότι τα παιδιά, στα σχόλιά τους κατά την ώρα της παρατήρησης του ήλιου, είχαν αναφέρει: ο ήλιος είναι αυτό που βλέπω αλλά μοιάζει με φεγγάρι).*

Η ομαδική συζήτηση έκλεισε με την επισήμανση από τις νηπιαγωγούς ότι: *Είμαστε πολύ μικροί και η γη πολύ μεγάλη. Πατάμε επάνω της και έτσι δεν μπορούμε να τη δούμε ολόκληρη όπως αν ήμασταν στο διάστημα, πολύ μακριά της. Βλέπουμε μόνο ένα μικρό μέρος της. Έτσι νομίζουμε, μας φαίνεται δηλαδή, ότι είναι επίπεδη.*

Σε μερικά νηπιαγωγεία, μετά το τέλος της ομαδικής συζήτησης, κάποια παιδιά πήραν τη φωτογραφία της γης και την περιεργάστηκαν συζητώντας μεταξύ τους.

## **Δραστηριότητα Β**

### **Διερεύνηση**

Η γη μας γυρίζει γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον ήλιο. Μαζί με τη γη γυρίζουν γύρω από τον ήλιο και οι άλλοι πλανήτες.

### **Υλικά**

Το εκπαιδευτικό βίντεο,  
Φωτογραφίες πλανητών

### **Δεξιότητες**

Παρατήρηση, σύγκριση, επικοινωνία.

### **Πορεία**

- ◆ Η δραστηριότητα αρχίζει με τη συζήτηση-ανασκόπηση περί σφαιρικότητας των ουρανίων σωμάτων και συνεχίζεται με τη συζήτηση των κινήσεων της γης.

- ◆ Εισάγουμε τη νέα γνώση υπό μορφή ερωτήματος: «Ξέρετε ότι η γη μας κινείται στο διάστημα»; Ακούμε και συζητούμε τις απόψεις των παιδιών.
- ◆ Συνεχίζουμε τη δραστηριότητα με την προβολή του πρώτου εκπαιδευτικού βίντεο αφού πρώτα το εισάγουμε: **«Ας ακολουθήσουμε τώρα μια ομάδα αστροναύτες σε ένα ταξίδι τους και ας δούμε τι θα βλέπατε και σεις αν ήσασταν μαζί τους στο διάστημα»**. Στο επεισόδιο αυτό, μέσα από ένα ταξίδι αστροναυτών στο διάστημα δίνεται στα παιδιά η δυνατότητα να παρατηρήσουν την 'αλλαγή' του σχήματος της γης από επίπεδο σε σφαιρικό καθώς και την κίνηση της γης γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον ήλιο. Θα δουν επίσης και τα άλλα ουράνια σώματα του ηλιακού μας συστήματος, θα παρατηρήσουν το σφαιρικό σχήμα τους και την κίνησή τους γύρω από τον ήλιο.
- ◆ Στο επεισόδιο αυτό είναι σημαντικό να επικεντρώσουμε την προσοχή των παιδιών στο ότι:
  - α) Διαφοροποιείται το σχήμα της γης τόσο όσο το διαστημόπλοιο απομακρύνεται από το έδαφός της, όσο και όταν το προσεγγίζει.
  - β) Η γη φαίνεται πλέον σφαιρική όταν το διαστημόπλοιο βρίσκεται στο διάστημα.
  - γ) Η γη κινείται γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον ήλιο
  - δ) Όλοι οι πλανήτες μαζί με τη γη εκτελούν την ίδια κίνηση.
- ◆ Η προβολή του επεισοδίου μπορεί να επαναληφθεί παγώνοντας ίσως την εικόνα σε σημεία όπου κρίνεται απαραίτητη περαιτέρω συζήτησή τους.
- ◆ Μετά το τέλος της προβολής ζητούμε από τα παιδιά να περιγράψουν τι παρατήρησαν (α) σχετικά με το σχήμα της γης και των άλλων ουρανίων σωμάτων (β) σχετικά με τις κινήσεις της γης και (γ) με την κίνηση των άλλων ουρανίων σωμάτων. Με κατάλληλες ερωτήσεις εστιάζουμε τη συζήτηση κυρίως στο σχήμα των σωμάτων ήλιος και γη και στις κινήσεις της γης. Η παρατήρηση και η συζήτηση ότι «η γη είναι σφαιρική και **περιφέρεται γύρω από τον ήλιο και όχι ο ήλιος γύρω από τη γη**» θα είναι ιδιαίτερα βοηθητική για τη μετέπειτα συζήτηση του φαινομένου της εναλλαγής ημέρας και νύχτας, μια και όπως ήδη αναφέραμε, πολλά παιδιά ιδιαίτερα τα μικρότερα πιστεύουν ότι ο ήλιος είναι αυτός που περιφέρεται γύρω από τη γη και φωτίζει διάφορα μέρη της διαδοχικά. Συζητούμε και πάλι με τα παιδιά, που μετά την προβολή πιθανότατα θα έχουν πολλές ερωτήσεις.



### Επισημάνσεις

Α) Η νηπιαγωγός θα πρέπει να λάβει υπ' όψη της ότι οι κινήσεις των ουρανίων σωμάτων δεν γίνονται στην πραγματικότητα με την ταχύτητα που γίνονται στο βίντεο δεδομένου ότι ο στόχος της επίδειξής του είναι άλλος. Θα ήταν επομένως σκόπιμο, αν τα παιδιά εκφράσουν απορία ή υποβάλλουν σχετικές ερωτήσεις, οι εκπαιδευτικοί να τους εξηγήσουν ότι στο βίντεο οι κινήσεις γίνονται γρήγορα για να προλάβουμε να τις δούμε και να συζητήσουν με τα παιδιά τους πραγματικούς χρόνους αυτών των κινήσεων (όπως ήδη αναφέραμε η περιστροφή της γης γύρω από τον ήλιο γίνεται σε ένα έτος και γύρω από τον εαυτό της σε 24 ώρες).

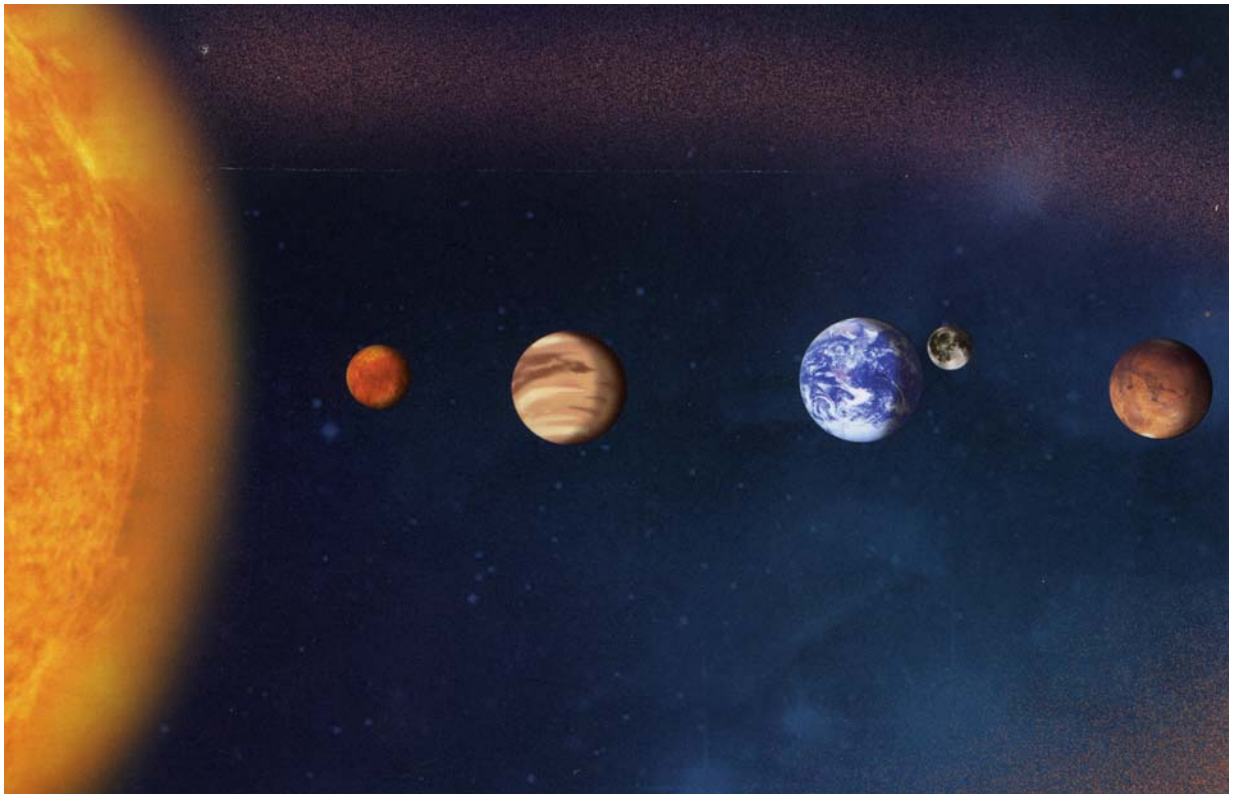
Β) Αν τα παιδιά εγείρουν ερωτήματα σχετικά με τη σχέση μεγεθών των ουρανίων σωμάτων που θα παρατηρήσουν στο βίντεο τότε η νηπιαγωγός θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει μια εικόνα όπως για παράδειγμα την εικόνα 2.3 όπου φαίνεται μέρος της επιφάνειας του ήλιου και οι πλησιέστεροι σ' αυτόν πλανήτες, για να δείξει την πραγματική σχέση μεγέθους αυτών των ουρανίων σωμάτων.

Γ) Αν κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας τα παιδιά εκφράσουν ενδιαφέρον και για τους άλλους πλανήτες τότε το ενδιαφέρον αυτό θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ως εξής: α) Τα παιδιά γνωρίζουν και τους υπόλοιπους πλανήτες από φωτογραφίες. Μερικές τέτοιες φωτογραφίες είναι αυτές της εικόνας 2.4 (φωτογραφίες των υπόλοιπων πλανητών μπορούν να βρεθούν σε σχετικά βιβλία ή στο διαδίκτυο). β) Τα παιδιά συζητούν στην ομάδα για το σχήμα τους και το συγκρίνουν με αυτό της γης και των άλλων ουρανίων σωμάτων του ηλιακού μας συστήματος τα οποία έχουν ήδη γνωρίσει. γ) Τα παιδιά συζητούν για την κίνηση των πλανητών την οποία θα μπορούσαν να παρατηρήσουν ξανά με προβολή του πρώτου επεισοδίου του DVD.

### **Ενδεικτικές ερωτήσεις για να οδηγήσουμε τα παιδιά**

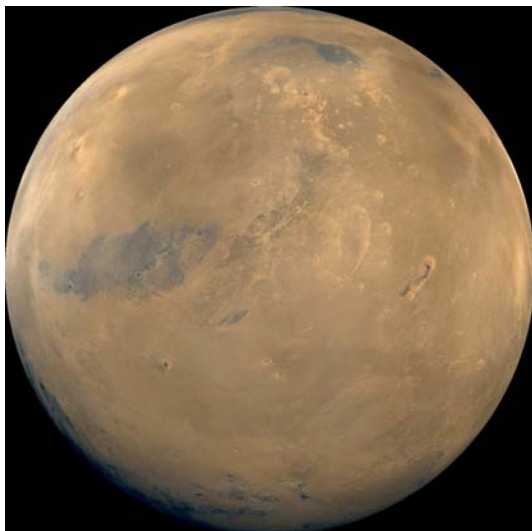
- Τι είδαν οι αστροναύτες μας στο διάστημα;
- Πώς έβλεπαν οι αστροναύτες τη γη μας όταν το διαστημόπλοιο τους έφτασε πολύ -πολύ ψηλά;
- Με τι έμοιαζε το σχήμα τη γης;
- Πως φαίνεται η γη σε εμάς που βρισκόμαστε επάνω της και με τι μοιάζει όταν οι άνθρωποι την κοιτάζουν από το διάστημα;
- Ποια από τα ουράνια σώματα νομίζετε ότι κινούνται γύρω από τον ήλιο;

- Ποιος νομίζετε ότι γυρίζει γύρω από ποιον, η γη μας γύρω από τον ήλιο ή ο ήλιος γύρω από τη γη μας;
- Ποιο ουράνιο σώμα νομίζετε ότι κινείται γύρω από τη γη μας;



**Εικόνα 2.3** Η σχέση μεγεθών πλανητών και ήλιου





**Εικόνα 2.4** Οι πλανήτες Αφροδίτη, Ποσειδώνας, Ερμής και Δίας με τους δορυφόρους του



*Το πρώτο βίντεο: οι αντιδράσεις των παιδιών και η συζήτηση*

Μετά από τη συζήτηση για το σχήμα των ουρανίων σωμάτων και τις απόψεις των παιδιών για τις κινήσεις τους οι νηπιαγωγοί ανακοίνωσαν στα παιδιά την προβολή του 1<sup>ου</sup> επεισοδίου του εκπαιδευτικού βίντεο : *Ελάτε τώρα να δούμε μια ομάδα αστροναύτες που ετοιμάζονται να ταξιδέψουν στο διάστημα. Θα τους ακολουθήσουμε στο ταξίδι τους και θα δούμε τι θα βλέπαμε και εμείς αν ήμασταν μαζί τους.*

Το επεισόδιο εντυπωσίασε τα παιδιά. Οι εκπαιδευτικοί όμως παρατήρησαν ότι οι ιδέες τους για το τι ακριβώς συνέβαινε δεν ήταν ξεκάθαρες ευθύς εξ αρχής. Αυτό έγινε φανερό από τις περιγραφές των παιδιών που ακολούθησαν αμέσως μετά την προβολή. Έτσι οι νηπιαγωγοί πρόβαλλαν το επεισόδιο για δεύτερη φορά. Κάποιες μάλιστα, κατά τη διάρκεια της δεύτερης προβολής, για καλύτερη κατανόηση, πάγνωναν την εικόνα σε σημεία που έκριναν απαραίτητο ώστε να δίνεται στα παιδιά η δυνατότητα καλύτερης παρατήρησης αλλά και ευκαιρία για ταυτόχρονο σχολιασμό. Τα αποτελέσματα της δεύτερης προβολής και οι σχολιασμοί των παιδιών κατά τη διάρκειά της ήταν εντυπωσιακά. Τα παιδιά παρατηρούσαν, συνομιλούσαν και συγχρόνως περιέγραφαν για την 'αλλαγή' του σχήματος της γης:

Π1. *Να κοίτα μικραίνει-μικραίνει*

Π2. *Πάει πολύ ψηλά, ουουου στον ουρανό.*

Π3. *Όχι στον ουρανό, στο διάστημα πάει, φεύγει από τη γη.*

Π4. *Κοίτα- κοίτα πάει έγινε στρογγυλή.*

Π5. *Να τη-να τη έγινε στρογγυλή.*

Π6. *Ναι ήταν ίσια και μετά έγινε στρογγυλή.*

Π7. *Και τώρα που πλησιάζει [το διαστημόπλοιο] γίνεται πάλι ίσια.*

Π8. *Και εγώ το βλέπω.*

Π9. *Ναι και εγώ.*

Τα παιδιά αποσαφήνισαν επίσης το πώς κινείται η γη:

Π1. *Α! έτσι γυρίζει η γη!*

Π2. *Ναι, έτσι γυρίζει!*

Αρκετά παιδιά έδωσαν έμφαση και στην κίνηση της σελήνης λέγοντας ότι *και η σελήνη γυρίζει γύρω από τη γη μας*. Κάποια μάλιστα χρησιμοποίησαν την έκφραση: *είναι δορυφόρος της*.

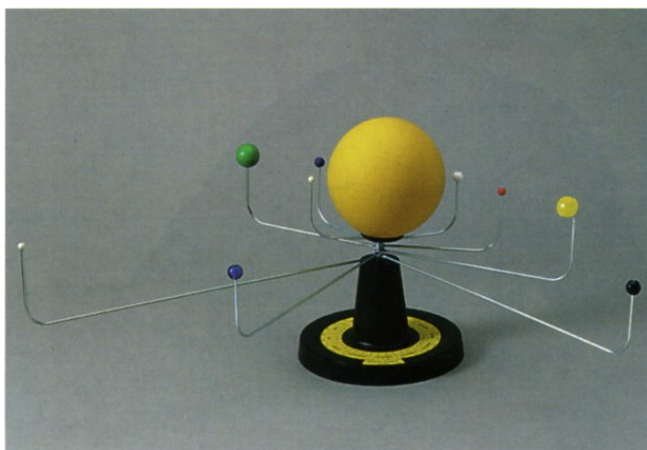
Ενδιαφέρον έχει και αξίζει να αναφέρουμε την έκφραση που χρησιμοποίησε ένα παιδί σχετικά με την ύπαρξη και άλλων πλανητών: *υπάρχουν και άλλοι πλανήτες, και άλλες γαίες*, είπε. Είναι μια έκφραση που υποδηλώνει την αντίληψη συγκεκριμένων ομοιοτήτων μεταξύ των χαρακτηριστικών της γης και των υπόλοιπων πλανητών του ηλιακού μας συστήματος (συμπεριλαμβανομένου και του τρόπου κίνησης), εντάσσοντας τη γη στην ίδια με αυτούς κατηγορία ουρανίων σωμάτων.

Μια πολύ σημαντική διαπίστωση που έκαναν τα παιδιά είναι ότι η γη αλλά και τα άλλα ουράνια σώματα δεν στηρίζονται πουθενά.

Π1. *Γυρίζει και δεν ακουμπάει πουθενά.*

Π2. *Πετάει, ακουμπάει στον αέρα.*

Θυμηθείτε ότι αυτός ήταν ένας από τους στόχους μας. Όπως αναφέραμε στις αρχές σχεδιασμού των δραστηριοτήτων, έρευνες έχουν δείξει ότι πολλά παιδιά πιστεύουν ότι η γη και άλλα ουράνια σώματα στέκονται στο διάστημα γιατί κάτι τα στηρίζει. Αυτό το εύρημα επηρέασε την απόφασή μας **να μη χρησιμοποιήσουμε** στις πρώτες σειρές δραστηριοτήτων μοντέλα της γης όπως η υδρόγειος σφαίρα ή όπως αυτά της εικόνας 2.12 στα οποία η γη στηρίζεται. Επίσης μοντέλα όπως αυτό της εικόνας 2.12 (β) **μπορούν να δημιουργήσουν παρανοήσεις** για το σχετικό μέγεθος Γης, Ήλιου και Σελήνης (Sadler, 1987, όπως αναφέρεται στο Driver et al 2000). Προτείνουμε, μέχρι τα παιδιά να γνωρίσουν πως στην πραγματικότητα συμβαίνουν κάποια πράγματα στο διαστημικό χώρο, **να μη χρησιμοποιήσουμε τέτοια μοντέλα**. Αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πιο προχωρημένα στάδια της μελέτης του ηλιακού μας συστήματος και αφού τα παιδιά έχουν καταλάβει την έννοια του μοντέλου ή προσομοιώματος.



(α)



(β)

**Εικόνα 2.12 (α) και (β).** Μοντέλα του ηλιακού μας συστήματος και του συστήματος ήλιος-γη-σελήνη. Αν χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν, η χρήση τους προτείνεται να γίνει μόνο σε προχωρημένα στάδια μελέτης του ηλιακού συστήματος και αφού τα παιδιά έχουν λάβει συγκεκριμένη γνώση

Σε κάποια νηπιαγωγεία τα παιδιά εξέφρασαν τη διαπίστωσή τους ότι η γη δεν στηρίζεται πουθενά υπό μορφή ερώτησης: *Δηλαδή η γη μας είναι στον αέρα, δεν ακουμπά πουθενά*. Για κάποια παιδιά η ερώτηση αυτή φάνηκε να κρύβει ένα φόβο. Μια νηπιαγωγός συγκεκριμένα γράφει: *Σε ένα παιδάκι, όταν διαπίστωσε ότι η γη μας είναι στον αέρα, διέκρινε ένα φόβο στο βλέμμα της και μια ανασφάλεια*. Στην περίπτωση αυτή θα ήταν σκόπιμο η νηπιαγωγός να συζητήσει το θέμα αυτό στην ομάδα, για να εφησυχάσει τα παιδιά και να τους δημιουργήσει ένα αίσθημα ασφάλειας. Για παράδειγμα μπορεί να τους εξηγήσει ότι η γη δεν χρειάζεται στήριγμα όπως άλλωστε και κανένα από τα άλλα ουράνια σώματα που παρατήρησαν στο βίντεο ή που παρατήρησαν στον ουρανό (τον ήλιο και το φεγγάρι). Μπορεί να τους εξηγήσει ότι τα ουράνια σώματα, όπως γυρίζουν το ένα γύρω από το άλλο 'συγκρατούνται' μεταξύ τους και δεν πέφτουν. Ότι άλλωστε πάντα έτσι ήταν από πολύ-πολύ παλιά και ότι η γη μας βρίσκεται εκεί και κινείται γύρω από τον ήλιο μαζί με όλους τους άλλους πλανήτες χωρίς να στηρίζεται πουθενά για πάρα-πάρα πολλά χρόνια.

Μετά την προβολή και τις παρατηρήσεις μια πληθώρα ερωτήσεων τέθηκαν από τα παιδιά στις νηπιαγωγούς. Τα παιδιά έθεσαν το ερώτημα αν η γη είναι πιο μεγάλη από τον ήλιο. Οι νηπιαγωγοί που αντιμετώπισαν την ερώτηση αυτή εξήγησαν στα παιδιά ότι ο ήλιος

φαίνεται μικρότερος διότι είναι πολύ μακριά και έδειξαν στα παιδιά εικόνες με τα σχετικά μεγέθη των πλανητών και του ήλιου όπως αυτή της εικόνας 2.3. Μερικές ακόμη ερωτήσεις ήταν:

- Πόσοι πλανήτες υπάρχουν και ποια είναι τα ονόματά τους
- Τι είναι τα 'αστέρια' που πέφτουν [εννοούν τους μετεωρίτες]
- Τι υπάρχει πάνω στους άλλους πλανήτες
- Τι υπάρχει πάνω στον ήλιο

Σε τέτοιου είδους ερωτήσεις οι νηπιαγωγοί μπορούν να απαντήσουν χρησιμοποιώντας γνώσεις και πληροφορίες που έχουν δοθεί σε προηγούμενα μέρη του βιβλίου.

Επίσης όταν πλέον τα παιδιά είχαν συνειδητοποιήσει ότι η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της ρώτησαν: *Δηλαδή εμείς τώρα γυρνάμε; Και πώς δε ζαλιζόμαστε;*

Στην ερώτηση αυτή οι νηπιαγωγοί, για να μη δώσουν μια απ' ευθείας απάντηση που τα παιδιά ίσως δεν κατανοήσουν, μπορούν να τη μετατρέψουν σε ερώτηση προβληματισμού και διερεύνησης όπως για παράδειγμα: *Ας προσπαθήσουμε να δούμε τι είναι εκείνο που μας κάνει να ζαλιζόμαστε περισσότερο ή λιγότερο όταν γυρνάμε γύρω-γύρω. Τα παιδιά, για να αποκτήσουν καλύτερη αίσθηση των παραγόντων που μπορεί να επηρεάζουν, μπορούν να δοκιμάσουν μόνα τους αλλάζοντας την ταχύτητα περιστροφής (γρηγορότερα ή αργότερα). Τα παιδιά μπορούν να συζητήσουν τις εμπειρίες τους στην ομάδα.*

Μετά τις ερωτήσεις των παιδιών οι νηπιαγωγοί υπέβαλλαν στα παιδιά ερωτήσεις για να διαπιστώσουν σε τι ποσοστό οι στόχοι του εκπαιδευτικού βίντεο είχαν προσεγγιστεί. Η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών είχαν ξεκάθαρες αντιλήψεις για το σχήμα της γης:

Π1. *Η γη είναι στρογγυλή σαν μπλαλίτσα. Αλλά είναι επίπεδη εδώ που πατάμε (χτυπώντας τα πόδια στο δάπεδο).*

Π2. *Τώρα μάθαμε πως είναι η γη πραγματικά. Είναι στρογγυλή αλλά σε μας φαίνεται επίπεδη.*

Επίσης στο μεγαλύτερο ποσοστό οι ιδέες των παιδιών για το ότι η γη κινείται γύρω από τον ήλιο ήταν ξεκάθαρες.

Πριν κλείσει η δραστηριότητα τα παιδιά που ήταν ενθουσιασμένα από την προβολή του πρώτου επεισοδίου, *μαγεμένα*, όπως συγκεκριμένα ανέφεραν οι εκπαιδευτικοί, απαίτησαν να δουν για άλλη μια φορά το ταξίδι των αστροναυτών. Μετά και την τρίτη προβολή οι συζητήσεις μεταξύ τους συνεχίστηκαν. Συγκεκριμένα μια νηπιαγωγός γράφει: *Το ενδιαφέρον ήταν τεράστιο. Αν τους άφηνα θα συζητούσαν για ώρες*

ακόμη. Στο τέλος σε κάποια νηπιαγωγεία τα παιδιά πρότειναν να παίξουν. Έτσι, γράφει μια νηπιαγωγός, μοιράσαμε ρόλους. Ο Θωμάς έγινε ο ήλιος και η Ευγενία έγινε η γη και γύριζε γύρω από τον εαυτό της και γύρω από το Θωμά-τον ήλιο.

Η κίνηση συνοδευόταν με μουσική . Όταν σταματούσε η μουσική σταματούσαν και τα παιδιά. Ζήτησαν και το έπαιξαν αρκετά ζευγάρια παιδιών.

Σε επόμενη μέρα ο Ανδρέας έφερε από το σπίτι ένα δικό του DVD με τους πλανήτες και ζήτησε να το δούμε. Έτσι τα παιδιά παρακολούθησαν, είδαν και άκουσαν επί πλέον κάποια πράγματα για το διάστημα και τους υπόλοιπους πλανήτες συμπληρώνοντας τις γνώσεις τους. Έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και αναπτύχθηκαν μεταξύ τους διάλογοι.

### Δραστηριότητα Γ

#### Κλείσιμο της σειράς

Τα παιδιά καλούνται να αναπαραστήσουν γραφικά την κίνηση κυρίως της γης αλλά και όποιων άλλων ουρανίων σωμάτων θέλουν. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και συνδυασμός ζωγραφικής με κολλάζ.

#### Υλικά

Αναλώσιμα για ζωγραφική.

Εικόνες της γης, σελήνης, ήλιου και πλανητών που τα παιδιά μπορούν να κόψουν.

#### Δεξιότητες

Επικοινωνία.

#### Πορεία

- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να ζωγραφίσουν τα ουράνια σώματα που παρατήρησαν και να αποδώσουν γραφικά την κίνηση που εκτελούν.
- ◆ Τα παιδιά παρουσιάζουν και εξηγούν το έργο τους στην ομάδα. Μέσα από τις παρουσιάσεις αυτές συζητούμε και πάλι την

ταυτότητα των σωμάτων που τα παιδιά ζωγράφισαν, το σχήμα τους και την κίνησή τους

### Υλοποίηση – πρακτικές και εμπειρίες από την τάξη



#### Η γραφική αναπαράσταση

Σε μια από τις επόμενες μέρες οι νηπιαγωγοί ζήτησαν από τα παιδιά να ζωγραφίσουν το σχήμα της γης και την κίνησή της σε σχέση με τον ήλιο. Η ζωγραφική ήταν ατομική. Το καθένα παιδί παρουσίασε το έργο του στην υπόλοιπη τάξη και εξήγησε τι ήθελε να δείξει με κάθε τι που ζωγράφισε και γιατί το ζωγράφισε έτσι.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών ζωγράφισε τη γη στρογγυλή.



(A)

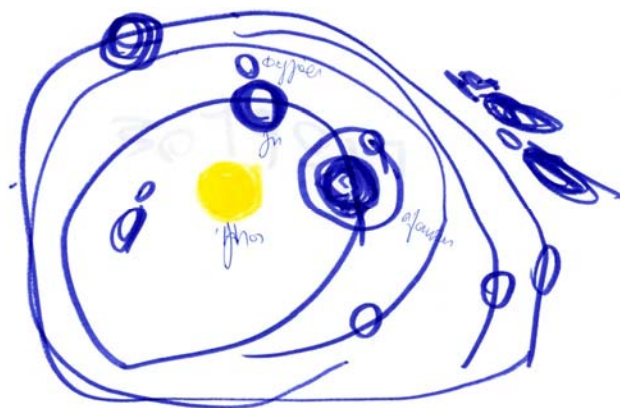


(B)

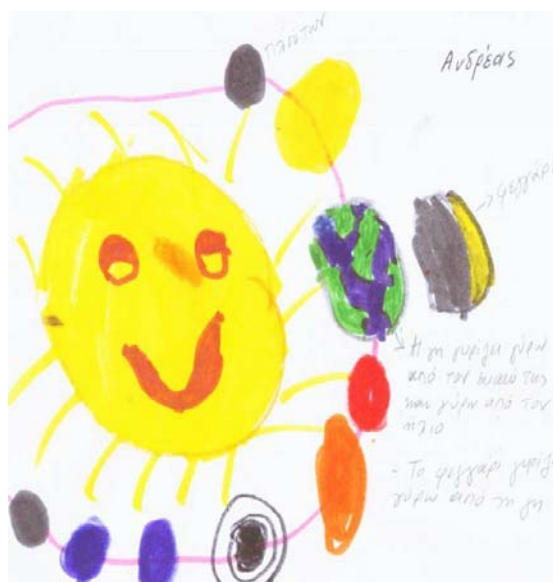
**Εικόνα 2.13 (Α και Β):** Η σφαιρική γη. Για την απεικόνιση (Α) τα παιδιά είπαν ότι μοιάζει πολύ με την πραγματική. Τα παιδιά ζήτησαν επίσης από τις νηπιαγωγούς τους να γράψουν στις εικόνες τους τι αναπαριστούσαν τα σχήματα που είχαν σχεδιάσει στην επιφάνειά της (χώμα, θάλασσα, κλπ).



Τα παιδιά ζωγράρισαν επίσης τη θέση των ουρανίων σωμάτων καθώς και τις τροχιές τους. Στο πλείστον των αναπαραστάσεων η γη και οι άλλοι πλανήτες έχουν τοποθετηθεί να κινούνται γύρω από τον ήλιο όπως στις εικόνες 2.14, 2.15 και 2.16.



**Εικόνα 2.14.** Όλοι οι πλανήτες γυρίζουν γύρω από τον ήλιο και το φεγγάρι γύρω από τη γη. Το παιδί έδειξε στη νηπιαγωγό του και εκείνη σημείωσε στο σχέδιό του τα ονόματα των ουρανίων σωμάτων.



**Εικόνα 2.15.** «Ζωγράφισα τον ήλιο στο κέντρο και γύρω τη γη και τους άλλους πλανήτες και το φεγγάρι που γυρίζει γύρω -γύρω από τη γη».

Το παιδί που ζωγράφισε την αναπαράσταση της εικόνας 2.15 δεν διέφυγε τα σχόλια των υπολοίπων ότι ο ήλιος δεν έχει μάτια και στόμα. Ο ίδιος απάντησε ότι το ξέρει απλά του άρεσε να τον ζωγραφίσει έτσι.





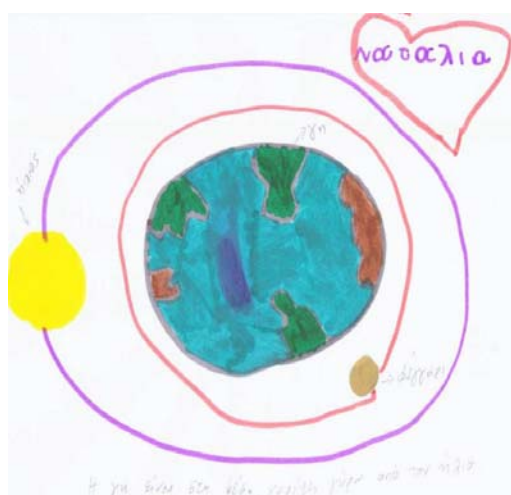
**Εικόνα 2.16.** Η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον ήλιο. Το φεγγάρι γυρίζει γύρω από τη γη.

Ελάχιστα μόνο παιδιά απεικόνισαν τη γη επίπεδη. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ζωγραφιά της εικόνας 2.17 που έκανε ένα κοριτσάκι. Εξήγησε σε όλους ότι αφού ζωγράφισε τη γη σφαιρική προσπάθησε να βάλει επάνω της και άλλα πράγματα όπως ανθρώπους και σπίτια. Δε μπόρεσε όμως να τα χωρέσει όλα και έτσι ζωγράφισε μερικά σε ένα άλλο μέρος του χαρτιού δηλώνοντας ότι δεν υπονοεί την ύπαρξη μιας επιπλέον επίπεδης γης.



**Εικόνα 2.17.** Η σφαιρική γη και από κάτω σε μεγέθυνση μια σκηνή από τη ζωή επάνω της.

Υπήρξε επίσης ένα μικρό ποσοστό αναπαραστάσεων στις οποίες η ζωγραφική δεν απέδιδε αυτά που τα παιδιά περιγράψανε με λόγια όπως αυτή της εικόνας 2.18. Σύμφωνα με την εξήγηση του παιδιού η οποία περιγράφεται στη λεζάντα της εικόνας αυτής, είναι πιθανό στην αναπαράσταση αυτή, η χρώματος μωβ γραμμή να παριστάνει την τροχιά της γης γύρω από τον ήλιο ανεπιτυχώς σχεδιασμένη.



**Εικόνα 2.18.** «Η γη γυρίζει γύρω από τον ήλιο, το φεγγάρι γυρίζει γύρω από τη γη, ο ήλιος δεν κινείται». Ο σχεδιασμός δεν συμπίπτει ακριβώς με την περιγραφή.



### **Γενικά σχόλια των νηπιαγωγών**

Όλες οι νηπιαγωγοί κατέγραψαν μεγάλο ενδιαφέρον από μέρους των παιδιών. *Παρόλο που οι δραστηριότητες διήρκεσαν πολύ όχι μόνο δεν κούρασαν, γράφουν, αλλά αντίθετα τα ενθουσίασαν.* Ανέφεραν επίσης ότι κάποια παιδιά που συνήθως ήταν αποστασιοποιημένα, στις δραστηριότητες αυτές ενεργοποιήθηκαν. *Και μου κάνει εντύπωση, αναφέρει μια νηπιαγωγός, γιατί ενώ ο Η. είναι ένα κλειστό παιδί μιλούσε αυθόρμητα και συμμετείχε κάτι που δεν συνηθίζει να το κάνει. Πήγε αυθόρμητα στο χάρτη του πλανητικού συστήματος και τα έδειξε όλα σωστά.* Σε κάποια νηπιαγωγεία τα προ-νήπια εκφράστηκαν λιγότερο σε σχέση με τα μεγαλύτερα παιδιά. Όμως παρακολουθούσαν και αυτά με μεγάλο ενδιαφέρον.

Η επιτυχημένη έκβαση των δραστηριοτήτων είχε σαν αποτέλεσμα και τη συναισθηματική ικανοποίηση των νηπιαγωγών. *Μια συγκεκριμένα γράφει: Μόνο η ικανοποίηση που έβλεπα στα μάτια τους και η σιγουριά με την οποία μου απαντούσαν στις ερωτήσεις μου ήταν μια ιδιαίτερα ικανοποιητική εμπειρία για μένα.*

## Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση αφορά τα μαθησιακά αποτελέσματα των παιδιών από τις δραστηριότητες της πρώτης και δεύτερης σειράς (σχήμα ήλιου και γης και κινήσεις της γης-γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον ήλιο) και προτείνεται να είναι ατομική.

Για την αξιολόγηση θα χρειαστούμε πλαστελίνη δύο χρωμάτων. Κίτρινη και γαλάζια.

- Δίνουμε σε κάθε παιδί πλαστελίνη και των δύο χρωμάτων και τους ζητούμε να κατασκευάσουν «έναν ήλιο και μια γη».
- Ζητούμε να προσδιορίσουν ποια από τα δύο σώματα είναι ο ήλιος και ποιο είναι η γη.
- Πρώτα ζητούμε από το κάθε παιδί **να πει και μετά να δείξει** ποιο από τα δύο ουράνια σώματα κινείται γύρω από το άλλο. Στη συνέχεια ζητούμε **πρώτα να περιγράψει και μετά να δείξει** πως κινείται το σώμα αυτό σε σχέση με το άλλο μετακινώντας κατάλληλα το αντίστοιχο κατασκεύασμα από πλαστελίνη. Η επίδειξη αυτή είναι ένας καλός τρόπος να καταλάβουμε αν αυτά που τα παιδιά περιγράφουν με λόγια τα κατανοούν σε βαθμό που να μπορούν να τα δείξουν.
- Καταγράφουμε τις απαντήσεις των παιδιών.

### Επισήμανση

*Ανάλογα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης η νηπιαγωγός θα κρίνει αν κάποιες από τις δραστηριότητες είναι απαραίτητο να επαναληφθούν.*



## Αποτελέσματα αξιολόγησης

Η αξιολόγηση ήταν ατομική και έγινε τουλάχιστον 15 μέρες μετά το τέλος των δραστηριοτήτων. Τα παιδιά χρησιμοποίησαν την κίτρινη πλαστελίνη για να κατασκευάσουν τον ήλιο και τη γαλάζια για τη γη. Το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών ανταποκρίθηκε με επιτυχία κατασκευάζοντας τη γη και τον ήλιο με σχήμα σφαιρικό. Σε ένα μόνο νηπιαγωγείο ελάχιστα παιδιά (ως επί το πλείστον προ-νήπια) έκαναν τη γη επίπεδη. Επίσης σε ένα νηπιαγωγείο κάποια παιδιά κατασκεύασαν μεν τη γη σφαιρική αλλά μεγαλύτερη σε μέγεθος από τον ήλιο όπως το κοριτσάκι της εικόνα 2.20. Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται και στο γεγονός ότι σε μερικά στιγμιότυπα των επεισοδίων του DVD η γη κατά την κίνησή της φαίνεται μεγαλύτερη από τον ήλιο όταν πλησιάζει τον παρατηρητή. Στο συγκεκριμένο νηπιαγωγείο δεν είχε προηγουμένως τεθεί το σχετικό ερώτημα για τη σχέση μεγεθών των δύο ουρανίων σωμάτων όπως έγινε σε άλλα νηπιαγωγεία.

Τα περισσότερα παιδιά περιέγραψαν και έδειξαν την κίνηση της γης γύρω από τον ήλιο απόλυτα σωστά κυλώντας τη γαλάζια μπάλα πλαστελίνης γύρω από την κίτρινη. Μια νηπιαγωγός γράφει: *Ακόμη και αυτά που δε μιλούσαν πολύ ή δε συμμετείχαν έκαναν την κίνηση σωστά και είπαν καθαρά ότι η γη κάνει δύο κινήσεις*. Τα περισσότερα επίσης παιδιά έδειξαν σωστά και τις δύο κινήσεις της γης κυλώντας τη γαλάζια μπάλα πλαστελίνης γύρω από την κίτρινη και συγχρόνως περιστρέφοντάς τη γύρω από τον εαυτό της (εικόνες 2.19 (α) και (β) και 2.20) και χρησιμοποίησαν ενδιαφέρουσες εκφράσεις για να περιγράψουν τη δεύτερη κίνηση: *Η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της όπως μια μπαλαρίνα*. Αξίζει να αναφέρουμε ότι σε ένα νηπιαγωγείο τα παιδιά ζήτησαν από τη νηπιαγωγό τους πλαστελίνη καφέ χρώματος για να κατασκευάσουν και το φεγγάρι και στη συνέχεια προσπάθησαν να εκτελέσουν την κίνησή του γύρω από τη γη συγχρόνως με την κίνηση της γης γύρω από τον εαυτό της και γύρω από τον ήλιο. Αυτό δείχνει μια καλή αντίληψη των κινήσεων που εκτελούν και τα τρία αυτά ουράνια σώματα.



(α)



(β)

**Εικόνα 2.19 (α) και (β).** Τα παιδιά κύλησαν τη γαλάζια μπάλα πλαστελίνης (γη) γύρω από την κίτρινη (ήλιος), περιστρέφοντάς τη συγχρόνως και γύρω από τον εαυτό της.





**Εικόνα 2.20.** Το κοριτσάκι κατασκεύασε μεν τη γη σφαιρική αλλά μεγαλύτερη σε μέγεθος από τον ήλιο.



### **Προεκτάσεις για την οικογένεια**

Η δραστηριότητα μπορεί να συνεχιστεί και στο σπίτι με βάση τη ζωγραφική που έκαναν τα παιδιά στο σχολείο. Μπορούν να γίνουν συζητήσεις για τα σχήματα και τις κινήσεις των ουρανίων σωμάτων του ηλιακού μας συστήματος. Αυτό μπορεί να αποτελέσει αφορμή για αναζήτηση περισσότερων πληροφοριών γύρω από το ηλιακό μας σύστημα.

### 4.4.3 Τρίτη Σειρά Δραστηριοτήτων

Η Τρίτη σειρά περιλαμβάνει 2 δραστηριότητες.

#### ➤ Στόχος των δραστηριοτήτων της σειράς

Στόχος είναι τα παιδιά να γνωρίσουν σε ποια από τις κινήσεις της γης οφείλεται το φαινόμενο της εναλλαγής ημέρας και νύχτας και να διερευνήσουν και να εξοικειωθούν με το πως γίνεται η εναλλαγή αυτή στους τόπους της γης.

#### Δραστηριότητα Α

#### Διερεύνηση

Το φαινόμενο της εναλλαγής της ημέρας και της νύχτας οφείλεται στην περιστροφή της γης γύρω από τον εαυτό της (ή γύρω από τον νοητό της άξονα).

#### Υλικά

Φωτογραφίες στις οποίες φαίνεται το ένα ήμισυ της γης φωτισμένο.  
Το εκπαιδευτικό βίντεο.

#### Δεξιότητες

Παρατήρηση, σύγκριση, επικοινωνία, εξαγωγή συμπεράσματος.

## Πορεία

- ◆ Συγκεντρώνουμε τα παιδιά στην ομάδα.
- ◆ Με κατάλληλες ερωτήσεις ζητούμε αρχικά από τα παιδιά να περιγράψουν τη σταδιακή μεταβολή της έντασης του φωτός στη γη κατά τη διάρκεια ενός εικοσιτετραώρου.
- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να πουν ποιος πιστεύουν ότι είναι ο λόγος για τον οποίο συμβαίνει αυτή η μεταβολή.
- ◆ Συζητούμε **εκτενώς** τις απόψεις των παιδιών στην ομάδα.
- ◆ Προβάλουμε το [δεύτερο βίντεο](#). Στο επεισόδιο αυτό εισάγονται οι δύο κινήσεις της γης σταδιακά. Πρώτα φαίνεται η γη να **περιστρέφεται** γύρω από το νοητό της άξονα και στη συνέχεια η γη να **περιφέρεται** γύρω από τον ήλιο και συγχρόνως να **περιστρέφεται** γύρω από τον άξονά της. Διακρίνεται η φωτισμένη πλευρά της γης και σημειώνεται η τροχιά της γύρω από τον ήλιο.
- ◆ Κατά τη διάρκεια της προβολής επικεντρώνουμε την προσοχή των παιδιών στην παρατήρηση δύο πραγμάτων: α) **Ότι η γη είναι αυτή που κινείται γύρω από τον ήλιο και όχι ο ήλιος γύρω από τη γη** (αυτό είναι κάτι που τα παιδιά το έχουν ήδη δει και συζητήσει πάλι στο πρώτο βίντεο) και β) **ότι όπως η γη περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό της ο ήλιος φωτίζει μόνο την πλευρά της που είναι εστραμμένη προς αυτόν**. Ζητούμε επίσης από τα παιδιά να παρατηρήσουν προσεκτικά ότι **η πλευρά που δεν είναι απέναντι από τον ήλιο είναι σκοτεινή**.
- ◆ Μετά το τέλος της προβολής τους ζητούμε να περιγράψουν α) τις κινήσεις που εκτελεί η γη και β) τι παρατήρησαν στο φωτισμό των δύο πλευρών της γης ανάλογα με τη θέση της καθεμιάς ως προς τον ήλιο.
- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να περιγράψουν ή να δείξουν με όποιο τρόπο θέλουν, εκείνη την κίνηση της γης που κάνει τα διαφορετικά μέρη της να έχουν **μέρα ή νύχτα**.
- ◆ Μετά τις περιγραφές των παιδιών δείχνουμε φωτογραφίες όπως αυτή της εικόνας 3.1.





**Εικόνα 3.1** Η γη και η σελήνη φωτισμένες κατά το ήμισυ.

- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να περιγράψουν τι παρατηρούν στην εικόνα αυτή και να εκφράσουν τις απόψεις τους για ποιο λόγο η μισή γη είναι σκοτεινή - γιατί δηλαδή έχει νύχτα -ενώ η υπόλοιπη είναι φωτισμένη.
- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να σχολιάσουν όλες τις απόψεις που εκφράστηκαν. Κατά τη διάρκεια της συζήτησης αυτής θα ήταν βοηθητικό να επαναληφθεί η προβολή του 2<sup>ου</sup> επεισοδίου του DVD. Μέσα από τη διαδικασία αυτή τα παιδιά θα αποφανθούν ποιες από τις απόψεις αυτές εκφράζουν την πραγματικότητα και θα εξηγήσουν γιατί.
- ◆ Η συζήτηση κλείνει με την ανασκόπηση των αρχικών περιγραφών των παιδιών για την αλλαγή της έντασης του φωτός στη γη κατά τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου, και την ερμηνεία που προέκυψε από τη νέα πλέον γνώση για την περιστροφή της γης.

### Επισήμανση

Εάν προκύψουν ερωτήσεις ή παρατηρήσεις των παιδιών σχετικά με τις κόκκινες καμπύλες γραμμές που παριστάνουν τις τροχιές της και σελήνης στο 2<sup>ο</sup> επεισόδιο του DVD με τίτλο «φαινόμενο μέρας-νύχτας 1», οι νηπιαγωγοί θα πρέπει να εξηγήσουν στα παιδιά ότι αυτές δεν υπάρχουν στην πραγματικότητα αλλά έχουν σχεδιαστεί για να μας δείξουν πως ακριβώς κινούνται τα σώματα αυτά.

### Ενδεικτικές ερωτήσεις για να οδηγήσουμε τα παιδιά

- Ποιος νομίζετε ότι γυρίζει γύρω από ποιον, η γη μας γύρω από τον ήλιο ή ο ήλιος γύρω από τη γη μας;
- Έχετε παρατηρήσει πώς αλλάζει το φως στη γη μια ηλιόλουστη μέρα από το πρωί που ξυπνάτε έως την ώρα που πάτε να κοιμηθείτε;
- Γιατί νομίζετε ότι στη γη έχουμε μέρα και νύχτα;
- Πως πιστεύετε ότι δημιουργούνται η μέρα και η νύχτα;

### Υλοποίηση - πρακτικές και εμπειρίες από την τάξη



#### *Πριν τη δραστηριότητα*

Σε μερικά νηπιαγωγεία, πριν από τη δραστηριότητα, οι νηπιαγωγοί έδωσαν στα παιδιά μια σβούρα να παίξουν και να παρατηρήσουν την κίνησή της. Η ενασχόληση αυτή ήταν χρήσιμη δεδομένου ότι στο σχετικό βίντεο η κίνηση της γης γύρω από τον άξονά της παρομοιάζεται με την κίνηση μιας σβούρας.



#### *Η συζήτηση*

Σε όλα τα σχολεία η δραστηριότητα άρχισε με τις προτεινόμενες περιγραφές των παιδιών για το πώς μεταβάλλεται το φως στη γη κατά τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου. Μερικές από τις πιο χαρακτηριστικές περιγραφές ήταν οι παρακάτω:

- Το πρωί- πρωί έχει στην αρχή λίγο φως, και ύστερα που γίνεται μεσημέρι έχει πολύ φως και ύστερα προς το βραδάκι πάλι γίνεται λίγο



**Εικόνα 3.2.** Τα παιδιά έπαιξαν με τη σβούρα και παρατήρησαν την κίνησή της

*το φως σα να νυχτώνει αλλά δε νυχτώνει καλά και μετά έρχεται το βράδυ , δεν έχει καθόλου φως νυχτώνει εντελώς. Μόνο άμα έχει φεγγαράκι φέγγει και λίγο.*

*- Το πρωί το φως είναι κανονικό, το μεσημέρι γίνεται πάρα πολύ και ύστερα, όταν αρχίζει και νυχτώνει αρχίζει να χάνεται έως που το βράδυ χάνεται τελείως.*

Κάποια παιδιά χρησιμοποίησαν διάφορους χαρακτηρισμούς για να περιγράψουν την ένταση του φωτός: *είναι πιο λαμπερό, τα φως θα γίνει γκρι, κλπ.*

Μερικές νηπιαγωγοί, μετά από τις περιγραφές των παιδιών, έφεραν στην ομάδα βιβλία σχετικά με το θέμα «ημέρα - νύχτα » στα οποία παρουσιάζεται η σταδιακή αλλαγή του φωτός. Σε κάποια νηπιαγωγεία τέτοια βιβλία είχαν τοποθετηθεί στη γωνιά της βιβλιοθήκης και τα παιδιά τα διερεύνησαν μόνα τους.

Σε ένα από τα σχολεία η νηπιαγωγός, δείχνοντας στα παιδιά εικόνες από διαφορετικές χρονικές στιγμές της ημέρας, τους ζήτησε, κρίνοντας από το φωτισμό, να πουν αν ήταν ξημέρωμα, πρωί, μεσημέρι, σούρουπο, βράδυ.



### ***Τα ερωτήματα και οι απόψεις των παιδιών***

Στη συνέχεια τέθηκαν από τις νηπιαγωγούς τα ερωτήματα «γιατί αλλάζει έτσι το φως στη γη μας» ή «γιατί να έχουμε μέρα και

**νύχτα».** Οι απαντήσεις των παιδιών ανέδειξαν διαφορετικές αντιλήψεις.

Στην πρώτη ερώτηση οι απαντήσεις ήταν ποικίλες:

*-Δεν ξέρω*

*-Γιατί ο ήλιος στην αρχή δεν είναι πολύ δυνατός και μετά γίνεται πιο δυνατός, αλλά ύστερα όταν περάσει η μέρα χάνει πάλι λίγο τη δύναμή του*

*-Γιατί το πρωί το φως του είναι λίγο και ύστερα γίνεται πιο πολύ και λίγο πριν νυχτώσει χάνει λίγο το φως του,*

*κλπ.* Ένα άλλο είδος απαντήσεων αφορούσε την κίνηση του ήλιου. Χαρακτηριστικός είναι ο παρακάτω διάλογος.

*Παιδί: Προχωράει ο ήλιος στον ουρανό.*

*Νηπιαγωγός: Τι εννοείς κινείται ο ήλιος;*

*Παιδί: Ναι, και σιγά- σιγά ανεβαίνει ψηλά και μετά πάλι φεύγει.*

Η απάντηση αυτή αναδεικνύει την αντίληψη ότι είναι ο ήλιος που κινείται στον ουρανό και όχι η γη η οποία συμπίπτει με την αντίστοιχη εναλλακτική αντίληψη που αναφέρεται στη βιβλιογραφία.

Στην δεύτερη ερώτηση (γιατί να έχουμε μέρα και νύχτα) τα παιδιά εξέφρασαν δύο ειδών αντιλήψεις. Εναλλακτικές αντιλήψεις αρκετές εν των οποίων συμπίπτουν ή μοιάζουν πολύ με αυτές που συναντάμε στη βιβλιογραφία όπως:

*-Για να κοιμηθούμε*

*-Γιατί ο ήλιος χάνει τη δύναμή του*

*-Γιατί ο ήλιος κρύβεται πίσω από βουνά*

*-Γιατί ο ήλιος πάει σε άλλη χώρα, όχι μόνο σε μας*

*-Γιατί η γη γυρίζει γύρω από τον ήλιο και όταν τη φωτίζει έχει μέρα και 'κει που δεν τη φωτίζει έχει νύχτα, κλπ.*

Και επιστημονικές αντιλήψεις όπως:

*-Η γη γυρίζει και μόνον μια πλευρά της ξημερώνει. Στην άλλη έχει νύχτα.*

*-Η γη γυρίζει και ο ήλιος φωτίζει όχι όλη τη γη.*

*-Γιατί ο πλανήτης γυρνάει και έρχεται η σκοτεινή του πλευρά.*



### *Η προβολή του βίντεο*

Μετά τις συζητήσεις έγινε η προβολή του δεύτερου βίντεο. Οι νηπιαγωγοί, έχοντας υπ' όψη τους τις απόψεις των παιδιών αφ' ενός έκαναν τις προτεινόμενες στην πορεία της δραστηριότητας επισημάνσεις αφ' ετέρου, για να εντείνουν την προσοχή των παιδιών σε σημεία που θα δημιουργούσαν προβληματισμό, χρησιμοποίησαν ερωτήσεις οι οποίες προκάλεσαν διάλογο κατά τη διάρκεια της προβολής όπως ο παρακάτω:

- Για δείτε τη γη, φωτίζεται ολόκληρη;
- Φωτίζεται μόνο το μέρος που είναι προς τον ήλιο.
- Η πλευρά της γης που δεν βλέπει τον ήλιο;
- Είναι σκοτεινή.



### *Μετά την προβολή*

Από τη συζήτηση και τις περιγραφές που ακολούθησαν την προβολή, φάνηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό παιδιών κατανόησε ικανοποιητικά τις κινήσεις της γης και το φαινόμενο που προκαλεί η περιστροφή της.

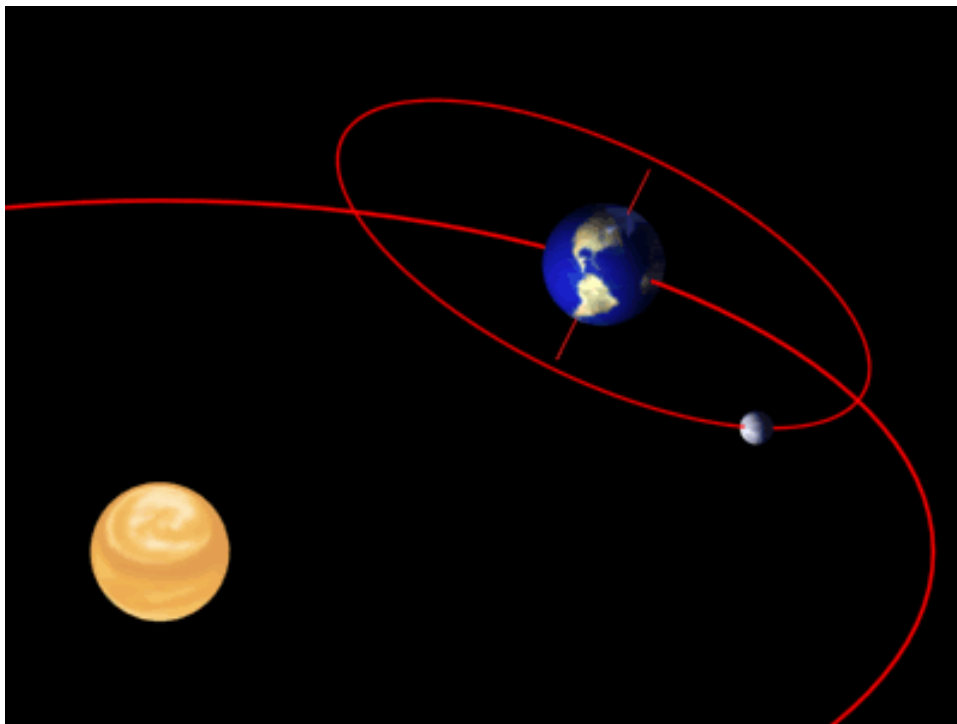
Έχοντας τη φωτογραφία της εικόνας 3.1 ως αντικείμενο συζήτησης τα παιδιά έδωσαν ενδιαφέρουσες αιτιολογήσεις.

- φωτίζεται γιατί εκεί τη χτυπά ο ήλιος..
- στο σκοτεινό δεν τη βλέπει ο ήλιος και έχει νύχτα..
- ναι, είναι πολύ ωραίο έτσι που το δείχνει.. δεν έχει πάντα μέρα η μία πλευρά αλλάζει όπως γυρίζει η γη..
- έχει φως μόνο εκεί που ο ήλιος βλέπει τη γη, το άλλο μισό έχει νύχτα..
- σα τη σβούρα, όπως γυρίζει το φως πάει παντού αλλά με τη σειρά που γυρνά η γη..
- αν δεν το βλέπει το μισό της γης ο ήλιος πώς να' χει μέρα; θα' χει νύχτα..

Στις περιπτώσεις που παρουσιάστηκαν παρανοήσεις και υπήρξαν ασυμφωνίες στις απόψεις των παιδιών οι νηπιαγωγοί επανέλαβαν την προβολή του επεισοδίου βίντεο. Κατά την προβολή οι νηπιαγωγοί πάγωναν την κινούμενη εικόνα του βίντεο για μερικά δευτερόλεπτα σε διαφορετικά σημεία όπως αυτό της εικόνας 3.3 και άφηναν τα παιδιά να την παρατηρήσουν και να κάνουν συγκρίσεις με τη φωτογραφία. Μ'

αυτό τον τρόπο τα παιδιά απέκτησαν μια καλύτερη αντίληψη της αιτίας που οδηγεί στο αποτέλεσμα που φαίνεται στην εικόνα 3.1 .

Όπως ήταν αναμενόμενο σε αρκετές περιπτώσεις τέθηκε από τα παιδιά το ερώτημα τι είναι οι κόκκινες γραμμές που φαίνονται στο επεισόδιο αυτό του βίντεο. Οι νηπιαγωγοί εξήγησαν στα παιδιά ότι οι γραμμές είναι εκεί μόνο για μας δείξουν την τροχιά της γης και της σελήνης και δεν υπάρχουν στην πραγματικότητα. Στα παιδιά άρεσε η εξήγηση και μερικά είπαν χαρακτηριστικά: *Ναι, είναι πολύ ωραίο έτσι που το δείχνει.*



**Εικόνα 3.3.** Μία φάση των κινήσεων που παρουσιάζονται στο δεύτερο επεισόδιο του εκπαιδευτικού βίντεο

Σε μερικά νηπιαγωγεία τα παιδιά έθεσαν το ερώτημα της χρονική διάρκειας της περιστροφής της γης γύρω από τον εαυτό της. Οι απαντήσεις που δόθηκαν είτε από τη νηπιαγωγό είτε από τα παιδιά με τη βοήθειά της ήταν: *Μια μέρα και μια νύχτα, ένα μερόνυχτο, ή 24 ώρες που μέσα σ' αυτές τις ώρες έχουμε και μέρα και νύχτα.* Ένα ερώτημα που έθεσε ένα κοριτσάκι ήταν: *Γυρνάει τη νύχτα και δεν το καταλαβαίνουμε;* Η νηπιαγωγός της εξήγησε ότι *η γη ποτέ δε σταματά να περιστρέφεται μόνο που εμείς που είμαστε επάνω της γυρίζουμε τόσο σιγά που δεν το καταλαβαίνουμε.*

Μετά από τις συζητήσεις κάποια παιδιά θέλησαν να αναπαραστήσουν τις κινήσεις της γης με το σώμα τους.

Η δραστηριότητα έκλεισε με εικαστικά. Μια ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα αναπαράσταση της περιστροφικής κίνησης της γης είναι αυτή της εικόνας 3.4. Σ' αυτήν παρουσιάζονται τα τρία ουράνια σώματα ήλιος, γη, σελήνη με τη σωστή σχέση μεγέθους μεταξύ τους. Το παιδί εξήγησε στη νηπιαγωγό του ότι τα μικρά βέλη που έχει σημειώσει γύρω από τη γη παριστάνουν την κίνησή της γύρω από τον εαυτό της.



**Εικόνα 3.4.** Η περιστροφική κίνηση της γης σημειωμένη με μικρά βέλη



## Δραστηριότητα Β

### Διερεύνηση

Πως θα έρθει η νύχτα σε έναν τόπο που έχει μέρα.

### Υλικά

Ένα μήλο και ένα τεχνητό μήλο, πλαστικό ή ξύλινο (μπορούμε να επιλέξουμε οποιοδήποτε άλλο φρούτο και το αντίστοιχο τεχνητό) όπως αυτά που φαίνονται στις φωτογραφίες της εικόνας 3.5. Μια υδρόγειο σφαίρα, μια κανονικού μεγέθους σφαιρική λάμπα ηλεκτρικού ρεύματος. Η λάμπα βιδώνεται σε ένα ντουί συνδεδεμένο σε μακρύ καλώδιο το οποίο στην άλλη άκρη του έχει ένα φισ που μπαίνει στην πρίζα. Αντί λάμπας θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί φακός μεγάλης έντασης.

### Επισήμανση

Δεδομένου ότι στην παρούσα δραστηριότητα η πηγή φωτός θα αναπαριστά τον ήλιο, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί λάμπα η οποία λόγω του σφαιρικού της σχήματος ακτινοβολεί προς όλες τις κατευθύνσεις.



**Εικόνα 3.5.** Πραγματικό μήλο και μοντέλο μήλου (τεχνητό).



## Δεξιότητες

Παρατήρηση, σύγκριση, επικοινωνία, εξαγωγή συμπεράσματος.

## Πορεία

- ◆ Συγκεντρώνουμε τα παιδιά στην ομάδα και εισάγουμε αρχικά την έννοια του μοντέλου χρησιμοποιώντας τα μήλα πραγματικό και τεχνητό.
- ◆ Πρώτα δίνουμε στα παιδιά τα μήλα να τα ψηλαφίσουν ώστε να αποκτήσουν της αίσθηση του καθενός.
- ◆ Τους εξηγούμε ότι το πλαστικό μήλο αντιπροσωπεύει το πραγματικό μήλο, είναι το ομοίωμά του δηλαδή το μοντέλο του.
- ◆ Αφού τα μήλα περάσουν από τον κύκλο κόβουμε το πραγματικό μήλο και προσφέρουμε σε κάθε παιδί μια φετούλα να τη φάει για να αποκτήσουν τα παιδιά καλύτερη αίσθηση της διαφοράς του πραγματικού από το μοντέλο.
- ◆ Στη συνέχεια παρουσιάζουμε την υδρόγειο σφαίρα. Εξηγούμε στα παιδιά ότι όπως το ξύλινο ή πλαστικό μήλο αντιπροσωπεύει το πραγματικό μήλο, είναι δηλαδή το μοντέλο ενός πραγματικού μήλου, έτσι και η υδρόγειος σφαίρα είναι το μοντέλο της γης μας, αντιπροσωπεύει δηλαδή τον πλανήτη πάνω στον οποίο ζούμε.
- ◆ Συζητούμε τις αντιδράσεις, ιδέες και ερωτήσεις των παιδιών που μπορεί να προκύψουν.
- ◆ Παρουσιάζουμε στα παιδιά τη λάμπα ή το φακό και εξηγούμε αντίστοιχα ότι με αυτό θα αναπαραστήσουμε τον ήλιο, θα αποτελέσουν δηλαδή το μοντέλο του ήλιου για τη δραστηριότητά μας. Πρέπει να επισημάνουμε στα παιδιά ότι το μέγεθος του ήλιου δεν μπορεί εδώ να είναι πολύ μεγαλύτερο από της γης όπως είναι στην πραγματικότητα διότι δεν μπορούμε να έχουμε μια λάμπα πολύ μεγαλύτερη από την υδρόγειο σφαίρα.
- ◆ Χωρίζουμε τα παιδιά σε ομάδες. Εκ περιτροπής δίνουμε σε κάθε ομάδα την υδρόγειο σφαίρα και τη λάμπα ή το φακό (αν χρησιμοποιείται η λάμπα τότε, για ασφάλεια, ο χειρισμός της θα πρέπει να επιτηρείται από τη νηπιαγωγό).
- ◆ Ζητούμε από τα παιδιά να επιλέξουν έναν τόπο πάνω στην υδρόγειο σφαίρα. Να θεωρήσουν ότι ο τόπος αυτός έχει μέρα και να βρουν πως θα έρθει η νύχτα στον τόπο αυτό (θα είναι βοηθητικό στον τόπο που επέλεξαν τα παιδιά να τοποθετηθεί ένα διακριτό σημάδι-ίσως ένα αυτοκόλλητο).

- ◆ Η κάθε ομάδα θα εξηγήσει στους άλλους τη διαδικασία αυτή.
- ◆ Μετά το τέλος της επίδειξης όλων των ομάδων τα παιδιά σχολιάζουν και συζητούν αυτά που είδαν από όλες τις ομάδες.
- ◆ Με τη βοήθεια της νηπιαγωγού τα παιδιά καταλήγουν σε συμπεράσματα.
- ◆ Ακολουθεί η προβολή του [τρίτου βίντεο](#). Στο επεισόδιο αυτό στο οποίο φαίνεται το πώς μεταβάλλεται ο φωτισμός στην επιφάνεια της γης καθώς αυτή, περιστρεφόμενη γύρω από τον εαυτό της, κινείται γύρω από τον ήλιο, ο παρατηρητής έχει την ευκαιρία να εισέλθει στην εντελώς σκοτεινή πλευρά της γης.
- ◆ Η δραστηριότητα μπορεί να κλείσει με εικαστικά. Ζητούμε από τα παιδιά να ζωγραφίσουν τον ήλιο και τη γη. Να σχεδιάσουν την πορεία - τροχιά- της γης. Να σκιάσουν το μέρος της γης που πιστεύουν ότι έχει νύχτα και να χρωματίσουν με φωτεινά χρώματα το μέρος που έχει μέρα.
- ◆ Τα παιδιά παρουσιάζουν τη δουλειά τους και τη συζητούμε στην ομάδα.

*Συμπληρωματικά, πριν από την προβολή του τρίτου βίντεο, σε όποια σχολεία χρησιμοποιηθεί ως πηγή φωτός η λάμπα (η οποία φωτίζει σφαιρικά), μπορούν να προστεθούν στη δραστηριότητα τα παρακάτω βήματα.*

- ◆ Κρεμάμε τη λάμπα από το καλώδιο έτσι ώστε να βρίσκεται αρκετά κοντά στο έδαφος περίπου στο ύψος όπου ένα παιδί μπορεί να κρατήσει την υδρόγειο ώστε να βρίσκεται απέναντί της.
- ◆ Στη συνέχεια έχοντας όλα τα παιδιά συγκεντρωμένα στην ομάδα η νηπιαγωγός ζητά από ένα παιδί να κάνει τα εξής:
  - ❖ Α) Κρατώντας την υδρόγειο σταθερή δηλαδή **χωρίς να την περιστρέφει** γύρω από τον άξονά της την **περιφέρει** γύρω από τον ήλιο. Στην περίπτωση αυτή το ίδιο πάντα μέρος της υδρογείου θα είναι απέναντι στον ήλιο και θα φωτίζεται.
  - ❖ Β) Το παιδί κρατώντας την υδρόγειο, στέκεται ακίνητο σε μια θέση απέναντι στη λάμπα (τον ήλιο) και την **περιστρέφει** γύρω από τον άξονά της.
- ◆ Τα παιδιά καλούνται να αποφανθούν ποια από τις δύο κινήσεις έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μέρας και νύχτας σε έναν τόπο πάνω στη γη (θα είναι βοηθητικό να προσδιοριστεί ο τόπος με διακριτό σημάδι-ίσως ένα αυτοκόλλητο- σε συγκεκριμένο σημείο της υδρογείου).

## Υλοποίηση – πρακτικές και εμπειρίες από την τάξη

Η δραστηριότητα άρχισε με την παρουσίαση της υδρογείου σφαίρας και της πηγής φωτός (λάμπας ή φακού) σε όλη την ομάδα των παιδιών και τη συζήτηση για το τι αντιπροσωπεύει το καθένα. Σε μερικά νηπιαγωγεία τα παιδιά ήταν εξοικειωμένα με την υδρόγειο επειδή είχαν ξαναδουλέψει με αυτή σε άλλες δραστηριότητες και ήξεραν ότι αντιπροσωπεύει τη γη μας.

Μετά την παρουσίαση του μοντέλου τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων. Οι νηπιαγωγοί έθεσαν τον προβληματισμό «Πως θα έρθει η νύχτα σε έναν τόπο που έχει μέρα» και βοήθησαν τα παιδιά να σημειώσουν τον τόπο που επέλεξαν επάνω στην υδρόγειο.

Σε ένα νηπιαγωγείο δύο ομάδες των τριών παιδιών επέλεξαν να σημειώσουν την Ελλάδα. Τα παιδιά σε κάθε στάδιο της κίνησης της υδρογείου γύρω από τον άξονά της έδιναν και μια εκτίμηση για τη φάση του εικοσιτετραώρου στην οποία βρισκόταν η Ελλάδα όταν είχε μια συγκεκριμένη θέση απέναντι από τον ήλιο. Η νηπιαγωγός χαρακτηριστικά γράφει: *Κατάφεραν να προσδιορίσουν πότε είναι απόγευμα, βράδυ, πρωί μεσημέρι.*

Τα παιδιά συνεργάστηκαν με απόλυτη αρμονία και ιδιαίτερο ενδιαφέρον κατά τη διερεύνηση. Επίσης σχεδίασαν με τι τρόπο θα παρουσίαζαν τη δουλειά τους στους άλλους.

Οι παρουσιάσεις των ομάδων έδειξαν ότι τα παιδιά, τουλάχιστον σε επίπεδο μοντέλων, είχαν κατανοήσει τη διαδικασία με την οποία η νύχτα και η μέρα εναλλάσσονται σε έναν τόπο. Οι νηπιαγωγοί ανέφεραν ότι ήταν ενθουσιασμένα αφ' ενός που κατάφεραν να δώσουν απάντηση στον προβληματισμό και αφ' ετέρου που παρουσίαζαν τα ευρήματά τους στους υπόλοιπους. Ενδεικτικά αναφέρουμε μια από τις πιο καλοδιατυπωμένες παρουσιάσεις: *Η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της έτσι (έδειχναν πως), το μέρος που είναι απέναντι από τον ήλιο φωτίζεται, έχει μέρα. Όμως γυρίζει (δείχνουν την κίνηση), το μέρος που φωτίζεται «φεύγει» και πάει πίσω. Δεν είναι απέναντι από τον ήλιο και δε φωτίζεται, έχει νύχτα. Μετά (συνεχίζουν να περιστρέφουν τη γη) έρχεται πάλι απέναντι από τον ήλιο και φωτίζεται ξανά. Δηλαδή γίνεται μέρα πάλι.*



(α)



(β)



(γ)

**Εικόνα 3.6 (α), (β), (γ).**  
Τα παιδιά χρησιμοποίησαν την υδρόγειο και το φακό ή τη λάμπα για να διερευνήσουν «Πως θα έρθει η νύχτα σε έναν τόπο που έχει μέρα»



Γενικά οι νηπιαγωγοί ανέφεραν ότι η ανταπόκριση των παιδιών νηπίων και προνηπίων ήταν πολύ καλή. Κάποια παιδιά εκφράστηκαν εντελώς αυθόρμητα: *Τώρα κατάλαβα το μυστικό γιατί έχουμε νύχτα και μέρα.* Υπήρξε όμως και ένα ποσοστό αν και πολύ μικρό, που δεν ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά. Αν και το ενδιαφέρον τους ήταν πολύ μεγάλο δεν μπόρεσαν να απαντήσουν σωστά. Μεμονωμένες ήταν οι περιπτώσεις παιδιών που ενδιαφέρθηκαν περισσότερο για το τι έχει επάνω της η γη παρά για το συγκεκριμένο θέμα της δραστηριότητας. Επίσης υπήρξαν περιπτώσεις παιδιών που παρακολούθησαν μεν με προσοχή αλλά δε θέλησαν να συμμετάσχουν στη διαδικασία της παρουσίασης.

Μετά την προβολή και του τρίτου βίντεο ακολούθησαν εικαστικά. Τα παιδιά ζωγράρισαν, έκαναν έργα με κολάζ ή και συνδυασμό των δύο. Στο έργο που παρουσιάζεται στην εικόνα 3.7 το παιδί έκοψε τη γη από φωτοτυπία της εικόνας 2.1 που του έδωσε η νηπιαγωγός και αφού την κόλλησε πάνω σε λευκό χαρτί ζωγράφισε τον ήλιο και έβαψε με φωτεινά χρώματα τα μέρη που είναι απέναντί του ενώ με μαύρο χρώμα τα μέρη που είναι από την αντίθετη μεριά.

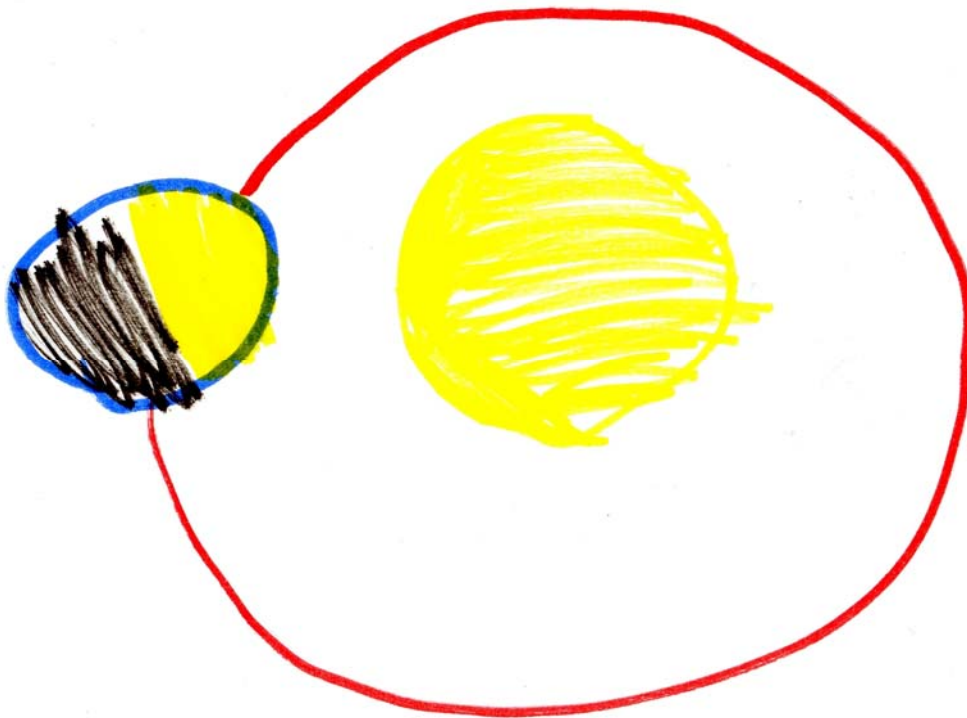


**Εικόνα 3.7** Έργο με κολάζ: Ο ήλιος φωτίζει τα μέρη της γης που είναι απέναντί του.

Στις εικόνες 3.8 και 3.9 παρουσιάζονται αντίστοιχες απεικονίσεις με ζωγραφική. Το παιδί που σχεδίασε την εικόνα 3.8 προσπάθησε επιπλέον να αποδώσει τα εικονιζόμενα ουράνια σώματα με πραγματική σχέση μεγέθους.



**Εικόνα 3.8.** Ο ήλιος φωτίζει τα μέρη της γης που είναι απέναντί του. Ο ήλιος έχει σχεδιαστεί σημαντικά μεγαλύτερος από τη γη.



**Εικόνα 3.9** « Όπως η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της σαν σβούρα όποιο μέρος της είναι απέναντι από τον ήλιο έχει μέρα». Έτσι εξήγησε αυτό το παιδί το σχέδιό του στη νηπιαγωγό. Εδώ έχει σχεδιαστεί και η τροχιά της γης γύρω από τον ήλιο.

## Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση προτείνεται να είναι ατομική. Θα χρειαστούμε μία υδρόγειο σφαίρα, ένα φακό με λάμπα μεγάλης έντασης ή μια λάμπα ηλεκτρικού ρεύματος (χρησιμοποιούμε τα ίδια με αυτά που χρησιμοποιήθηκαν στη δραστηριότητα) καθώς και τη φωτογραφία της εικόνας 3.1 που δείχνει τη γη και τη σελήνη φωτισμένες κατά το ήμισυ.

- Αρχικά δίνουμε στα παιδιά τη φωτογραφία και μια εικόνα του ήλιου. Τους ζητούμε να τοποθετήσουν τον ήλιο στη σωστή θέση.
- Στη συνέχεια δίνουμε στα παιδιά την υδρόγειο και τη λάμπα ή το φακό υπενθυμίζοντάς τους ότι ο φακός ή η λάμπα θα αναπαριστά τον ήλιο και η υδρόγειος τη γη μας.
- Δείχνουμε στα παιδιά και σημειώνουμε ένα σημείο πάνω στην υδρόγειο. Τους ζητούμε χρησιμοποιώντας το φακό να κάνουν το μέρος αυτό να «έχει μέρα» και συγχρόνως να εξηγήσουν γιατί.
- Στη συνέχεια τους ζητούμε να δείξουν πως θα γίνει νύχτα στα μέρη που υπέδειξαν ότι έχουν μέρα και αντίστοιχα μέρα στα μέρη που έχουν νύχτα.
- Τέλος τους ζητούμε να μας εξηγήσουν και λεκτικά δείχνοντας συγχρόνως ποια κίνηση της γης είναι αυτή που δημιουργεί το φαινόμενο ημέρας και νύχτας.



### Αποτελέσματα αξιολόγησης

Όλοι οι νηπιαγωγοί επέλεξαν να εφαρμόσουν ατομικά την αξιολόγηση ακολουθώντας την παραπάνω πορεία. Τα παιδιά τοποθέτησαν τον ήλιο απέναντι από τη φωτισμένη πλευρά των ουρανίων σωμάτων της φωτογραφίας και έδειξαν με άνεση την κίνηση της γης που έχει σαν αποτέλεσμα την εναλλαγή μέρας και νύχτας. Επίσης εξήγησαν και λεκτικά αυτά που έδειχναν: *Ο τόπος έχει μέρα γιατί είναι απέναντι από τον ήλιο και φωτίζεται. [Περιστρέφει την υδρόγειο] ο τόπος τώρα έχει νύχτα γιατί δεν είναι απέναντι από τον ήλιο και δεν φωτίζεται.*

Ένα σχετικά μικρό ποσοστό παιδιών, ασχέτου ηλικίας, αντιμετώπισε δυσκολίες. Ένας επίσης μικρός αριθμός παιδιών σε σχέση με το σύνολο

των παιδιών που αξιολογήθηκαν έδωσαν εγωκεντρικές ή άσχετες εξηγήσεις όπως:

*-Η νύχτα έρχεται γιατί πρέπει να κοιμηθούμε.*

*-Αν δεν είχαμε μέρα και νύχτα οι αστροναύτες δεν θα πήγαιναν να δουν τον ήλιο, κ.ά.*



## **Προεκτάσεις για την οικογένεια**

Η δραστηριότητα μπορεί να συνεχιστεί και στο σπίτι. Αν υπάρχει υδρόγειος σφαίρα οι γονείς μπορούν να ζητήσουν από τα παιδιά να περιγράψουν και μετά να δείξουν πως δημιουργείται το φαινόμενο της εναλλαγής ημέρας και νύχτας. Οι ενήλικες συζητούν με τα παιδιά τις δικές τους απόψεις για το φαινόμενο. Συζητούν επίσης παρατηρήσεις και εμπειρίες που ίσως έτυχε να ζήσουν μαζί με τα παιδιά όπως π.χ. κάποια μέρα που έτυχε να δουν και τη σταδιακή μεταβολή της έντασης του φωτός κατά το ξημέρωμα ή το σουρούπωμα. Αν τα παιδιά δεν έχουν ανάλογη εμπειρία είναι προτιμότερο να γίνει παρατήρηση κατά το δειλινό.



## ΓΕΝΙΚΑ ΣΧΟΛΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Η ποιοτική ανάλυση των καταγραφών των νηπιαγωγών και τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων δείχνουν επίγνωση εννοιών και φαινομένων που αφορούν το ηλιακό μας σύστημα σε μεγάλα ποσοστά παιδιών. Επιπλέον αυτών υπήρξαν γεγονότα που δείχνουν εγκατάσταση γνώσεων στη μακρόχρονη μνήμη από την οποία οι εν λόγω γνώσεις ανασύρονταν με ευκολία. Τέτοια γεγονότα ήταν τα εξής: Καιρό μετά το τέλος των δραστηριοτήτων και κατά τη διάρκεια ελεύθερων απασχολήσεων, σε αρκετά νηπιαγωγεία, τα παιδιά αναπαριστούσαν τις κινήσεις της γης περιφερόμενα γύρω από συμμαθητές τους που είχαν το ρόλο του ήλιου και περιστρεφόμενα συγχρόνως γύρω από τον εαυτό τους. Επίσης μήνες μετά, στην αρχή της νέας σχολικής χρονιάς, σε ορισμένα νηπιαγωγεία, τα παλαιότερα παιδιά εξηγούσαν τις κινήσεις που εκτελεί η γη στα καινούργια παιδιά της τάξης. Το ίδιο αναδεικνύεται και από παρατηρήσεις που έκαναν τα παιδιά σε συμμαθητές τους: *Πρέπει να γυρίζεις και γύρω από τον εαυτό σου όχι μόνο γύρω από τον ήλιο.*

Εκείνο όμως που αξίζει να αναφερθεί πέραν των γνωστικών αποτελεσμάτων είναι ο τρόπος δουλειάς που ακολουθήθηκε στις δραστηριότητες. Ο τρόπος αυτός αποτελεί ένα 'μοντέλο' εφαρμογής των όσων περιγράφονται στις διδακτικές επισημάνσεις στο θεωρητικό μέρος του βιβλίου. Στην υλοποίηση των δραστηριοτήτων, χρησιμοποιώντας στοιχεία της επιστημονικής διερεύνησης, παρουσιάζεται, μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα, πώς χρησιμοποιήθηκαν στην πραγματικότητα οι δεξιότητες της επιστημονικής μεθόδου στην τάξη. Αυτό ίσως αποτελεί και τη μεγαλύτερη συνεισφορά των δραστηριοτήτων στην εισαγωγή των παιδιών στον επιστημονικό τρόπο σκέψης και δουλειάς. Όμως, ας θυμηθούμε ότι στη διερεύνηση του φυσικού κόσμου το περιεχόμενο και η διαδικασία δεν είναι ποτέ ανεξάρτητα το ένα του άλλου. Και τα δύο μαζί σε συνδυασμό με την αλληλεπιδραστική διαδικασία μεταξύ παιδιών και μεταξύ παιδιών και εκπαιδευτικού πιστεύουμε ότι απέτέλεσαν τους παράγοντες που ξεκλείδωσαν το ενδιαφέρον των παιδιών για το αντικείμενο των δραστηριοτήτων και τα οδήγησαν στα ενθαρρυντικά μαθησιακά αποτελέσματα. Πιστεύουμε επίσης ότι τα παιδιά θα ανατρέχουν στις γνώσεις και δεξιότητες που απέκτησαν όταν στο μέλλον θα ερμηνεύουν πιο σύνθετες έννοιες και φαινόμενα του διαστημικού χώρου. Στο σημείο αυτό θα ήταν ίσως σημαντικό να αναφερθεί ότι στην περίπτωση που ο εκπαιδευτικός επιλέξει να ακολουθήσει τη μέθοδο project, οι δραστηριότητες του βιβλίου και ο τρόπος δουλειάς που περιγράφονται

αποτελούν επιστημονική βάση την οποία θα χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός για να προσεγγίσει τα ενδιαφέροντα και τις ερωτήσεις των παιδιών. Επίσης, αν ακολουθηθεί η μέθοδος project, προτείνεται το υλικό που θα επιλεγεί από τον εκπαιδευτικό για τη δημιουργία ερεθισμάτων να δοθεί στα παιδιά με τη σειρά που εμφανίζεται στο βιβλίο ώστε οι διερευνήσεις που θα διεξάγουν τα παιδιά να αποτελέσουν μια αρθρωμένη σειρά και η κάθε μια να βασίζεται σε προηγούμενη γνώση και εμπειρία με στόχο να διαμορφωθεί μια λογική συσχέτιση εννοιών και φαινομένων.

Στην ενίσχυση της γνώσης και του ενδιαφέροντος των παιδιών σημαντικό ρόλο μπορεί επίσης να παίξει και το οικογενειακό περιβάλλον. Το παιδί μεταφέρει στη οικογένεια εμπειρίες και γνώσεις, όπως άλλωστε αναφέρθηκε από αρκετούς γονείς των παιδιών που συμμετείχαν στις δραστηριότητες, αισθάνεται την ανάγκη να μάθει στους άλλους αυτά που γνώρισε το ίδιο και υποβάλλει ερωτήματα την απάντηση των οποίων επιζητεί να επιβεβαιώσει και από τους ενήλικες του οικογενειακού του περιβάλλοντος. Παιδιά των οποίων οι γονείς τους μιλούν και συζητούν μαζί τους για θέματα επιστημών του φυσικού κόσμου είναι πολύ πιθανόν να είναι καλύτεροι γνώστες τέτοιων θεμάτων. Οι εκτός σχολείου εμπειρίες επηρεάζουν και διαμορφώνουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που τα παιδιά φέρνουν μαζί τους στην τάξη.

Κλείνοντας θα θέλαμε να αναφέρουμε την πιο σημαντική ίσως εμπειρία των εκπαιδευτικών από τη δουλειά αυτή. Τον ενθουσιασμό που έδειξαν τα παιδιά και το ενδιαφέρον που ανέπτυξαν για τα αντικείμενα μελέτης των δραστηριοτήτων εκφράζοντας συχνά την επιθυμία για επανάληψή τους. Ο ενθουσιασμός των παιδιών και τα επιτυχή αποτελέσματα των δραστηριοτήτων απετέλεσαν ένα μεγάλο κίνητρο και ηθική στήριξη για τις εκπαιδευτικούς.

## Βιβλιογραφικές αναφορές

Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, Vol. 11, 502-513.

Bredenkamp, S., and Copple, C., eds (1997). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs: Revised*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

Butterworth, G., Siegal, M., Newcombe, P.A., & Dorfman, M. (2002). Models and Methodology in Children's Cosmology, Unpublished manuscript.

Chaille, C. & Britain, L. (1991). *The young child as scientist*. New York, Harper Collins.

de Boo, M. (2000). Why early-years science. In M. de Boo (Ed) *Laying the foundations in the early years*, (pp. 1-6). Hertfordshire, Association for Science Education.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (2000, Ελληνική μετάφραση). Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών, Μια Παγκόσμια Σύνοψη των Ιδεών των Μαθητών. Εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα.

Duit, R. & Treagust, D. (2003). Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.

Elstgeest, J. (1986). The right question at the right time. In *Primary science: taking the plunge*, W. Harlen (Ed), Heinman Educational Books.

Fleer, M. (1993). Science Education in Child Care. *Science Education*, 77(6): 561-573.

Funk, J. H., Fiel, R. L., Okey, J. R., Jaus, H. H., & Sprague, C. S. (1985). *Learning Science Process Skills*. Iowa, Kendall / Hunt Publishing Co.

Harlen, W. (1996). *The teaching of science (2<sup>nd</sup> ed.)*. London, David Fulton.

Harlen, W. & Jelly, S. (1995). *Developing science in the primary classroom*. Essex, Oliver and Boyd.

Havu, S. (2000). Changes in children's conceptions through social interaction in preschool education. *Publications in Education no 60* (Joensuu: University of Joensuu).

Jelly, S. (1986). Helping children raise questions-and answering them. *In Primary science: taking the plunge*, W. Harlen (Ed), Heinman Educational Books.

Kallery, M. (2000). Children's Science Questions and Ideas Provide an Invaluable Tool for the Early-Years Teacher. *Primary Science Review*, No.61, Jan/Feb.

Kallery, M. (2007). Astronomical concepts and events awareness for young children. Paper presented in the 6<sup>th</sup> International conference of the European Science Education Research Association (ESERA), Malmo, Sweden.

Καλλέρη, Μ. (2007). Αναβάθμιση της γνώσης των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας στη φυσική μέσα από τη συμμετοχή τους σε διαδικασίες διερεύνησης και διαδικασίες έρευνας δράσης. Πρακτικά 5<sup>ου</sup> Συνεδρίου *Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση*, Τόμος 5 [ ISSN 1791-1281 Online ]

Κωνσταντίνου, Κ. Π., Φερωνύμου, Γ., Κυρακίδου, Ε., Νικολάου, Χ. (2002). *Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο: Βοήθημα για τη Νηπιαγωγό*. Εκδόσεις Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού Κύπρου, Λευκωσία.

Nobes, G., Moore, D. G., Martin, A. E., Clifford, B. R., Butterworth, G., Panagiotaki, G. & Siegal, M. (2003). Children's understanding of the Earth in a multicultural community: Mental Models or Fragments of Knowledge. *Developmental Science*, 6, p. 72.

Nussbaum, J. (1985). The Earth as a cosmic book, In Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (Eds.) *Children's ideas in Science*, Open University Press, Milton Keynes.

Οδηγός Νηπιαγωγού (2006). Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Οργανισμός Έκδοσης Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.

Pintrich, P.R., Marx, R. W. and Boyle, R. A. (1993). Beyond conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63, 167-199.

Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση*. Εκδόσεις τυπωθήτω, Αθήνα.

Sadler, P. M. (1987). Misconceptions in astronomy. Paper presented at the second International Seminar: *Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*, 26-29 July, Cornell University, Ithaca, N.Y.

Schoultz, J., Saljo, R., Wyndhamn, J. (2001). Heavenly talk: Discourse, artifacts and children's understanding of elementary astronomy. *Human Development*, 44, 2/3, 103-118.

Τσελφές, Β. και Μουστάκα, Μ. (2004). Σχετικά με τη φύση της διδασκομένης επιστήμης στα παιδιά της προσχολικής και της πρώτης σχολικής ηλικίας. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, Έρευνα και Πράξη*, τχ. 7, Αφιέρωμα στο Νηπιαγωγείο, Ε.ΔΙ.Φ.Ε. εκδ. Γρηγόρης, σσ. 12-18.

Zaporozhets, A. V., Zinchenko, V. P., & Elkonin, D. B. (1971); The development of Logical thought of preschool children. In The psychology of preschool children, Zaporozhets, A. V., and Elkonin, D. B. (Eds). Cambridge, MA: MIT Press.

Valanides, L., Gritsi, F., Kampeza, M. & Ravanis, K. (2000). Changing pre-school children's conceptions of the day/night cycle. *International Journal of Early Years Education*, Vol. 8, No. 1.

Vosniadou S. & Brewer, W. F. (1990). A cross-cultural investigation of children's conceptions about earth, sun and the moon: Greek and American data. In H. Mandl, E. De Corte, N. Bennett, & H. F. Friedrich (Eds.), *Learning and Instruction: European research in an international context* (Vol. 2.2, pp. 605-629). Oxford, UK: Pergamon.

Zimmerman, C. (2000). The development of scientific reasoning skills. *Developmental Review* 20: 99-149.

### **Άλλες βιβλιογραφικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν**

Agan, L. & Sneider, C. (2004). Learning about the earth's shape and gravity: A guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 2(2), 90-117.

Bryce, T. G. K. and Blown, E. J. (2006). Cultural mediation of children's cosmologies: A longitudinal study of the astronomy concepts of Chinese and New Zealand children. *International Journal of Science Education*, Vol. 28, No. 10, pp. 1113-1160.

Hayes, B. K., Goodhew, A. Heit, E. and Gillan, J. (2003). The role of diverse instruction in conceptual change. *Journal of Experimental Child Psychology*, 86, 253-276.

"Head Start on Science" Project (1997-2001). Department of Science Education California State University, Long Beach. Project Director: W. Ritz, Project Coordinator: A. Wilmshurst, WEB: [www.csulb.edu/~sci4kids](http://www.csulb.edu/~sci4kids) or [www.sci4kids.org](http://www.sci4kids.org)

Καμπέζα, Μ., Γκρίτση, Φ., Χριστίδου, Β., Τζιμογιάννης, Α., Ραβάνης, Κ. (2001). Η συγκρότηση του φαινομένου της της εναλλαγής της μέρας και της νύχτας στη σκέψη των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Στο Κ. Ραβάνης (επιμ.), *Η μύηση των παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες*. Πάτρα, 178-184.

Ραβάνης, Κ. (2003). *Δραστηριότητες για το Νηπιαγωγείο από τον Κόσμο της Φυσικής*. Εκδόσεις Δίπτυχο, Αθήνα.

Sharp, J. (1995). Children's astronomy: implications for curriculum developments at key Stage 1 and the future of infant science in England and Wales. *International Journal of Early Years Education*, Vol. 3 (3), pp 17-49.

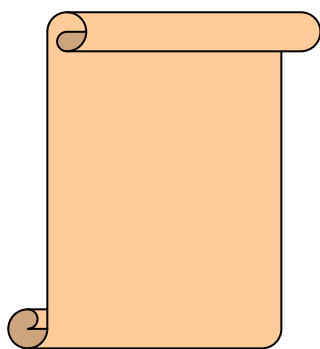
Sneider, C. I. and Ohadi, M. M. (1998). Unraveling Students' Misconceptions about the Earth's Shape and Gravity. *Science Education*, 82: 265-284.

Vosniadou, S. Skopeliti, I. & Ikospentaki, K. (2004). Modes of knowing and ways of reasoning in elementary astronomy. *Cognitive development*, 19, 203-222.

Vosniadou, S. Skopeliti, I. & Ikospentaki, K. (2005). Reconsidering the role of artifacts in reasoning: Children's understanding of the globe as a model of the earth. *Learning and Instruction*, 15, 333-351.

Χαλκιά, Κ. (2006). *Το Ηλικιακό Σύστημα μέσα στο Σύμπαν*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ







## Πηγές υλικού για τη διαμόρφωση του εκπαιδευτικού βίντεο

### **Οπτικό υλικό**

NASA's Office of Space Science (OSS) Education Support Network:  
<http://teachspacescience.org/cgi-bin/ssrtop.plex>

NASA Educational Network: <http://amazing-space.stsci.edu/>

NASA Space Grant Consortium: <http://www.spacegrant.hawaii.edu/>

Cosmic Zoom: The National Film Board of Canada

### **Μουσική επένδυση**

Pachebel: Canon in D minor

Παπαθανασίου Βαγγέλης: Pul Star από το άλμπουμ Albedo

Strauss: Polka

Σύνθεση του μουσικού συγκροτήματος 'Air'.

## **Οι συνεργάτριες**

## **Μαρία Καλλέρη**

Η Μαρία Καλλέρη είναι Επίκουρη καθηγήτρια στο Τμήμα Φυσικής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Είναι απόφοιτη του παραπάνω Τμήματος, απόφοιτη του μεταπτυχιακού Τμήματος Computation του Πανεπιστημίου του Manchester της Αγγλίας και διδάκτωρ στην Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες του Παιδαγωγικού Τμήματος του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Εργασίες της έχουν δημοσιευτεί σε διεθνή και Ελληνικά επιστημονικά περιοδικά, σε βιβλία και σε πρακτικά διεθνών και Ελληνικών συνεδρίων. Τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα εστιάζονται στη μελέτη και βελτίωση της γνώσης στη φυσική των μη εξειδικευμένων στο αντικείμενο αυτό εκπαιδευτικών κυρίως παιδιών μικρής ηλικίας και στη διδακτική της φυσικής στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία. Περισσότερες πληροφορίες για το ερευνητικό και διδακτικό της έργο βρίσκονται στην ιστοσελίδα της στη διεύθυνση: <http://www.astro.auth.gr/~vlahos/kallery>  
Ηλεκτρονική επικοινωνία (E-mail): [kallery@astro.auth.gr](mailto:kallery@astro.auth.gr)

## **Φρειδερίκη Σαρηγιαννίδου**

Η Φρειδερίκη Σαρηγιαννίδου είναι απόφοιτη της Σχολής Νηπιαγωγών Θεσσαλονίκης και του Διδασκαλείου Νηπιαγωγών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Έχει κάνει συμπληρωματικές σπουδές στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης και Αγωγής του παραπάνω Πανεπιστημίου για την εξομοίωση πτυχίου. Ήταν συντονίστρια Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Αγωγής μέσω του ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ και έχει η ίδια εκπονήσει αντίστοιχα Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης καθώς και Προγράμματα Αγωγής Υγείας, και Πολιτιστικών Θεμάτων. Τα ενδιαφέροντά της επικεντρώνεται στις καινοτομίες στην εκπαίδευση. Εργάζεται ως νηπιαγωγός από το 1978.

## **Μάτα Χωματά**

Η Μάτα Χωματά είναι απόφοιτη της Σχολής Νηπιαγωγών Θεσσαλονίκης. Έχει κάνει συμπληρωματικές σπουδές στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης και Αγωγής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης για την εξομοίωση πτυχίου και είναι κάτοχος διπλώματος διετούς μετεκπαίδευσης στις επιστήμες της αγωγής του Διδασκαλείου του παραπάνω Τμήματος. Εργάζεται ως νηπιαγωγός από το 1983.

### **Φραγκούλα Φίστα**

Η Φραγκούλα Φίστα είναι απόφοιτος της Σχολής Νηπιαγωγών Θεσσαλονίκης με συμπληρωματικές σπουδές στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης και Αγωγής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης για την εξομοίωση πτυχίου και κάτοχος διπλώματος διετούς μετεκπαίδευσης στις επιστήμες της αγωγής, του Διδασκαλείου του παραπάνω Τμήματος. Εργάστηκε ως επιστημονικός συνεργάτης στην Εφαρμοσμένη Παιδαγωγική στο Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών του Α.Π.Θ. Ως επιμορφώτρια διεξήγαγε δειγματικές διδασκαλίες στο πλαίσιο της Β΄ φάσης του Προγράμματος Εισαγωγικής Επιμόρφωσης στο 1<sup>ο</sup> Περιφερειακό Επιμορφωτικό Κέντρο Θεσσαλονίκης. Ως συντονίστρια Προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης πραγματοποίησε Περιβαλλοντικά Προγράμματα στην προσχολική ηλικία με σκοπό την ευαισθητοποίηση των παιδιών και του άμεσου κοινωνικού τους περιβάλλοντος. Εργάζεται ως νηπιαγωγός από το 1980.

### **Πόπη Πατηνιώτη**

Η Πόπη Πατηνιώτη είναι απόφοιτη του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και του Διδασκαλείου Νηπιαγωγών του παραπάνω Τμήματος. Συμμετείχε σε σειρά επιδοτούμενων από την Ευρωπαϊκή Ένωση σεμιναρίων με τίτλους «Επαγγελματική εξειδίκευση Παιδαγωγών Προσχολικής Ηλικίας σε μέσα Δημοσιότητας», «Πρακτική στη νηπιακή και προ-νηπιακή αγωγή» και «Παιδί και Τέχνη». Εργάζεται ως νηπιαγωγός από το 1989.

### **Ευδοκία Τσιρώνα**

Η Ευδοκία Τσιρώνα είναι Νηπιαγωγός Ειδικής Αγωγής και συντονίστρια ομάδων βιωματικής μάθησης. Είναι απόφοιτη της Σχολής Νηπιαγωγών Θεσσαλονίκης. Έχει κάνει συμπληρωματικές σπουδές στο Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης και Αγωγής του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης για την εξομοίωση πτυχίου και είναι κάτοχος διπλώματος διετούς μετεκπαίδευσης στην Ειδική Αγωγή. Έχει συμμετάσχει στο σχεδιασμό και την υλοποίηση πειραματικών και πιλοτικών προγραμμάτων του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου καθώς και προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και αγωγής υγείας. Τα ερευνητικά και επαγγελματικά της ενδιαφέροντα εστιάζονται στην ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων και την εκπαίδευση ενηλίκων. Εργάζεται στη Δημόσια Εκπαίδευση από το 1987.

## **Ελένη Φραγκονικολάκη**

Η Ελένη Φραγκονικολάκη είναι απόφοιτη του Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και έχει ολοκληρώσει το Προγράμματα Εξειδίκευσης «Νοητική Εκπαίδευση και Διεπιστημονική Θεώρηση της Ανθρώπινης Νοημοσύνης» του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Έχει παρακολουθήσει σειρά συνεδρίων για τις Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση καθώς και σεμινάρια με ποικίλα εκπαιδευτικά θέματα. Εργάζεται ως Νηπιαγωγός από το 1996.