



## Η ΤΡΟΧΙΑ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ

### Στόχος(οι):

Η παρατήρηση της τροχιάς του ήλιου στον ουρανό και της διακύμανση της ανάλογα με την ώρα της ημέρας ή την εποχή. Εν τέλει, η δραστηριότητα αυτή θα βοηθήσει τους μαθητές να μάθουν για την ηλιακή ενέργεια.

### Γενική περιγραφή της δραστηριότητας:

Οι μαθητές παρατηρούν την τροχιά του ήλιου:

- **Κατά τη διάρκεια της ημέρας**
- **Ανά τις εποχές.**

Για να παρατηρήσουν ποια είναι η τροχιά του ήλιου **κατά τη διάρκεια της ημέρας**, οι μαθητές πηγαίνουν σε μία περιοχή όπου να υπάρχει άσφαλτος ή σκυρόδεμα. Οι μαθητές δουλεύουν σε ζευγάρια. Το ένα παιδί στέκεται ακίνητο. Το άλλο σχεδιάζει το αποτύπωμα του πέλματος καθώς και το περίγραμμα της σκιάς του σώματος του ακίνητου συμμαθητή του με μία κιμωλία. Σημειώνουν σε μία ετικέτα που τοποθετούν δίπλα στο περίγραμμα, το όνομα (του μαθητή) και την ώρα. Οι μαθητές επιστρέφουν στο σημείο αυτό κάθε μία ώρα, ξανασχεδιάζουν το περίγραμμα της σκιάς και παρατηρούν τις αλλαγές του μήκους και της γωνίας της σε σχέση με την αρχικά παρατηρούμενη σκιά του μαθητή. Αυτό θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως το “ανθρώπινο ηλιακό καντράν”.

Για να παρατηρήσουν την τροχιά του ήλιου **ανά τις εποχές**, αναρτάται ένα κομμάτι χαρτί με μία τρύπα στο κέντρο του σε ένα παράθυρο νότιου προσανατολισμού. Κάθε εβδομάδα, το μεσημέρι (κατά το ζενίθ), όλοι οι μαθητές παρατηρούν τη θέση της σκιάς της τρύπας στο πάτωμα, και σε αυτό ακριβώς το σημείο τοποθετείται ένα κομμάτι ταινίας, πάνω στο οποίο αναγράφεται η ημερομηνία της παρατήρησης.

### Απαιτούμενα υλικά:

- Για την ανίχνευση της τροχιάς του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας: ένα προαύλιο ή μία περιοχή καλυμμένη με άσφαλτο ή σκυρόδεμα, εντός μίας ευρύτερης μη σκιασμένης περιοχής.

- Για την παρατήρηση κατά το ζενίθ: μία τάξη ή ένα δωμάτιο με νότιο προσανατολισμό.
- Κολλητική ταινία
- Κιμωλία
- Κλεψύδρα
- Χάρακες
- Ρολόι.

### **Απαιτούμενες δεξιότητες των μαθητών:**

- Να μετράνε σε m και cm
- Να διαβάζουν την ώρα
- Να διαβάζουν τις ενδείξεις της κλεψύδρας
- Ικανότητα να συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους (συνεργατικότητα)
- Ικανότητα να μετράνε τις γωνίες
- Δεξιότητα κατά τη χρήση της κιμωλίας.

### **Πώς μπορεί να ενσωματωθεί στην διδακτέα ύλη η δραστηριότητα:**

Η παρούσα δραστηριότητα ενδείκνυται ως προς την καταλληλότητά της για πιθανή ενσωμάτωση στα μαθήματα των Μαθηματικών, της Μελέτης Περιβάλλοντος, της Φυσικής, της Γεωγραφίας και της Γλώσσας.

### **Θέματα σχετικά με την ασφάλεια:**

Οι μαθητές θα πρέπει να φοράνε αντηλιακή κρέμα και καπέλο για προστασία από τον ήλιο.

<b>Μεμονωμένα βήματα της δραστηριότητας:</b>	<b>Απαιτούμενος χρόνος:</b>
1. Μία σύντομη παρουσίαση των στόχων και της περιγραφής των δύο δραστηριοτήτων: η σκιά κατά τη διάρκεια της ημέρας και κατά το ζενίθ.	Εισαγωγή – ½ μάθημα
2. Θα πρέπει να γίνει μία συνεννόηση και συμφωνία με το συνεργείο καθαρισμού/τον επιστάτη του σχολείου ώστε να μην πειράξουν κατά τον καθαρισμό τις ταινίες που θα κολλάνε οι μαθητές στο πάτωμα.	Προετοιμασία
3. Οι μαθητές προσέρχονται σε μία ηλιόλουστη περιοχή όπου θα σχεδιάζουν τις δημιουργούμενες σκιές σε διαδοχικά χρονικά διαστήματα μίας ώρας.	Η τροχιά του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας
4. Οι μαθητές δουλεύουν σε ζευγάρια, ο ένας σχεδιάζει και ο άλλος είναι αυτός που δημιουργεί τη σκιά (Ανθρώπινο Ηλιακό Καντράν).	Μία ολόκληρη ημέρα

<p>5. Είναι σημαντικό τα ζευγάρια των μαθητών να στέκονται μακριά το ένα από το άλλο έτσι ώστε οι σχεδιασμένες σκιές να μην υπερκαλύπτουν η μία την άλλη.</p> <p>6. Το παιδί που έχει αναλάβει τον σχεδιασμό θα πρέπει να συμπεριλάβει τη θέση του πέλματος, το περίγραμμα της σκιάς, την ώρα και το όνομα του παιδιού του οποίου τη σκιά σχεδιάζει.</p> <p>7. Επιστρέψτε πίσω στην τάξη.</p> <p>8. Μετά από μία ώρα, οι μαθητές πηγαίνουν ξανά στην εν λόγω περιοχή για να επαναλάβουν τη διαδικασία. Αυτό θα πρέπει να επαναληφθεί όσο το δυνατόν περισσότερες φορές για να εξασφαλιστεί το καλύτερο αποτέλεσμα. Υπό ιδανικές συνθήκες, η δραστηριότητα θα πρέπει να ξεκινήσει το πρωί, κατόπιν κατά το ζενίθ και να συνεχιστεί τις απογευματινές ώρες.</p>	<p>παρατηρήσεων</p>
<p>9. Την επόμενη ημέρα – ή προς το τέλος της ίδιας ημέρας – όλοι οι μαθητές παρατηρούν τις σκιές που έχουν σχεδιαστεί στο δάπεδο και συζητάνε τα συμπεράσματά τους με τον δάσκαλο. Αφού ολοκληρώσουν τη διαδικασία αυτή, οι μαθητές θα πρέπει να συνειδητοποιήσουν για ποιο λόγο αλλάζει σχήμα και γωνία η σκιά και προς ποια κατεύθυνση έχει αυτή μετατοπισθεί.</p>	<p>Ανάλυση και στοχασμός – 1 μάθημα</p>
<p>10. Κατά την έναρξη της σχολικής χρονιάς αναρτάται σε ένα παράθυρο νότιου προσανατολισμού ένα τετράγωνο χαρτόνι ή χαρτί (20 cm περίπου) στο κέντρο του οποίου έχει γίνει ένα κυκλικό άνοιγμα διαμέτρου 1 cm. Θα πρέπει να τοποθετηθεί σε ένα σημείο όπου η σκιά κατά το ζενίθ να προσπίπτει στο δάπεδο καθόλες τις εποχές του έτους, λαμβάνοντας υπόψη και το ύψος του ήλιου στον ορίζοντα (βλέπε Βοήθημα 1 παρακάτω).</p> <p>11. Κατά το ζενίθ μίας συγκεκριμένης ημέρας, οι μαθητές ψάχνουν για την σκιά του κυκλικού ανοίγματος στο δάπεδο και τοποθετούν ένα κομμάτι ταινίας σε αυτό ακριβώς το σημείο. Κατόπιν, οι ίδιοι οι μαθητές ή ο δάσκαλος σημειώνουν/ει την ημερομηνία επάνω σε ένα κομμάτι χαρτιού ή ταινίας. Αυτό επικαλύπτεται με διαφανή αυτοκόλλητη ταινία προκειμένου να μην υπάρχει κίνδυνος να σβηστεί.</p> <p>12. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται κατά το ζενίθ της ίδιας πάντα ημέρας της εβδομάδας, καθόλη τη διάρκεια του σχολικού έτους.</p>	<p>Η τροχιά του ήλιου ανά τις εποχές</p> <p>Μία ολόκληρη σχολική χρονιά παρατηρήσεων</p>
<p>13. Στο τέλος του σχολικού έτους γίνεται συζήτηση γύρω από τις παρατηρήσεις που έχουν καταγραφεί κατά το ζενίθ. Πότε ήταν ο ήλιος στο χαμηλότερο σημείο του; Πότε στο υψηλότερο; Θα μπορούσε να αναρτηθεί ένα κομμάτι νήματος κίτρινου χρώματος (που να αναπαριστά τις ακτίνες του ήλιου), το οποίο να συνδέει το άνοιγμα με την θέση της σκιάς του κατά την υψηλότερη και χαμηλότερη θέση του</p>	<p>Ανάλυση και στοχασμός – 1 μάθημα</p>

ήλιου στον ορίζοντα.

### Προτάσεις για συνδυασμό με άλλες δραστηριότητες EM:

“Ανάψτε ένα φως στην εξοικονόμηση” – Ποιοί τύποι ηλεκτρικών λαμπτήρων υφίστανται στην αγορά και ποια η διαφορά της κατανάλωσης ενέργειας μεταξύ κάθε τύπου;

“Μία ημέρα χωρίς ηλεκτρική ενέργεια” – Τί έκαναν οι άνθρωποι πριν από την ανακάλυψη του ηλεκτρισμού;

### Παραλλαγές:

Το ηλιακό καντράν: Οι μεγαλύτεροι σε ηλικία μαθητές θα μπορούσαν να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν ένα ηλιακό καντράν, το οποίο στη συνέχεια θα μπορούσε να εγκατασταθεί σε ένα τοίχο του σχολείου, με νότιο προσανατολισμό.

Εκπαιδευτική εκδρομή 1: Εάν υπάρχει στην γύρω περιοχή ένας παλιός μεσημβρινός δείκτης, θα μπορούσαν να τον επισκεφτούν οι μαθητές. Υπάρχουν ορισμένοι τέτοιοι δείκτες μέσα σε παλιές εκκλησίες, όπου στο θόλο της εκκλησίας υπάρχει μία οπή, ενώ υφίστανται και οι επιγραφές με τις ημέρες της εβδομάδας στο σημείο όπου προσπίπτουν στο δάπεδο οι ηλιακές ακτίνες που εισέρχονται από την οπή, κατά το απόγειο.

Εκπαιδευτική εκδρομή 1: Ανακαλύψτε ένα κοντινό ηλιακό καντράν και επισκεφτείτε το.

Φεστιβάλ: Τόσο κατά την αρχαιότητα όσο και σε πιο σύγχρονες εποχές διοργανώνονταν πολλά φεστιβάλ που σχετιζόνταν με τον Ήλιο, όπως για παράδειγμα η “Ανοιξιάτικη & Φθινοπωρινή Ισημερία” και το “Θερινό & Χειμερινό Ηλιοστάσιο”. Οι μαθητές θα μπορούσαν να διεξάγουν μία έρευνα σχετικά με τα φεστιβάλ αυτά και να παρουσιάσουν τα συμπεράσματά τους.

### Διαθέσιμα βοηθήματα:

Βοήθημα 1 – Πληροφορίες σχετικά με την τροχιά του ήλιου.



### Πληροφορίες σχετικά με την τροχιά του ήλιου

Η θέση του Ήλιου μεταβάλλεται ανάλογα με την ώρα της ημέρας (εξαρτώμενη από την περιστροφική κίνηση της Γης) καθώς και την ημέρα του έτους (ανάλογα με την μεταβολή της κλίσης του άξονα περιστροφής της Γης σε σχέση με την τροχιά του Ήλιου).

Η θέση του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας καθώς και η γωνία του ως προς τον Βορρά αυξάνει κατά  $15^\circ$  κάθε ώρα. Αυτή είναι η τιμή της γωνίας που θα πρέπει να σχηματίζεται, κατά προσέγγιση, μεταξύ των σκιών που καταγράφονται σε καθημερινή βάση.

Η θέση του Ήλιου κατά το ζενίθ μπορεί να προσδιοριστεί όταν παρατηρείται η μικρότερη σκιά. Υπάρχει περίπτωση να μην αντιστοιχεί επακριβώς στην ένδειξη νότου της πυξίδας, καθώς μπορεί να υπάρχουν διαφορές ανάλογα με το γεωγραφικό μήκος της περιοχής σε σχέση με την ζώνη (αλλαγής) ώρας.

Το ύψος του Ήλιου κατά το ζενίθ ποικίλει ανάλογα με την εποχή. Εμφανίζει την ελάχιστη τιμή του κατά το χειμερινό ηλιοστάσιο (21 Δεκεμβρίου) και την μέγιστη αντίστοιχα τιμή του κατά το θερινό ηλιοστάσιο (21 Ιουνίου). Το ύψος (γωνία) του χειμερινού ηλιοστασίου ισούται με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής μείον  $23^\circ$ . Το ύψος (γωνία) του θερινού ηλιοστασίου, αντίστοιχα, ισούται με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής συν  $23^\circ$ . Για παράδειγμα, στην Αθήνα (γεωγραφικό πλάτος  $37^\circ$ ) το χειμερινό ηλιοστάσιο πραγματοποιείται στις  $14^\circ$  ( $37 - 23$ ), ενώ το θερινό ηλιοστάσιο πραγματοποιείται αντίστοιχα στις  $60^\circ$  ( $37 + 23$ ).



### Λέξεις - κλειδιά:

#### Τελική χρήση ενέργειας

Μεταφορές  
Θέρμανση &  
δροσισμός χώρων  
Ζεστό & κρύο νερό  
**Φωτισμός**  
Ηλεκτρικές συσκευές

#### Γενικό αντικείμενο

Αειφόρος ανάπτυξη γενικά  
ΑΠΕ  
**Ενεργειακή  
αποδοτικότητα  
(εξοικονόμηση)**  
Περιβαλλοντικά φιλικές  
μεταφορές

#### Εκπαιδευτικό πεδίο

**Μαθηματικά**  
**Μελέτη  
Περιβάλλοντος**  
**Φυσική**  
**Γλώσσα**  
**Γεωγραφία**

#### Ηλικίες

**6-8 ετών**  
**9-10 ετών**  
11-12 ετών