



Με συγχρηματοδότηση από το  
πρόγραμμα «Erasmus+»  
της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΤΙ ΧΡΩΜΑΤΑ ΕΧΕΙ ΤΟ ΦΩΣ ΤΟΥ ΗΛΙΟΥ;

<p><b>Σχετικό σχέδιο κατασκευής</b></p>	<p><b>Ο χρωματικός δίσκος του Νεύτωνα</b></p>
<p><b>Περιγραφή</b></p>	<p>Οι μαθητές θα αποκτήσουν γνώσεις για τον ήλιο και το φως. Θα μάθουν γιατί ο ήλιος είναι τόσο σημαντικός για τη ζωή μας.</p>
<p><b>Μαθησιακοί στόχοι</b></p>	<p>Ο ήλιος – ο ορισμός και η σημασία του</p> <p>Ο ορισμός του φωτός και από πού προέρχεται</p> <p>Το φως της ημέρας – σύνθεση, χρώματα, κύματα φωτός</p>
<p><b>Σχετικά Μαθήματα</b></p>	<p>Φυσική, Περιβάλλον</p>

**Προαπαιτούμενα/  
προκαταρτικά βήματα  
για τους  
εκπαιδευτικούς**

Προετοιμασία των υλικών για την κατασκευή του δίσκου του Νεύτωνα.

Παρουσιάστε στα παιδιά το βίντεο σχετικά με τον Ήλιο – ο σχηματισμός, η σύνθεση, η ηλικία και η δραστηριότητα του Ήλιου (σύνδεσμος στο YouTube: [https://www.youtube.com/watch?v=2HoTK\\_Gqi2Q](https://www.youtube.com/watch?v=2HoTK_Gqi2Q))

Προετοιμασία επιπρόσθετου υλικού για την παρουσίαση των φυσικών νόμων που συνδέονται με το φως. Ο εκπαιδευτικός θα χρειαστεί ένα πρίσμα, ένα φακό ή flashlight και προαιρετικά, επίσης, ένα ορθογώνιο δοχείο γεμάτο με νερό. Ένα χρήσιμο πείραμα για να δείξουμε τα διαφορετικά χρώματα του ουράνιου τόξου είναι να κοιτάξουμε μέσα από ένα φασματοσκόπιο. Για την ιδέα αυτή, αν θέλετε να δημιουργήσετε ένα απλό φασματοσκόπιο από ένα σωλήνα και ένα CD,

παρακολουθήστε το σχετικό βίντεο που παρατίθεται εδώ. (σύνδεσμος στο YouTube: <https://youtu.be/zdeFcytOcjc>).

Συνιστάται ο εκπαιδευτικός να είναι επιστημονικά ενημερωμένος για το θέμα, ούτως ώστε να είναι κατάλληλα προετοιμασμένος να απαντήσει σε τυχόν απορίες των μαθητών.

**Ο Ήλιος** είναι ένας αστέρας 4,5 δισεκατομμυρίων ετών – ένα υπερβολικά θερμό και λαμπερό σώμα που αποτελείται από υδρογόνο και ήλιο, και βρίσκεται στο κέντρο του ηλιακού μας συστήματος. Ο Ήλιος απέχει περίπου 150 εκατομμύρια χιλιόμετρα από τη Γη, και χωρίς την ενέργειά του, η ζωή όπως την ξέρουμε σήμερα δεν θα μπορούσε να υπάρξει εδώ στον πλανήτη μας. Ο Ήλιος είναι το μεγαλύτερο σώμα του ηλιακού μας συστήματος. Ο όγκος του Ήλιου θα χρειαζόταν

1,3 εκατομμύρια πλανήτες με τον όγκο της Γης για να γεμίσει. Η βαρύτητα του Ήλιου κρατά το ηλιακό μας σύστημα ενωμένο, συγκρατώντας όλα τα σώματα μαζί, από πλανήτες μέχρι και τα μικρότερα σωματίδια, σε τροχιά γύρω από αυτόν. Το θερμότερο μέρος του Ήλιου είναι ο πυρήνας του, όπου οι θερμοκρασίες ξεπερνούν τους 15 εκατομμύρια βαθμούς Κελσίου.

**Το φως** φτάνει στον πλανήτη μας μετά από ένα πολύ γρήγορο ταξίδι από τον Ήλιο, ο οποίος βρίσκεται 149 εκατομμύρια χιλιόμετρα μακριά. Το φως ταξιδεύει με ταχύτητα 300.000 χιλιομέτρων το δευτερόλεπτο, έτσι το φως του Ήλιου που φτάνει γύρω μας τώρα ξέφυγε από την επιφάνεια του Ήλιου πριν από περίπου οκτώ λεπτά. Με άλλα λόγια, το φως χρειάζεται περίπου διπλάσιο χρόνο για να φτάσει από τον Ήλιο

στη Γη από ό, τι για να φτιάξει κανείς ένα φλιτζάνι καφέ!

Το φως που βλέπουμε είναι απλά ένα μέρος της ενέργειας που παράγει ο Ήλιος και που μπορούν να ανιχνεύσουν τα μάτια μας. Η ενέργεια ταξιδεύει με τη μορφή κυμάτων (παρόμοια με τα κύματα στη θάλασσα αλλά περίπου 100 εκατομμύρια φορές μικρότερα)—ένα δονούμενο μοτίβο ηλεκτρισμού και μαγνητισμού που ονομάζουμε ηλεκτρομαγνητική ενέργεια. Αν τα μάτια μας μπορούσαν να δουν τα ηλεκτρικά και μαγνητικά κύματα, θα μπορούσαμε να δούμε κάθε ακτίνα φωτός ως ένα κύμα ηλεκτρισμού που δονείται προς μία κατεύθυνση και ένα κύμα μαγνητισμού που δονείται κάθετα προς αυτήν. Αυτοί οι δύο τύποι κυμάτων θα ταξίδευαν με την ίδια συχνότητα και φάση και με την ταχύτητα του φωτός.

Γιατί δεν έχουν όλα τα πράγματα το χρώμα του ήλιου; Επειδή το φως που εκπέμπει ο ήλιος δεν αποτελείται μόνο από ένα χρώμα, αλλά στην πραγματικότητα από μια ανάλυση διαφορετικών χρωμάτων που αναμειγνύονται μεταξύ τους - αυτό που ονομάζουμε λευκό φώς. Μπορούμε να δούμε τα ουράνια τόξα, αυτές τις πολύχρωμες καμπύλες που εμφανίζονται στον ουρανό όταν το ηλιακό φως εισέρχεται στα σταγονίδια νερού και στη συνέχεια διαθλάται και αναλύεται στα χρώματά του ηλιακού φωτός, όπου κάθε σταγόνα λειτουργεί σαν μικρό πρίσμα.

Γιατί η ντομάτα φαίνεται κόκκινη; Μια ντομάτα φαίνεται κόκκινη επειδή ανακλά την κόκκινη ακτινοβολία του ήλιου και απορροφά όλες τις άλλες ακτινοβολίες άλλων χρωμάτων.

Έτσι λοιπόν, βλέπουμε μόνο το κόκκινο χρώμα και όχι κάποιο άλλο. Το ίδιο ισχύει και με ένα μπλε βιβλίο, το οποίο ανακλά μόνο την μπλε ακτινοβολία του ήλιου και απορροφά όλες τις άλλες ακτινοβολίες των άλλων χρωμάτων του ήλιου.

<b>Προαπαιτούμενα/ προκαταρτικά βήματα για τους μαθητές</b>	Κανένα.
<b>Ηλικιακό εύρος των μαθητών</b>	8-15 ετών
<b>Διάρκεια</b>	1-2 ώρες, εξαρτάται από την ηλικία των μαθητών (οι μεγαλύτεροι σε ηλικία θα μπορέσουν να ολοκληρώσουν τη δραστηριότητα του σχεδίου κατασκευής γρηγορότερα) και από τη διάρκεια που θέλει να αφιερώσει ο εκπαιδευτικός στην παιδαγωγική δραστηριότητα
<b>Επίπεδο δυσκολίας</b>	Μέτριο

## Περιγραφή των δραστηριοτήτων βήμα προς βήμα

### 1. Ο ήλιος.

Παρακολουθήστε το βίντεο του ήλιου με τους μαθητές (ο σύνδεσμος παρατίθεται πιο πάνω). Εάν τα παιδιά δεν καταλαβαίνουν αγγλικά, ο εκπαιδευτικός μπορεί να μεταφράσει τις κύριες πληροφορίες.

### 2. Το φως - τι γνωρίζουν ήδη οι μαθητές;

Ρωτήστε τους μαθητές, τι χρώμα έχει το ορατό φως; Είναι κίτρινο, λευκό ή οποιοδήποτε άλλο χρώμα;

Τι συμβαίνει όταν το φως του ήλιου αντανακλάται στα σταγονίδια βροχής; Το ουράνιο τόξο. Για την παρουσίαση, ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει το φως ενός φακού το οποίο διαθλάται μέσα από ένα πρίσμα. Οι μαθητές τότε θα δουν το ουράνιο τόξο.

Για να έχετε ένα καλύτερο αποτέλεσμα, φροντίστε η τάξη να είναι σκοτεινή κατά την διάρκεια της παρουσίασης και κρατήστε το πρίσμα μπροστά από ένα λευκό τοίχο. Προσπαθήστε να μετακινήσετε τον φακό και το πρίσμα προς τα εμπρός και προς τα πίσω για να έχετε τα καλύτερα αποτελέσματα. Ένα παρόμοιο πείραμα μπορεί να πραγματοποιηθεί με ένα ορθογώνιο γυάλινο δοχείο, γεμάτο με νερό (μικρό ενυδρείο ή κάτι παρόμοιο). Όταν το φως του φακού διαπερνά στο πλάι το γυάλινο δοχείο, εμφανίζεται ένα ουράνιο τόξο.

Όταν οι μαθητές δουν το ουράνιο τόξο, ζητήστε τους να απαριθμήσουν τα χρώματα που βλέπουν. Βλέπετε να εμφανίζεται το άσπρο ή το μαύρο χρώμα;

Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει δώσουν χρόνο στους μαθητές να απαντήσουν στις ερωτήσεις και να τους παρέχουν καθοδήγηση, και όχι να τους δίνουν έτοιμες τις απαντήσεις. Εάν δεν μπορούν να απαντήσουν σε όλες τις ερωτήσεις, περιμένετε μέχρι να ολοκληρωθεί η δραστηριότητα του σχεδίου. Μπορεί να είναι σε θέση να απαντήσουν στις ερωτήσεις αφού ολοκληρωθεί η δραστηριότητα.

### **3. Υπόθεση: Το λευκό φως αποτελείται μόνο από λευκό χρώμα.**

#### **ΣΩΣΤΟ/ΛΑΘΟΣ**

Ρωτήστε τους μαθητές ποια υπόθεση μπορεί να γίνει η οποία θα βοηθήσει στην απάντηση της ερώτησης σχετικά με το φως.

### **4. Η δραστηριότητα σχεδίου κατασκευής - ο δίσκος του Νεύτωνα.**

Ο εκπαιδευτικός συγκρίνει τα χρώματα μεταξύ του ουράνιου τόξου και των χρωμάτων του δίσκου του Νεύτωνα.

Όταν οι μαθητές περιστρέφουν τον δίσκο του Νεύτωνα, τα χρώματα εξαφανίζονται. Όταν ο δίσκος περιστρέφεται πολύ γρήγορα, δεν βλέπουμε κανένα από τα χρώματά του παρά μόνο το λευκό.

Προσπαθήστε να γυρίσετε όσο πιο γρήγορα μπορείτε το δίσκο για ένα καλύτερο αποτέλεσμα. Ζητήστε από τους μαθητές να μοιραστούν τις σκέψεις και τους προβληματισμούς τους γύρω από αυτό το φαινόμενο - γιατί εξαφανίζονται όλα τα χρώματα και εμφανίζεται μόνο το λευκό

χρώμα; Ποια είναι η απάντηση στην υπόθεση που έγινε προηγουμένως  
- είναι σωστή ή λανθασμένη;

### **5. Επεξήγηση του πειράματος.**

Ο εκπαιδευτικός αναλύει και επεξηγεί το αποτέλεσμα του πειράματος. Το λευκό φως του ήλιου που βλέπουμε είναι ουσιαστικά δέσμες ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που διαθλώνται και αναλύονται στα χρώματα που βλέπουμε σε ένα ουράνιο τόξο. Κάθε χρώμα έχει το δικό του μήκος κύματος. Όταν περιστρέφουμε το δίσκο του Νεύτωνα πολύ γρήγορα, τα χρώματα εξαφανίζονται και το ανακάτεμα μεταξύ τους δημιουργεί ένα λευκό χρώμα.

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενθαρρύνει τους μαθητές μέσα από την εξερεύνηση και την υλοποίηση της δραστηριότητας, να χρησιμοποιούν την κριτική τους σκέψη. Επίσης, ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενθαρρύνει τους μαθητές να κάνουν ερωτήσεις και να ηγηθεί μιας συζήτησης σχετικά με το θέμα.

## Δραστηριότητες αξιολόγησης

Πιθανές ερωτήσεις:

- Τι είναι ο Ήλιος; Πόσο θερμή είναι η επιφάνεια και πόσο θερμός ο πυρήνας του Ήλιου;
- Γιατί είναι σημαντικός ο Ήλιος;
- Πότε εμφανίζεται ένα ουράνιο τόξο και γιατί;
- Γιατί το φως του ήλιου είναι λευκό;
- Γιατί μπορούμε να διακρίνουμε πολλά διαφορετικά χρώματα; Γιατί κάτι φαίνεται κόκκινο και κάτι άλλο μπλε;