

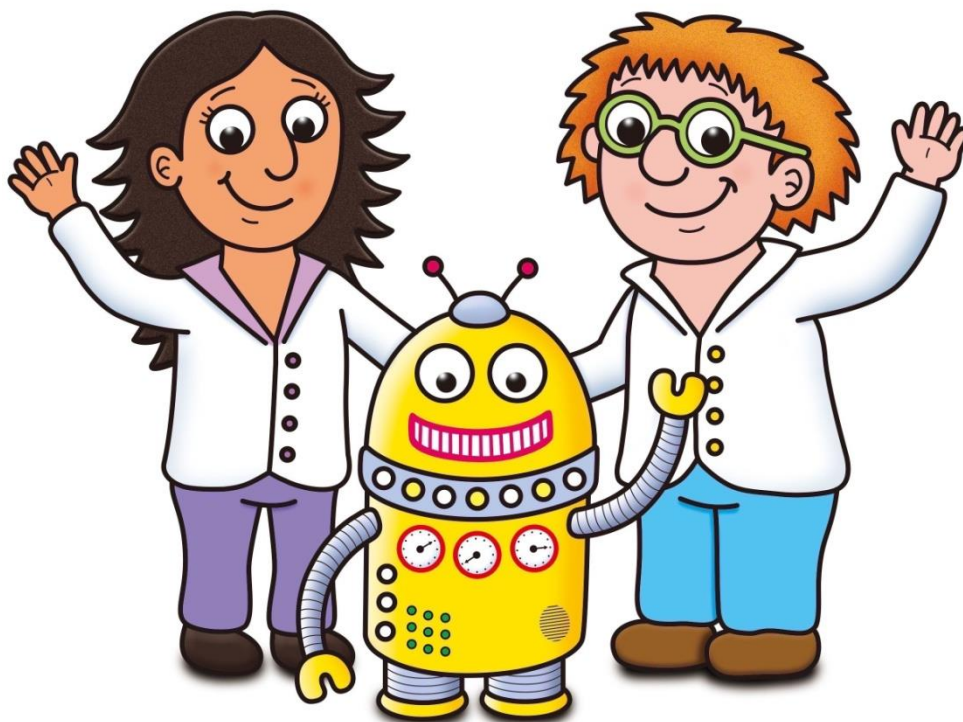
# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΟΥΡΑΝΙΟΥ ΤΟΞΟΥ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γειά σας! Είμαστε οι Καθηγητές Μάικ και Μόλλι.

Είμαστε εδώ για να σε βοηθήσουμε να εξερευνήσεις τον θαυμαστό κόσμο των χρωμάτων και να ανακαλύψεις πώς δημιουργούνται τα ουράνια τόξα.

Έλα μαζί μας καθώς σου εξηγούμε, παρέα με τον βοηθό εργαστηρίου μας, τον Τέκκι το Ρομπότ, τα διάφορα πειράματα που θα βρεις στο παιχνίδι που κρατάς στα χέρια σου. Ο Τέκκι μας ρωτά συνεχώς ερωτήσεις-παγίδες, προσπάθησε να μας βοηθήσεις να τις απαντήσουμε.



Σε αυτό το σετ περιλαμβάνεται ένα σημειωματάριο μέσα στο οποίο μπορείς να καταγράψεις τις προβλέψεις και τα αποτελέσματα σου καθώς ακολουθούμε τα βήματα για κάθε πείραμα.

Ίσως χρειαστεί να ζητήσεις από έναν ενήλικα να σε βοηθήσει με τα πειράματά σου. Μερικές φορές δύο χέρια απλά δεν αρκούν!

## ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟ: Το προφίλ του Καθηγητή Μάικ Ρομπ



- Επιστήμονας και δεινός αρχαιολόγος – εξερευνητής! Λατρεύει να αναζητά τους παλαιότερους ζωντανούς οργανισμούς στο πλανήτη μας – τα μικρόβια! Είναι τόσο γοητευμένος από αυτά, που άλλαξε μέχρι και το όνομά του σε Μάικ Ρομπ ώστε να ακούγεται σαν τη λέξη *microbe*, δηλαδή μικρόβιο!
- Με τη βοήθεια του Τέκκι, θέλει να μελετήσει και να τεκμηριώσει όλους τους ζωντανούς οργανισμούς της Γης αλλά και του διαστήματος!
- Αγαπάει περισσότερο: το μικροσκόπιό του και το μικρό εύχρηστο τσαντάκι εργαλείων του, που χρησιμοποιεί για την ανασκαφή απολιθωμάτων και αρχαίων θησαυρών. Μέχρι στιγμής βέβαια δεν έχει βρει κανένα πολύτιμο λάφυρο, παρά μόνο παλιά, σκονισμένα και εύθραυστα απολιθώματα.
- Αγαπημένο φαγητό: ψάρι με τηγανιτές πατάτες συνοδευόμενο από πολύ αλάτι και ξύδι!
- Αγαπημένο μέρος: το εργαστήριο του.

## ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟ: Το προφίλ της Καθηγήτριας Μόλλι Κουλ



- Επιστήμονας και καταρτισμένος αλεξιπτωτιστής! Οι γονείς της σίγουρα είχαν υποψιαστεί ότι θα ακολουθήσει το δρόμο των επιστημών και έτσι την ονόμασαν Μόλλι Κουλ, από τη λέξη *molecule*, δηλαδή μόριο!
- Θέλει να μάθει τα πάντα, ειδικά για όλα τα διαφορετικά μόρια και σωματίδια που υπάρχουν στο σύμπαν!
- Αγαπάει περισσότερο: το να πειραματίζεται στο εργαστήριό της και να ανακαλύπτει καινούρια πράγματα με τους καλύτερους φίλους της, το Καθηγητή Μάικ Ρομπ και τον Τέκκι το Ρομπότ.
- Αγαπημένο φαγητό: παγωτό, ειδικά οι γεύσεις σοκολάτα με μέντα, φράουλα και μπανάνα, με μικρά ζαχαρωτά πάνω! Μμμ, νόστιμο!
- Αγαπημένο μέρος: το εργαστήριο της.

## Η συσκευασία περιλαμβάνει ...

3 Δοκιμαστικούς σωλήνες, Βάση στήριξης δοκιμαστικών σωλήνων, Γυαλιά Ουράνιου Τόξου, Προστατευτικά Γυαλιά, Πλαστικό καθρέφτη, Δίσκο ανάμειξης χρωμάτων, Πλαστικά κυπελάκια, Πλαστική σέσουλα, Ράβδο ανάμειξης, Κρυστάλλους πολυακρυλαμιδίου, Χρωστικές τροφίμων, 3 Χάρτινα φίλτρα, Σταγονόμετρο, Σημειωματάριο εργαστηρίου, Φύλλο με αυτοκόλλητες ετικέτες.



## Θα χρειαστεί να βρεις ...

Νερό, Γυάλινο ποτήρι ή ποτήρι ζέσεως, Μαρκadόρους, Λευκό χαρτί, Φακό, Πλήρες γάλα, Πιάτο, Απορρυπαντικό για πιάτα, Χαρτοπετσέτες, Ψαλίδι, Λευκά λουλούδια.

## **ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΕΝΗΛΙΚΕΣ**

Διαβάστε και ακολουθήστε αυτές τις οδηγίες, τους κανόνες ασφαλείας και τις πληροφορίες πρώτων βοηθειών και κρατήστε τις για αναφορά.

Το συγκεκριμένο παιχνίδι προορίζεται για χρήση από παιδιά ηλικίας 5 ετών και άνω. Χρησιμοποιείται μόνο υπό την επίβλεψη ενηλίκων.

Η εσφαλμένη χρήση χημικών μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό και βλάβη στην υγεία. Πραγματοποιήστε μόνο τα πειράματα που αναφέρονται στις οδηγίες.

Ο επιβλέπων ενήλικας δεν πρέπει να αφήνει ένα παιδί ή παιδιά μόνα τους με τους κρυστάλλους πολυακρυλαμιδίου.

Επειδή οι ικανότητες των παιδιών ποικίλλουν αρκετά, ακόμη και εντός των ίδιων ηλικιακών ομάδων, οι επιβλέποντες ενήλικες θα πρέπει να κρίνουν ποια πειράματα είναι κατάλληλα και ασφαλή για το κάθε παιδί. Οι οδηγίες θα πρέπει να επιτρέπουν στους επόπτες να αξιολογούν οποιοδήποτε πείραμα για να διαπιστώσουν την καταλληλότητά του για ένα συγκεκριμένο παιδί.

Ο επιβλέπων ενήλικας θα πρέπει να συζητήσει τις προειδοποιήσεις, τις πληροφορίες ασφαλείας και τους πιθανούς κινδύνους με το παιδί ή τα παιδιά πριν ξεκινήσει τα πειράματα.

Ο χώρος όπου πραγματοποιούνται οι δραστηριότητες αυτές δεν θα πρέπει να περιλαμβάνει εμπόδια και θα πρέπει να βρίσκεται μακριά από την αποθήκευση τροφίμων. Θα πρέπει να είναι καλά φωτισμένος και αεριζόμενος και κοντά σε παροχή νερού.

Ο χώρος εργασίας θα πρέπει να καθαρίζεται αμέσως μετά την εκτέλεση της δραστηριότητας.

### **ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

- Διαβάστε τις οδηγίες πριν από τη χρήση, ακολουθήστε τις και κρατήστε τις για αναφορά.

- Κρατήστε τα μικρά παιδιά και τα ζώα μακριά από των χώρο των πειραμάτων.
- Φυλάσσετε αυτό το πειραματικό σετ μακριά από παιδιά κάτω των 5 ετών.
- Καθαρίστε όλο τον εξοπλισμό σας μετά τη χρήση.
- Βεβαιωθείτε ότι όλα τα δοχεία είναι καλά κλεισμένα και ότι αποθηκεύονται σωστά μετά τη χρήση
- Βεβαιωθείτε ότι όλα τα άδεια δοχεία απορρίπτονται σωστά.
- Να είστε πολύ προσεκτικοί όταν ανοίγεται τα μπουκάλια με τις χρωστικές τροφίμων γιατί μπορεί να σας λερώσουν.
- Μη χρησιμοποιείτε εξοπλισμό που δεν παρέχεται σε αυτό το σετ ή δεν συνιστάται στις οδηγίες χρήσης.
- Μην τρώτε ή πίνετε στον χώρο όπου πραγματοποιούνται τα πειράματα.
- Οι κρύσταλλοι πολυακρυλαμιδίου και οι χρωστικές τροφίμων δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με τα μάτια ή το στόμα.
- Μην αντικαθιστάτε βρώσιμα υλικά στα αυθεντικά δοχεία. Απορρίψτε τα αμέσως.

## ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΒΟΗΘΕΙΩΝ

- Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια: ξεπλύνετε τα μάτια με άφθονο νερό, κρατώντας τα μάτια ανοιχτά εάν χρειάζεται, αναζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή.
- Σε περίπτωση κατάποσης: ξεπλύνετε το στόμα με νερό, πιείτε λίγο φρέσκο νερό. ΜΗΝ ΠΡΟΚΑΛΕΣΕΤΕ ΕΜΕΤΟ. Ζητήστε άμεση ιατρική συμβουλή
- Σε περίπτωση εισπνοής: μεταφέρετε το άτομο στον καθαρό αέρα.
- Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα και εγκαυμάτων: πλύνετε την πληγείσα περιοχή με άφθονο νερό για τουλάχιστον 10 λεπτά.
- Σε περίπτωση αμφιβολίας, αναζητήστε ιατρική συμβουλή χωρίς καθυστέρηση. Πάρτε μαζί σας τη χημική ουσία και το δοχείο της.
- Σε περίπτωση τραυματισμού αναζητείστε πάντα ιατρική συμβουλή.
- Παρακαλώ σημειώστε τον αριθμό τηλεφώνου του τοπικού νοσοκομείου ή της μονάδας δηλητηριάσεων στον παρακάτω χώρο:

.....



## ΑΝΑΜΕΙΞΗ ΧΡΩΜΑΤΩΝ

Σε αυτό το κιτ θα βρεις κόκκινο, μπλε και κίτρινο χρώμα τροφίμων. Αλλά για αυτό το πείραμα θα δημιουργήσουμε το μωβ, το πράσινο και το πορτοκαλί χρώμα! Μπορείς να συνδυάσεις τα σωστά χρώματα; **ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Η βαφή τροφίμων μπορεί να λερώσει τα ρούχα και τα χέρια. Άνοιξε τα μπουκάλια με προσοχή!**

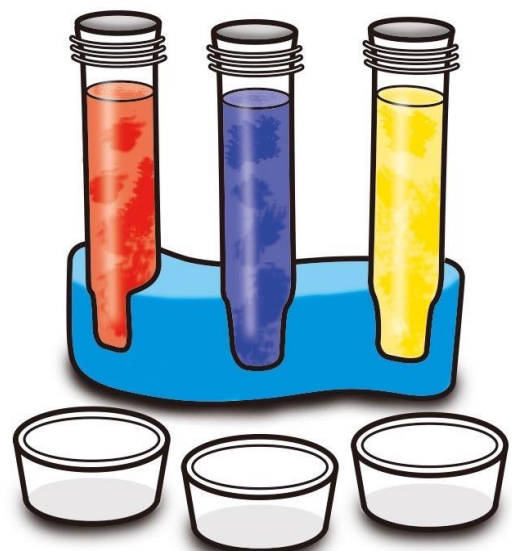
### Θα χρειαστείς:

• Κόκκινο, μπλε και κίτρινο χρώμα τροφίμων • 3 x δοκιμαστικούς σωλήνες • Σταγονόμετρο • Βάση στήριξης δοκιμαστικών σωλήνων • Ράβδο ανάμειξης • 3 x πλαστικά κυπελάκια • Κρύο νερό • Γυάλινο ποτήρι ή ποτήρι ζέσεως

### Τι πρέπει να κάνεις:

1. Γέμισε κατά το ήμισυ και τους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες με κρύο νερό. Τοποθέτησε τους δοκιμαστικούς σωλήνες σου στην ειδική βάση.
2. Πρόσθεσε πέντε σταγόνες κόκκινο χρώμα τροφίμων στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα, πέντε σταγόνες μπλε χρώμα στον δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα και πέντε σταγόνες κίτρινο χρώμα στον τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα.
3. Τοποθέτησε από ένα άδειο πλαστικό κυπελάκι μπροστά από κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.
4. Γέμισε το γυάλινο ποτήρι ή το ποτήρι ζέσεως με νερό. Χρησιμοποίησε αυτό το νερό για να καθαρίζεις το σταγονόμετρο σου όταν πηγαίνεις από το ένα χρώμα στο άλλο.
5. Πειραματίσου με την ανάμειξη χρωμάτων στα πλαστικά κυπελάκια. Χρησιμοποίησε το σταγονόμετρο για να μεταφέρεις το χρωματιστό νερό από τους δοκιμαστικούς σωλήνες στα πλαστικά κυπελάκια.

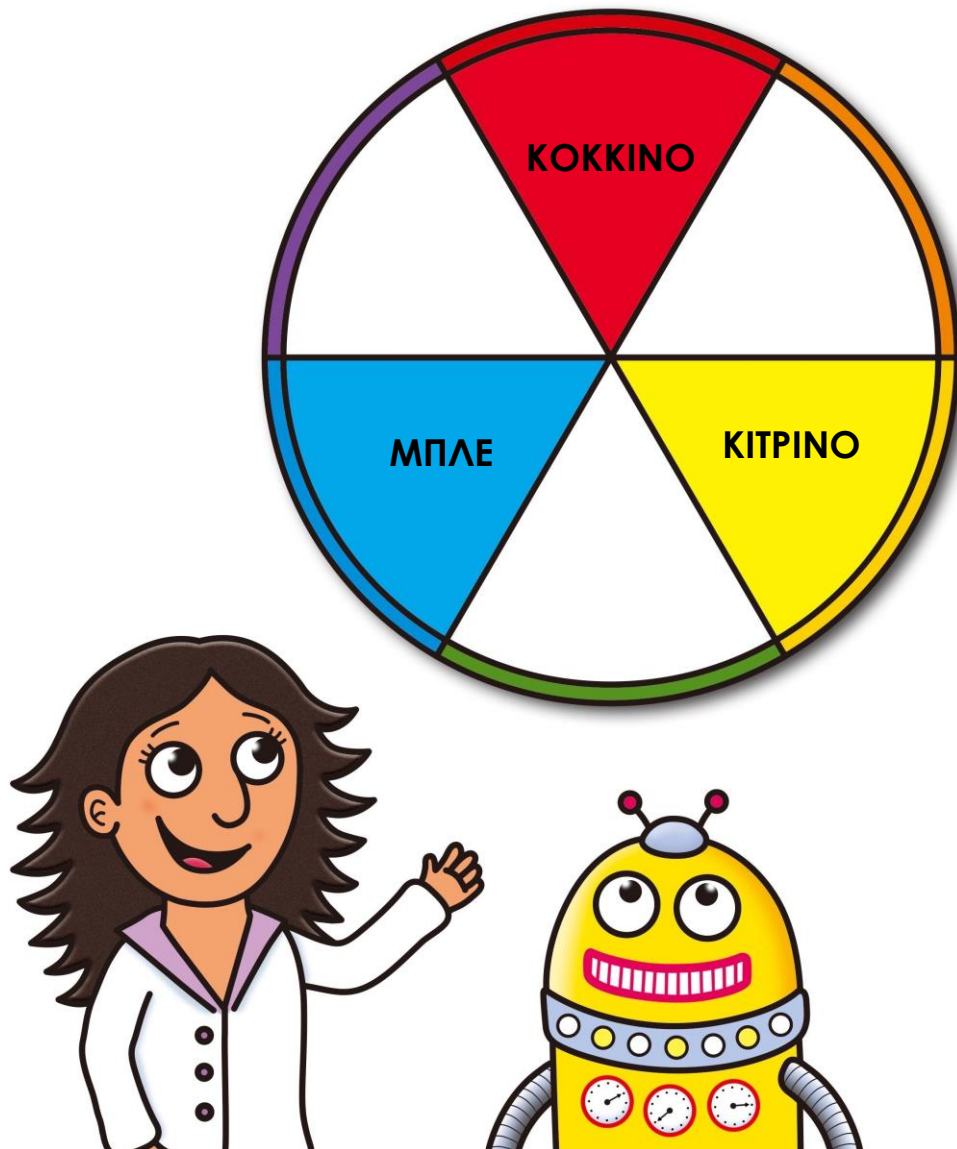
Ανάμειξε τα ακόλουθα χρώματα - κόκκινο + μπλε, μπλε + κίτρινο και κίτρινο + κόκκινο. Ποια χρώματα έφτιαξες;



## Η Καθηγήτρια Μόλλι Κουλ εξηγεί ...

Μπράβο σου, αν κατάφερες να αναμίξεις αυτά τα χρώματα! Το κόκκινο, το μπλε και το κίτρινο είναι τα **βασικά χρώματα**. Τα τρία χρώματα που μόλις δημιούργησες αναμειγνύοντας τα μεταξύ τους –το μωβ, το πορτοκαλί και το πράσινο– είναι **δευτερεύοντα χρώματα**.

Αντίγραψε τον παρακάτω τροχό χρωμάτων και πρόσθεσε τα τμήματα που λείπουν.



Τα χρώματα που βρίσκονται το ένα απέναντι από το άλλο σε αυτόν τον τροχό ονομάζονται **αντίθετα χρώματα** (π.χ. το πορτοκαλί είναι το αντίθετο χρώμα του μπλε).

## ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ

Τα **βασικά** χρώματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να φτιάξουν περισσότερα από τα τρία **δευτερεύοντα** χρώματα. Πολλά χρώματα παράγονται με την ανάμειξη αυτών των τριών χρωμάτων μεταξύ τους. Πόσα διαφορετικά χρώματα μπορείς να φτιάξεις;

**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Η βαφή τροφίμων μπορεί να λερώσει τα ρούχα και τα χέρια. Άνοιξε τα μπουκάλια με προσοχή!**

### Θα χρειαστείς:

- Δίσκο ανάμειξης χρωμάτων
- 3 x Δοκιμαστικούς σωλήνες
- Θήκη δοκιμαστικών σωλήνων
- Κόκκινο, μπλε και κίτρινο χρώμα τροφίμων
- Σταγονόμετρο
- Κρύο νερό
- Γυάλινο ποτήρι ή ποτήρι ζέσεως

### Τι θα χρειαστείς:

**1.** Γέμισε κατά το ήμισυ και τους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες με κρύο νερό.

**2.** Τοποθέτησε τους δοκιμαστικούς σωλήνες σου στην ειδική θήκη.

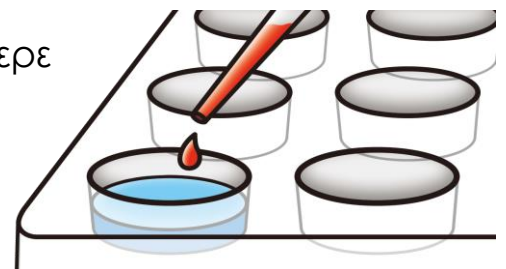
**3.** Πρόσθεσε πέντε σταγόνες κόκκινο χρώμα τροφίμων στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα, πέντε σταγόνες μπλε χρώμα στον δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα και πέντε σταγόνες κίτρινο χρώμα στον τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα.

**4.** Γέμισε το γυάλινο ποτήρι ή το ποτήρι ζέσεως με νερό. Χρησιμοποίησε αυτό το νερό για να καθαρίζεις το σταγονόμετρο σου όταν πηγαίνεις από το ένα χρώμα στο άλλο.



**5.** Τοποθέτησε τον δίσκο ανάμειξης χρωμάτων πάνω σε ένα κομμάτι λευκό χαρτί ώστε να βλέπεις καλύτερα τα χρώματά σου.

**6.** Χρησιμοποιώντας το σταγονόμετρό σου, μετέφερε το χρωματιστό νερό από τους δοκιμαστικούς σωλήνες στον δίσκο ανάμειξης. Πρώτα, δοκίμασε να μεταφέρεις το μπλε και μετά το κόκκινο σε ένα μικρό κυπελάκι. Τι χρώμα έχεις φτιάξει;



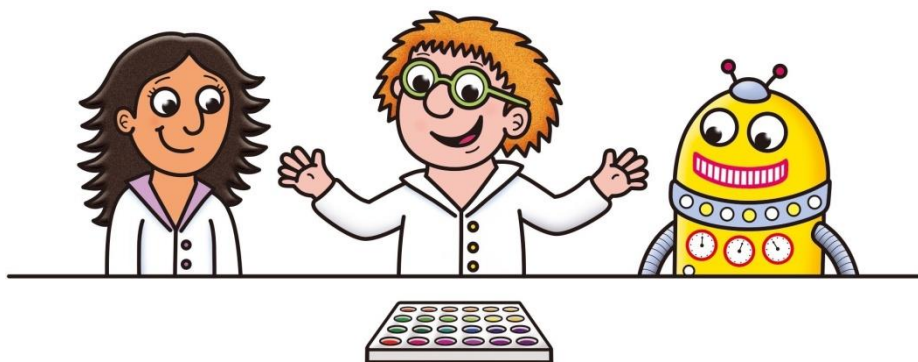


7. Συνέχισε να γεμίζεις τα κυπελάκια στο δίσκο με μείγματα διαφορετικών χρωμάτων.

8. Κράτησε το δίσκο με τα χρώματα για το επόμενο πείραμα.

### Ο Καθηγητής Μάικ Ρομπ εξηγεί...

Μπράβο, αν κατάφερες να γεμίσεις ολόκληρο τον δίσκο ανάμειξης με διαφορετικά χρώματα - σίγουρα έχεις αρχίσει να καταλαβαίνεις πως λειτουργεί η ανάμειξη χρωμάτων!



### ΓΕΝΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟΝ ΤΕΚΚΙ

Ποια τρία χρώματα χρησιμοποιούνται για τα φανάρια;

- A. Το Πορτοκαλί
- B. Το Μωβ
- Γ. Το Κόκκινο
- Δ. Το Πράσινο



Απάντηση = Α, Γ και Δ

### ΠΟΛΥΧΡΩΜΟΙ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΙ

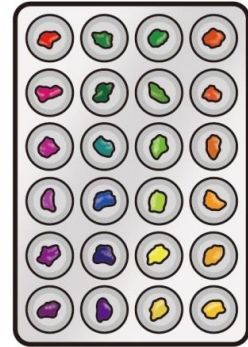
Φαίνεται μεγάλη σπατάλη να πετάξεις όλα τα εκπληκτικά χρώματα που μόλις έφτιαξες. Έχουμε μερικούς σουπερ κρυστάλλους στο εργαστήριό μας που κάνουν κάτι εκπληκτικό όταν προστίθενται στο νερό. Ας τα χρησιμοποιήσουμε για να αναδείξουμε τις χρωματικές σου δημιουργίες. **ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ! Η βαφή τροφίμων μπορεί να λερώσει τα ρούχα και τα χέρια. Ανοίξτε τα μπουκάλια με προσοχή! ΜΗΝ τρώτε το περιεχόμενο.**

## Θα χρειαστείς:

- Τον δίσκο ανάμειξης με τα χρώματα από το πείραμα **Δημιουργός Χρωμάτων**
- Κρυστάλλους πολυακρυλαμιδίου

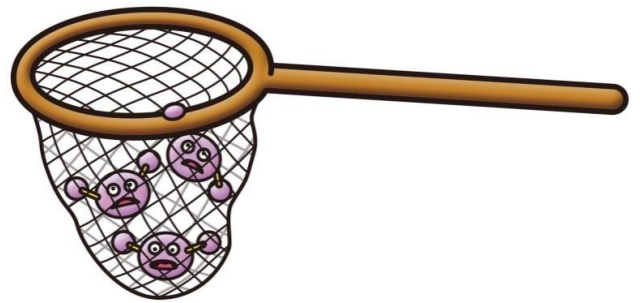
## Τι πρέπει να κάνεις:

1. Τοποθέτησε έναν κρύσταλλο ή μια πρέζα κρυστάλλων σε κάθε κυπελάκι στον δίσκο ανάμειξης
2. Για την επόμενη ώρα έλεγχε τακτικά την εξέλιξη ανάπτυξης των κρυστάλλων σου. Τι έχει συμβεί?



## Η Καθηγήτρια Μόλλι Κουλ εξηγεί ...

Οι κρύσταλλοι πολυακρυλαμιδίου απορρόφησαν όλο το χρωματιστό νερό στον δίσκο ανάμειξης δημιουργώντας μεγάλους κρυστάλλους που μοιάζουν με ζελέ. Αυτό το υλικό είναι γνωστό ως **υπεραπορροφητής** και μπορεί να απορροφήσει 300 φορές το βάρος του σε νερό. Είναι ένα πολυμερές, που σημαίνει πολλές (πολύ) μονάδες (μερές). Μεγάλες αλυσίδες πανομοιότυπων μορίων ενώνονται μεταξύ τους. Είναι συνδεδεμένα με σταυροειδής δεσμούς, σχηματίζοντας ένα τρισδιάστατο πλέγμα που διαστέλλεται και παγιδεύει το νερό μέσα σαν δίχτυ ψαρέματος. Άγγιξε τους κρυστάλλους σου και νιώσε την αίσθηση που προκαλούν. Εάν αφήσεις τους κρυστάλλους σου έξω, το νερό θα εξατμιστεί και θα μετατραπουν σε χρωματιστά πετράδια. Στη συνέχεια αυτοί οι καταπληκτικοί κρύσταλλοι μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν. Αν βάλεις πάλι τους κρυστάλλους σου στο νερό αυτοί θα μετατραπουν σε ζελέ για άλλη μια φορά.



## ΓΕΝΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟΝ ΤΕΚΚΙ

Θεωρητικά, τι σχήμα έχει το ουράνιο τόξο;

- A.** Τετράγωνο      **B.** Αψίδα  
**Γ.** Κύκλος      **Δ.** Τρίγωνο



Απάντηση = Γ. Κύκλος, σου αρέσει να απαντήσεις σωστά σε όλα τα ερωτήματα, σου αρέσει να απαντήσεις σωστά σε όλα τα ερωτήματα, σου αρέσει να απαντήσεις σωστά σε όλα τα ερωτήματα.

## ΣΩΛΗΝΑΣ ΟΥΡΑΝΙΟ ΤΟΞΟ

Πειραματίζομαι αυτόν τον καιρό στο εργαστήριο με αυτούς τους υπεραπορροφητικούς κρυστάλλους και έχω βρει ένα υπέροχο πείραμα για να δημιουργήσω ένα ουράνιο τόξο μέσα σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα. Ακολουθήσε τα παρακάτω βήματα για να φτιάξεις το δικό σου ουράνιο τόξο!

**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ! Η βαφή τροφίμων μπορεί να λερώσει τα ρούχα και τα χέρια. Ανοίξτε τα μπουκάλια με προσοχή! ΜΗΝ τρώτε το περιεχόμενο.**

### Θα χρειαστείς:

• 3 x Δοκιμαστικούς σωλήνες • Βάση στήριξης για δοκιμαστικούς σωλήνες • Κρυστάλλους πολυακρυλαμιδίου • Κόκκινο, μπλε και κίτρινο χρώμα τροφίμων • Πλαστική σέσουλα • Ράβδο ανάμειξης • Ζεστό νερό

### Τι πρέπει να κάνεις:

**1.** Γέμισε και τους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες κατά το  $\frac{1}{4}$  με ζεστό νερό.

**2.** Τοποθέτησε τους δοκιμαστικούς σωλήνες σου στην ειδική βάση στήριξης.

**3.** Πρόσθεσε πέντε σταγόνες κόκκινο χρώμα τροφίμων στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα, πέντε σταγόνες μπλε χρώμα στον δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα και πέντε σταγόνες κίτρινο χρώμα στον τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα.

**4.** Πρόσθεσε 1 κοφτή σέσουλα κρυστάλλων πολυακρυλαμιδίου σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα

**5.** Άφησε τους δοκιμαστικούς σωλήνες σου για μισή ώρα. Τι παρατηρείς να έχει συμβεί με τους κρυστάλλους σου;

**6.** Ήρθε η ώρα να δημιουργήσεις το δικό σου ουράνιο τόξο! Εάν οι κρύσταλλοί σου δεν έχουν απορροφήσει όλο το νερό, άδειασε προσεκτικά το περίσσειμα του νερού στον νεροχύτη. Πρόσεξε να μην χάσεις κανέναν από τους κρυστάλλους σου στην διαδικασία αυτή!





7. Ρίξε προσεκτικά τους κίτρινους κρυστάλλους στο δοκιμαστικό σωλήνα με τους μπλε κρυστάλλους.

8. Στη συνέχεια, ρίξε τους κόκκινους κρυστάλλους πάνω από τους κίτρινους κρυστάλλους.

9. Τέλος βίδωσε το καπάκι στον δοκιμαστικό σωλήνα.

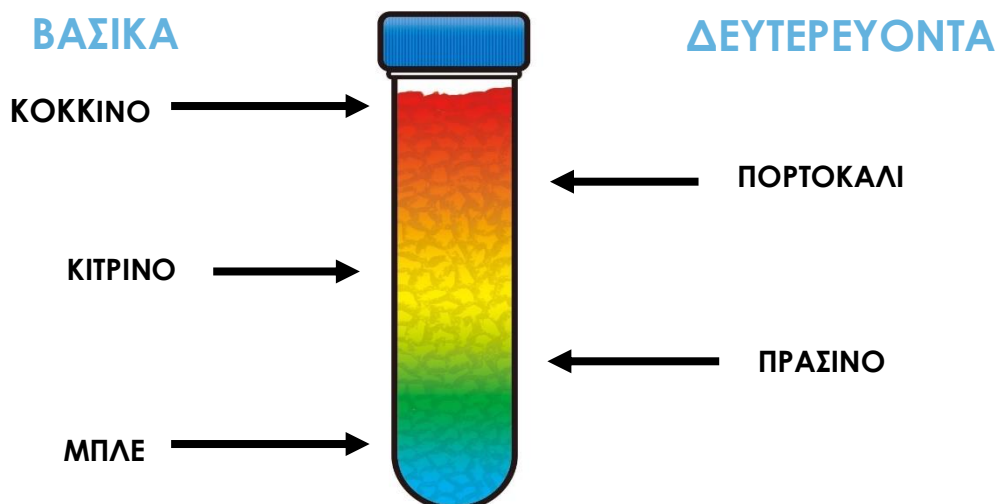
10. Έλεγξε τους χρωματιστούς κρυστάλλους σου τις επόμενες ώρες. Τι συμβαίνει; Γιατί δεν σχεδιάζεις μια εικόνα όλων των χρωμάτων που μπορείς να δεις στον δοκιμαστικό σωλήνα σου.



### Ο Καθηγητής Μάικ Ρομπ εξηγεί...

Καθώς οι κρύσταλλοι διαφορετικού χρώματος συναντώνται στον δοκιμαστικό σωλήνα, απορροφούν το νερό ο ένας από τον άλλο. Στη συνέχεια, τα διαφορετικά χρώματα αναμειγνύονται μέσα στους κρυστάλλους, σχηματίζοντας νέα χρώματα. Τα χρώματα αλλάζουν σταδιακά καθώς διαφορετικές ποσότητες από κάθε χρώμα απορροφώνται σε κάθε κρύσταλλο.

Το ουράνιο τόξο του δοκιμαστικού σωλήνα σου αποτελείται από 5 χρώματα, τα τρία βασικά σου χρώματα συν τα δευτερεύοντα χρώματα που σχηματίζονται μεταξύ τους. Άφησε το ουράνιο τόξο του δοκιμαστικού σωλήνα σου μια νύχτα για να δεις τι θα συμβεί.



Τα ουράνια τόξα αποτελούνται από 7 χρώματα - κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, μπλε, λουλακί και βιολετί. Αυτά είναι όλα τα κύρια και δευτερεύοντα χρώματα συν το λουλακί που είναι μεταξύ μπλε και βιολετί (μωβ).

## ΓΕΝΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟΝ ΤΕΚΚΙ

Ποιο είναι το τέταρτο χρώμα του ουράνιου τόξου;

- A. Κόκκινο
- B. Κίτρινο
- Γ. Πράσινο



Απάντηση = Γ.

## ΥΠΕΡΜΕΓΕΘΕΙΣ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΙ

Αυτοί οι κρύσταλλοι είναι συναρπαστικοί! Ήταν τόσο μικροί στην αρχή αλλά έχουν μεγαλώσει τόσο πολύ τώρα! Πόσο μεγάλοι μπορούν να γίνουν άραγε; Ας τα τσεκάρουμε για να δούμε.

**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ! Η βαφή τροφίμων μπορεί να λερώσει τα ρούχα και τα χέρια. Ανοίξτε τα μπουκάλια με προσοχή! ΜΗΝ τρώτε το περιεχόμενο.**

### Θα χρειαστείς:

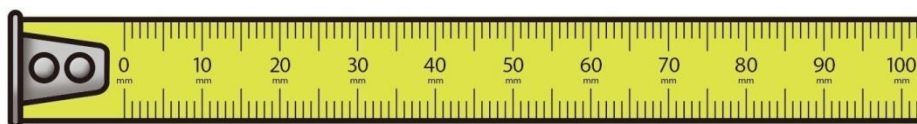
- 2 x Δοκιμαστικούς σωλήνες
- Βάση στήριξης για δοκιμαστικούς σωλήνες
- Κρυστάλλους πολυακρυλαμιδίου
- Κόκκινο, μπλε και κίτρινο χρώμα τροφίμων
- Ράβδο ανάμειξης
- Νερό

### Τι πρέπει να κάνεις:

1. Τοποθέτησε δύο δοκιμαστικούς σωλήνες στη βάση δοκιμαστικών σωλήνων.
2. Μέτρησε μερικούς κρυστάλλους χρησιμοποιώντας τη μεζούρα της επόμενης σελίδας.
3. Πρόσθεσε μια πρέζα κρυστάλλων σε έναν από τους δοκιμαστικούς σωλήνες σου.



4. Επίλεξε το αγαπημένο σου χρώμα από τις χρωστικές τροφίμων και πρόσθεσε πέντε σταγόνες στον άλλο δοκιμαστικό σωλήνα και γέμισε κατά το ήμισυ με νερό.
5. Χρησιμοποίησε το σταγονόμετρό σου για να μεταφέρεις 6 ml (δηλαδή δύο γεμάτα σταγονόμετρα) χρωματιστού νερού στον δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει τους κρυστάλλους
6. Τι βλέπεις να συμβαίνει;
7. Μόλις οι κρύσταλλοι απορροφήσουν όλο το νερό, πρόσθεσε άλλα 6 ml.
8. Συνέχισε να παρακολουθείς τους κρυστάλλους σου και επανάλαβε τα βήματα 5 έως 7 μέχρι οι κρύσταλλοί σου να σταματήσουν να απορροφούν νερό.
9. Ρίξε απαλά έναν κρύσταλλο σε ένα κυπελάκι που βρίσκεται στον δίσκο ανάμειξης και τοποθέτησέ το πάνω στη μεζούρα. Πόσο μεγάλοι έχουν γίνει οι κρύσταλλοι σου; Πώς τους νιώθεις σε σύγκριση με τους προηγούμενους κρυστάλλους;



## Η Καθηγήτρια Μόλλι Κουλ εξηγεί ...

Έχετε ανακαλύψει πόσο απορροφητικοί είναι πραγματικά αυτοί οι υπεραπορροφητικοί κρύσταλλοι. Θα συνεχίσουν να απορροφούν το νερό μέχρι να γίνουν περισσότερο νερό από ότι κρύσταλλο.

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΟΝ ΤΕΚΚΙ

Ποιο φρούτο περιέχει το περισσότερο νερό;

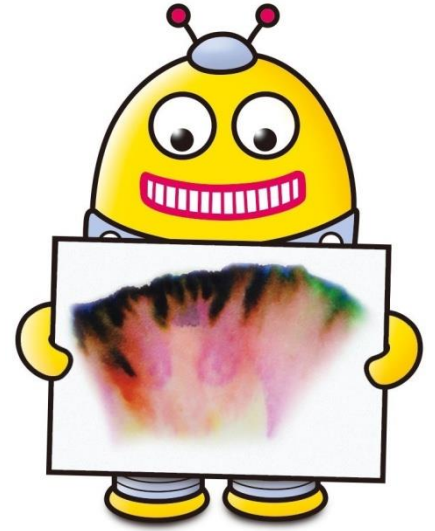
- A. Μια μπανάνα
- B. Ένα καρπούζι
- Γ. Ένα μήλο



Απάντηση = B, ένα καρπούζι απορροφεί κατά 92% από νερό.

## ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ

Μέχρι στιγμής αναμιγνύαμε χρώματα, αλλά ας προσπαθήσουμε τώρα να **διαχωρίσουμε** τα χρώματα! Πάρε μια εικόνα την οποία έχεις χρωματίσει, για παράδειγμα. Μπορεί να περιμένεις ότι θα μουντζουρωθεί ή θα θολώσει αν βραχεί, αλλά αν κοιτάξεις προσεκτικά συμβαίνει κάτι εκπληκτικό.



### Θα χρειαστείς:

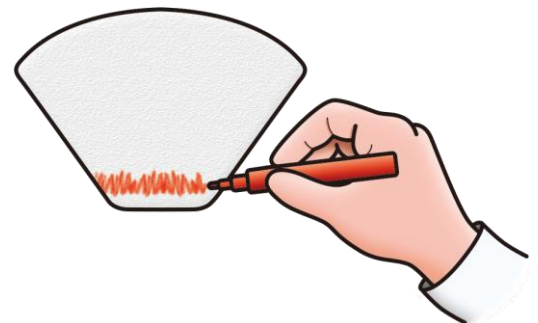
- 3 x Δοκιμαστικούς σωλήνες
- Βάση για δοκιμαστικούς σωλήνες
- Χάρτινα Φίλτρα
- Αυτοκόλλητες ετικέτες για τους δοκιμαστικούς σωλήνες
- Μαρκαδόρους
- Νερό

### Τι πρέπει να κάνεις:

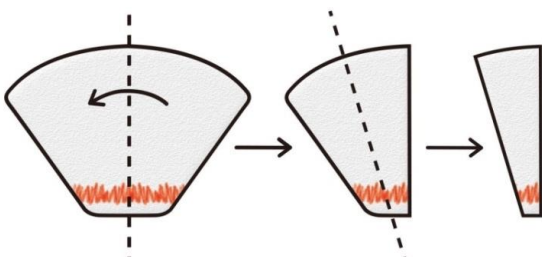
**1.** Γέμισε τους δοκιμαστικούς σωλήνες σου κατά τα 2/3 με νερό και μετά τοποθέτησέ τους στη βάση.

**2.** Πάρε τα τρία χάρτινα φίλτρα και επίλεξε τρία χρώματα μαρκαδόρου (το μαύρο λειτουργεί πολύ καλά για αυτό το πείραμα, είναι το αγαπημένο του Τέκκι!). Γράψε ποια χρώματα πιστεύεις ότι θα αναμειγνύονταν μεταξύ τους για να φτιάξεις το χρώμα του κάθε μαρκαδόρου.

**3.** Χρωμάτισε μια λωρίδα στο κάτω μέρος του κάθε φίλτρου με ένα από τα χρώματα που έχεις επιλέξει. Άφησε ένα κενό τουλάχιστον 1 εκατοστού μεταξύ της άκρης του χαρτιού και της λωρίδας που θα σχεδιάσεις με τον μαρκαδόρο.



**4.** Βάλε αυτοκόλλητες ετικέτες στους δοκιμαστικούς σωλήνες σου, ώστε να γνωρίζεις ποιο μαρκαδόρο χρησιμοποίησες σε κάθε χάρτινο φίλτρο.



**5.** Δίπλωσε το χαρτί σου στη μέση και μετά ξανά στη μέση.

6. Κράτησε το κάτω μέρος του φίλτρου και άνοιξε την πάνω πλευρά του ώστε να ανοίξει σαν λουλούδι.



7. Ταιριάζοντας το χρώμα του μαρκαδόρου σου με την ετικέτα του δοκιμαστικού σωλήνα, τοποθέτησε το αντίστοιχο χαρτί σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα έτσι ώστε το κάτω μέρος του φίλτρου μόλις που να αγγίζει το νερό.



8. Παρατήρησε το χαρτί καθώς απορροφά το νερό. Αυτό μπορεί να διαρκέσει μερικά λεπτά. Τι χρώματα βλέπεις;

### Ο Καθηγητής Μάικ Ρομπ εξηγεί...

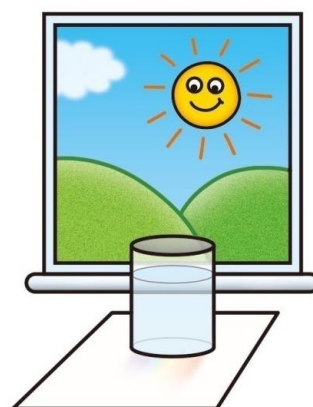
Αυτή η τεχνική διαχωρισμού έγχρωμων μελανιών ονομάζεται **χρωματογραφία χάρτου**. Καθώς το νερό απορροφά το χαρτί, παίρνει μαζί του και χρώματα που είναι μέσα στο μελάνι του στυλό. Το μελάνι του στυλό διαχωρίζεται επειδή τα διαφορετικά χρώματα μέσα στο μελάνι ταξιδεύουν με διαφορετικές ταχύτητες.

### ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΣ ΟΥΡΑΝΙΩΝ ΤΟΞΩΝ

Φτιάξαμε ουράνια τόξα χρησιμοποιώντας χρωστικές τροφίμων, αλλά πώς μπορείς να φτιάξεις ένα πραγματικό ουράνιο τόξο, όπως αυτά που βλέπεις στον ουρανό;

#### Θα χρειαστείς:

- Ένα λευκό κομμάτι χαρτί
- Ηλιοφάνεια
- Διάφανο γυάλινο ποτήρι με νερό (καθαρό χωρίς χρώμα)



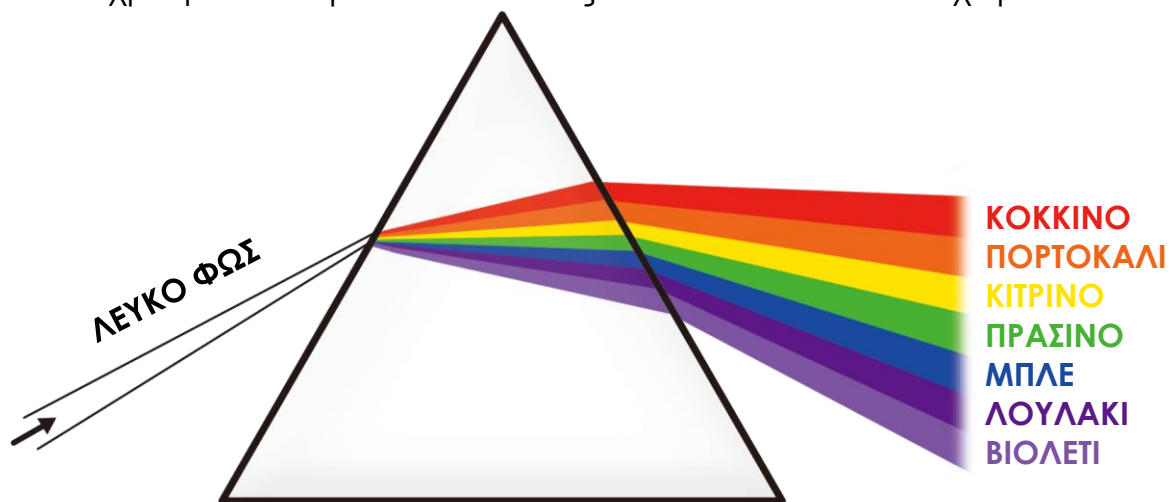
#### Τι πρέπει να κάνεις:

1. Τοποθέτησε το ποτήρι με το νερό πάνω στο λευκό χαρτί, σε ένα ηλιόλουστο μέρος, όπως π.χ. σε ένα περβάζι μια ηλιόλουστη μέρα.
2. Παρατήρησε το λευκό σου χαρτί. Τι βλέπεις καθώς το φως του ήλιου λάμπει μέσα από το ποτήρι με το νερό;

3. Κούνησε προσεκτικά το ποτήρι σου και σήκωσέ το πάνω από το χαρτί και δες τι θα συμβεί.

### Η Καθηγήτρια Μόλλι Κουλ εξηγεί ...

Το λευκό φως από τον ήλιο είναι ένα μείγμα χρωμάτων από το κόκκινο έως το βιολετί. Ένα ουράνιο τόξο στον ουρανό δημιουργείται όταν το λευκό φως (φως του ήλιου) λάμπει μέσα από το νερό στον αέρα (από τη βροχή). Το νερό λειτουργεί ως πρίσμα που διαχωρίζει το φως σε χρώματα. Με τον ίδιο τρόπο, το ποτήρι νερό διαχωρίζει το φως του ήλιου σε χρώματα ουράνιου τόξου πάνω στο λευκό χαρτί.



### ΠΡΟΤΖΕΚΤΟΡΑΣ ΟΥΡΑΝΙΟ ΤΟΞΟ

Το τελευταίο πείραμα απαιτούσε να έχει βγει ο ήλιος, και δυστυχώς δεν έχει πάντα πολύ ήλιο στο εργαστήριό μας, γι' αυτό σχεδίασα ένα νέο πείραμα που θα μας βοηθήσει να φτιάξουμε ουράνια τόξα στο σκοτάδι!

#### Θα χρειαστείς:

- Καθρέφτη • Φακό • Διάφανο γυάλινο ποτήρι με νερό (καθαρό χωρίς χρώμα)

#### Τι πρέπει να κάνεις:

1. Τοποθέτησε τον καθρέφτη στο γυάλινο ποτήρι με το νερό, γέρνοντας τον ελαφρά ώστε να κοιτάζει προς τα πάνω.

2. Θα χρειαστεί να είσαι σε σκοτεινό δωμάτιο με ανοιχτόχρωμους τοίχους για αυτό το πείραμα.

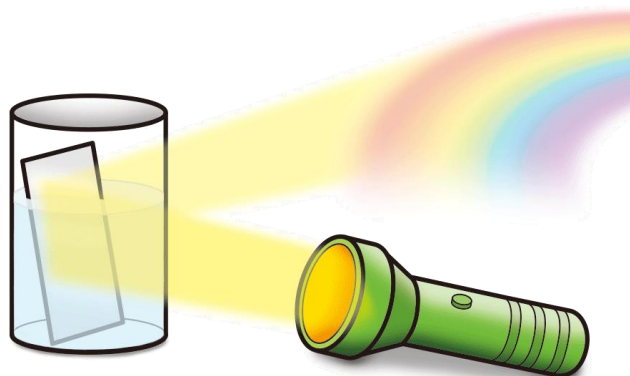


3. Κατεύθυνε το φως του φακού προς τον καθρέφτη και κοίταξε τους λευκούς τοίχους. Τι βλέπεις;

4. Εάν δυσκολεύεσαι να δεις το ουράνιο τόξο, δοκίμασε να προσαρμόσεις τις γωνίες του φακού και του καθρέφτη σου.

### Ο Καθηγητής Μάικ Ρομπ εξηγεί....

Το λευκό φως από τον φακό ενεργεί με τον ίδιο τρόπο όπως το φως από τον ήλιο. Ο καθρέφτης αντανακλά το φως και έτσι το ουράνιο τόξο μπορεί να προβληθεί στους τοίχους γύρω σας.



### ΓΥΑΛΙΑ ΟΥΡΑΝΙΟΥ ΤΟΞΟΥ

Έχουμε φτιάξει στο Εργαστήριο κάποια ειδικά γυαλιά, ώστε να μπορούμε να βλέπουμε ουράνια τόξα όπου κι αν κοιτάξουμε. Υπάρχει και ένα ζευγάρι γυαλιών στο σετ. Για ρίξ' τους μια ματιά!

**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Μην κοιτάτε ποτέ απευθείας τον ήλιο γιατί μπορεί να βλάψει τα μάτια σας.**

**Θα χρειαστείς:**

- Γυαλιά Ουράνιου Τόξου

**Τι πρέπει να κάνεις:**

Φόρεσε τα γυαλιά και κοίταξε γύρω στο δωμάτιο. Τι βλέπεις; Κοίταξε το φως από έναν πυρσό ή μια λάμπα, αλλά **ΠΟΤΕ μην κοιτάς απευθείας τον ήλιο.**

**Η Καθηγήτρια Μόλλι Κουλ εξηγεί ...**

Αυτά τα γυαλιά έχουν έναν ειδικό φακό που λειτουργεί ως **πρίσμα** για να διασπάσει το φως σε όλα τα χρώματα του ουράνιου τόξου. Θα πρέπει να βλέπετε χρώματα ουράνιου τόξου παντού, αλλά αν κοιτάξετε μια πηγή φωτός, όπως μια λάμπα ή έναν φακό, θα δείτε τα χρώματα να είναι ακόμα πιο φωτεινά και τα ουράνια τόξα πολύ πιο καθαρά.



## ΕΚΡΗΞΗ ΧΡΩΜΑΤΩΝ

Είδαμε πώς αναμειγνύονται οι χρωστικές τροφίμων στο νερό, αλλά αναρωτιέμαι πώς αναμειγνύονται μέσα σε κάτι πιο πηχτό; Τι θα λέγατε να το αναμίξετε με κάτι που μου αρέσει στα δημητριακά μου;

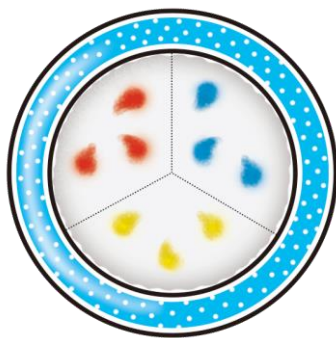
**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Η βαφή τροφίμων μπορεί να λερώσει τα ρούχα και τα χέρια. Ανοίξτε τα μπουκάλια με προσοχή!**

### Θα χρειαστείς:

• Κόκκινο, μπλε και κίτρινο χρώμα τροφίμων • Πιάτο ή πιατάκι • Πλήρες γάλα • Απορρυπαντικό για πιάτα

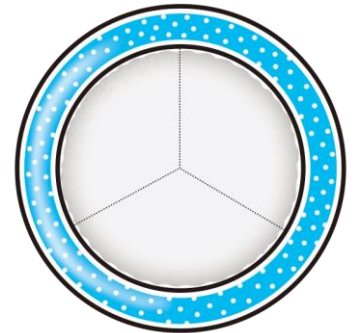
### Τι πρέπει να κάνεις:

1. Ρίξε μια λεπτή στρώση γάλακτος στο πιάτο ή το πιατάκι, ώστε να καλύπτει μόνο τον πάτο.



2. Φαντάσου το πιάτο σου να είναι χωρισμένο σε τρία μέρη σαν ένα νόστιμο κέικ.

3. Πρόσθεσε τρεις σταγόνες κόκκινο σε ένα τμήμα, τρεις σταγόνες μπλε στο επόμενο τμήμα και μετά τρεις σταγόνες κίτρινο στο τελικό τμήμα.



4. Πρόσεξε να μην μετακινήσεις το πιάτο.

5. Ρίξε μερικές σταγόνες υγρού απορρυπαντικού στο κέντρο του πιάτου. Τι βλέπεις να συμβαίνει με την χρωστική τροφίμων;

### Ο Καθηγητής Μάικ Ρομπ εξηγεί....

Το γάλα περιέχει ένα μεγάλο μείγμα πραγμάτων, συμπεριλαμβανομένων πρωτεϊνών και λιπαρών. Το απορρυπαντικό έχει σχεδιαστεί για να διασπά το λίπος ώστε να γυαλίζουν από καθαριότητα τα πιάτα σας! Όταν προστίθεται στο πιάτο, αρχίζει να διασπά τα λίπη που είναι μέσα στο γάλα, στέλνοντας τα μόρια παντού. Τα χρώματα μαζεύονται στην πορεία και ωθούνται σε μια πορεία που διασχίζουν το γάλα. Καθώς τα χρώματα αγγίζονται μεταξύ τους αναμειγνύονται.

## ΧΡΩΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΕΡΠΑΤΑΝΕ

Αυτό το πείραμα είναι ένας διασκεδαστικός τρόπος να αναμείξεις χρώματα χωρίς να σηκώσεις δαχτυλάκι. Απλά κάθισε αναπαυτικά και δες τι θα συμβεί! Ωστόσο, πρώτα πρέπει να οργανώσεις το πείραμά σου.

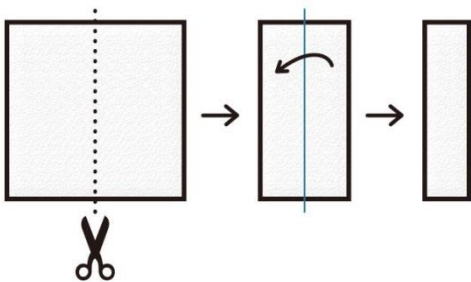
**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Η βαφή τροφίμων μπορεί να λερώσει τα ρούχα και τα χέρια. Ανοίξτε τα μπουκάλια με προσοχή!**

### Θα χρειαστείς:

- 3 x πλαστικά κυπελάκια
- Κόκκινο, μπλε και κίτρινο χρώμα τροφίμων
- Ράβδο ανάμειξης
- Νερό
- Χαρτοπετσέτες
- Ψαλίδι

### Τι πρέπει να κάνεις:

1. Γέμισε κατά το ήμισυ δύο από τα κυπελάκια σου με νερό.
2. Πρόσθεσε πέντε σταγόνες κόκκινο χρώμα τροφίμων σε ένα πλαστικό κυπελάκι και πέντε σταγόνες μπλε χρώμα τροφίμων στο δεύτερο κυπελάκι.
3. Τοποθέτησε ένα άδειο πλαστικό κυπελάκι ανάμεσα στα δυο άλλα κυπελάκια σου ώστε να έχεις μια σειρά από 3 κυπελάκια.



4. Κόψε μια χαρτοπετσέτα στη μέση. Δίπλωσε κάθε μισό για να δημιουργήσεις δύο λωρίδες.

5. Τοποθέτησε τη μια άκρη της μία λωρίδας στο κόκκινο νερό και την άλλη άκρη στο άδειο κυπελάκι.





6. Επανάλαβε το ίδιο με την άλλη λωρίδα χαρτοπετσέτας αλλά στο μπλε νερό αυτή τη φορά.

7. Παρατήρησε τις λωρίδες χαρτοπετσέτας και το άδειο κύπελλο. Τι συμβαίνει; Επανάλαβε αυτό το πείραμα χρησιμοποιώντας κόκκινο και κίτρινο, και μετά μπλε και κίτρινο.

## Η Καθηγήτρια Μόλλι Κουλ εξηγεί ...

Το υγρό διαποτίζει το χαρτί και αναρροφάται στο άδειο κύπελλο. Επειδή έχετε συνδέσει δύο διαφορετικά χρωματιστά υγρά με τις λωρίδες χαρτοπετσέτας, ένα νέο χρώμα θα δημιουργηθεί μέσα στο άδειο κυπελάκι καθώς τα δύο χρώματα αναμειγνύονται μεταξύ τους. Θα έπρεπε να έχετε φτιάξει το μωβ από το μπλε και το κόκκινο, το πράσινο από το κίτρινο και το μπλε και μετά το πορτοκαλί από το κόκκινο και το κίτρινο.

## ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΕ ΤΟ!

Οι κρύσταλλοι σε αυτό το σετ λειτουργούσαν απορροφώντας το χρωματιστό νερό. Η Μόλλι και εγώ αγαπάμε τα λουλούδια στο εργαστήριό μας επειδή μυρίζουν τόσο όμορφα! Μας έδωσαν κάποια λευκά λουλούδια, αλλά εμείς προτιμάμε σε μεγάλο βαθμό τα πολύχρωμα λουλούδια. Αναρωτιέμαι αν μπορούμε να τους προσθέσουμε λίγο χρώμα;

**ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ! Η βαφή τροφίμων μπορεί να λερώσει τα ρούχα και τα χέρια. Ανοίξτε τα μπουκάλια με προσοχή!**

## Θα χρειαστείς:

- Κόκκινο, μπλε και κίτρινο χρώμα τροφίμων
- 3 x δοκιμαστικοί σωλήνες
- Βάση στήριξης δοκιμαστικών σωλήνων
- Ψαλίδι
- Νερό
- 2 x λευκά λουλούδια με μαλακό βλαστό

## Τι πρέπει να κάνεις:

**1.** Γέμισε κατά το ήμισυ και τους τρεις δοκιμαστικούς σωλήνες με νερό και τοποθέτησέ τους στη βάση.

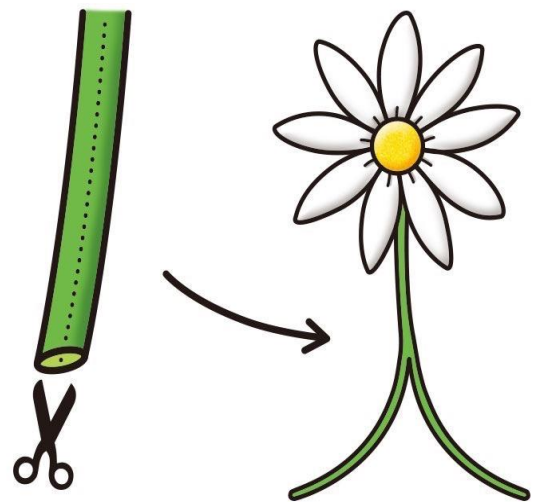
**2.** Πρόσθεσε 20 - 30 σταγόνες κόκκινου χρώματος τροφίμων στον πρώτο δοκιμαστικό σωλήνα, 20 - 30 σταγόνες μπλε χρώματος τροφίμων στον δεύτερο δοκιμαστικό σωλήνα και 20 - 30 σταγόνες κίτρινου χρώματος τροφίμων στον τρίτο δοκιμαστικό σωλήνα.



**3.** Ζήτησε από έναν ενήλικα να σε βοηθήσει να κόψεις τους βλαστούς ώστε να χωρούν στους δοκιμαστικούς σωλήνες σου χωρίς να πέσουν. Κόψε τους βλαστούς υπό γωνία.

**4.** Τοποθέτησε ένα λουλούδι στον δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το κόκκινο νερό.

**5.** Αυτό είναι λίγο δύσκολο, γι' αυτό ζήτησε από έναν ενήλικα να σε βοηθήσει. Πάρε το άλλο λουλούδι και σκίσε προσεκτικά ή κόψε το βλαστό στη μέση χρησιμοποιώντας ψαλίδι. Χώρισε το κάτω μισό του βλαστού και άφησε το υπόλοιπο ολόκληρο.



**6.** Βάλε το ένα μισό της βάσης του βλαστού στον δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει το μπλε νερό και το άλλο μισό στο κίτρινο νερό.

7. Άφησε τα φυτά σου για λίγες μέρες.  
Τι συμβαίνει στα λευκά πέταλα;



### Ο Καθηγητής Μάικ Κουλ εξηγεί....

Θα πρέπει λογικά να φτάσεις στο συμπέρασμα ότι το λουλούδι στο κόκκινο νερό απλά έγινε κόκκινο, αλλά ότι το λουλούδι που χωρίστηκε μεταξύ των δύο χρωμάτων απορρόφησε και τα δύο χρώματα και τα ανακάτεψε μέσα στα πέταλα. Πώς έγινε λοιπόν αυτό; Το νερό έχει τραβηχτεί μέσα από μικροσκοπικούς σωλήνες στο στέλεχος του λουλουδιού, προς τα πέταλα του λουλουδιού. Όλα τα φυτά το κάνουν αυτό - ονομάζεται **διαπνοή**. Το νερό δεν κινείται μέσα από το φυτό όπως το αίμα στον άνθρωπο. Κινείται μόνο προς μια κατεύθυνση, και συγκεκριμένα από το έδαφος προς την κορυφή του φυτού.

**Ελπίζουμε να απόλαυσε το Εργαστήριο Ουράνιου Τόξου (RainbowLab) όσο κι εμείς. Ανακάλυψε και τα άλλα επιστημονικά μας παιχνίδια στην ιστοσελίδα [www.galftoys.com](http://www.galftoys.com), και δες τι άλλο υπάρχει για να εξερευνήσεις και να ανακαλύψεις!**

