**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΥΤΩΝ**

1. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΠΕΙΡΑΜΑ
2. ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Ποια χρώματα του φάσματος φωτός είναι πιο σημαντικά για την ανάπτυξη των φυτών;**

Η φωτοσύνθεση είναι η διαδικασία κατά την οποία τα φυτά χρησιμοποιούν φωτεινή ενέργεια, νερό και διοξείδιο του άνθρακα για την παραγωγή τροφής. Τα φυτά χρησιμοποιούν την τροφή που παράγουν για την ανάπτυξη και για τη διεξαγωγή άλλων διαδικασιών ζωής.

Το ηλιακό φως είναι η φυσική πηγή ενέργειας για τη φωτοσύνθεση. Το λευκό φως από τον Ήλιο είναι ένα μείγμα όλων των χρωμάτων του φάσματος φωτός: κόκκινο, πορτοκαλί, κίτρινο, πράσινο, μπλε και ιώδες. Το φως μπορεί είτε να απορροφηθεί είτε να ανακλαστεί από ουσίες που ονομάζονται χρωστικές ουσίες. Τα περισσότερα φυτά είναι πράσινα επειδή η χρωστική ουσία χλωροφύλλη αντανακλά το πράσινο και το κίτρινο φως και απορροφά τα άλλα χρώματα του φάσματος.

Σε αυτό το Εικονικό Εργαστήριο θα εκτελέσετε ένα πείραμα για να διερευνήσετε ποια χρώματα του φάσματος φωτός προκαλούν τη μεγαλύτερη ανάπτυξη των φυτών. Θα υπολογίσετε την ανάπτυξη του φυτού μετρώντας το ύψος κάθε φυτού κάτω από διαφορετικά χρώματα φωτός. Θα συγκρίνετε αυτές τις μετρήσεις και θα ερμηνεύσετε ένα γράφημα για να προσδιορίσετε ποια χρώματα του φάσματος προκαλούν τη μεγαλύτερη ανάπτυξη των φυτών.

**Στόχοι:**

* Πραγματοποιήστε ένα πείραμα για να προσδιορίσετε ποια χρώματα του φάσματος φωτός χρησιμοποιούνται στη φωτοσύνθεση, όπως αποδεικνύεται από την ανάπτυξη των φυτών.
* Μετρήστε την ανάπτυξη των φυτών κάτω από φώτα διαφορετικών χρωμάτων του φάσματος.

**Διαδικασία:**

**1.** Κάντε κλικ στο κουμπί Βίντεο. Παρακολουθήστε το κινούμενο σχέδιο για να μάθετε πώς το φως αποτελείται από πολλά μήκη κύματος.

**2.** Κάντε μια υπόθεση για το ποιο μέρος του φάσματος φωτός προκαλεί τη μεγαλύτερη ανάπτυξη των φυτών και ποιο μέρος του φάσματος φωτός προκαλεί τη μικρότερη ανάπτυξη των φυτών. Ας υποθέσουμε ότι όλες οι συνθήκες (περιεκτικότητα εδάφους, διαθεσιμότητα υγρασίας και βιωσιμότητα σπόρων) είναι ίδιες για κάθε σπόρο καθώς αναπτύσσεται. Η μόνη μεταβλητή είναι το χρώμα του φωτός. Διατυπώστε την υπόθεσή σας στο περιοδικό.

**3.** Δοκιμάστε την υπόθεσή σας επιλέγοντας διαφορετικούς σπόρους φυτών και παρατηρώντας πώς μεγαλώνουν τα φυτά κάτω από διαφορετικά χρώματα φωτός.

**4.** Επιλέξτε τον τύπο του σπόρου που θέλετε να δοκιμάσετε και κάντε κλικ στο πακέτο σπόρων του.

**5.** Κάντε κλικ στα βέλη στην έγχρωμη οθόνη για να επιλέξετε ένα φίλτρο έγχρωμου φωτός για κάθε σετ τριών φυτών.

**6.** Ξεκινήστε το πείραμα κάνοντας κλικ στο διακόπτη φωτός στη θέση On.

**7.** Παρατηρήστε την ανάπτυξη του φυτού.

**8.** Κάντε κλικ στον χάρακα και σύρετέ τον σε κάθε φυτό για να μετρήσετε το ύψος. Χρησιμοποιήστε την αριθμομηχανή για τον μέσο όρο των υψών των τριών φυτών κάτω από κάθε φίλτρο έγχρωμου φωτός. Καταγράψτε τους υπολογισμούς σας στον Πίνακα.

**9.** Κάντε κλικ στο κουμπί Επαναφορά. Επαναλάβετε το πείραμα χρησιμοποιώντας διαφορετικό χρώμα φίλτρο φωτός και τον ίδιο τύπο σπόρου. Κάντε κλικ στο Γράφημα για να δείτε τα αποτελέσματα του πειράματός σας.

**10.** Αφού έχουν δοκιμαστεί όλα τα φίλτρα χρώματος σε έναν τύπο σπόρων, πραγματοποιήστε ξανά το πείραμα με έναν άλλο τύπο σπόρων για να επαληθεύσετε τα συμπεράσματά σας. Συμπληρώστε τις ερωτήσεις του περιοδικού.

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ**

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ**

**Βήμα 1ο:** Συνδεόμαστε στη ηλεκτρονική διεύθυνση:

Από προεπιλογή, το φως του λαμπτήρα που εκπέμπεται και προς τις δύο ομάδες γλαστρών είναι κόκκινου χρώματος . Μπορούμε να το αλλάξουμε σε μωβ, μπλε, πράσινο ή πορτοκαλί πατώντας το πάνω ή κάτω βελάκι δίπλα από το όνομα του χρώματος.

**Βήμα 2ο:** Ποιο είναι το πρόβλημα που προσπαθεί να λύσει η συγκεκριμένη έρευνα;

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

**Βήμα 3ο:** Ποια είναι η υπόθεση της έρευνας;

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**Βήμα 4ο:**

Ποιες είναι οι μεταβλητές της έρευνας ( ανεξάρτητη – εξαρτημένη – σταθερές/ελεγχόμενες );

Ανεξάρτητη μεταβλητή: ……………………………………………………………………………………………………………………………………

Εξαρτημένη μεταβλητή: ……………………………………………………………………………………………………………………………………

Ελεγχόμενες μεταβλητές: ……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….......................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

**Βήμα 5ο:** Μετρήσεις. Με τα χειριστήρια που υπάρχουν στο κεντρικό τμήμα της προσομοίωσης επιλέγετε ένα από τα τρία είδη φυτών ( μαρούλι/lettuce, ραπανάκι/radish, σπανάκι/spinach ) κατόπιν επιλέγετε διαφορετικό χρώμα φωτός για τις δύο ομάδες γλαστρών και τέλος βάζετε τον διακόπτη του φωτός στη θέση on. Αφού τα φυτά τελειώσουν την ανάπτυξή τους παίρνετε το υποδεκάμετρο που βρίσκεται στο κεντρικό τμήμα της προσομοίωσης ( με αριστερό κλικ πατημένο πάνω του) και το τοποθετείτε πρώτα στις γλάστρες της αριστερής ομάδας, έπειτα καταγράφετε τη μέση τιμή του ύψους των φυτών στον παρακάτω πίνακα, κάνετε το ίδιο και για την δεξιά ομάδα γλαστρών. Πατώντας το κουμπί Reset επαναφέρετε το πείραμα στην αρχική κατάσταση. Επαναλαμβάνετε τη διαδικασία για όλα τα χρώματα και όλα τα είδη φυτών συμπληρώνοντας τελικά με αυτό τον τρόπο τον παρακάτω πίνακα.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ΧΡΩΜΑ ΦΩΤΟΣ** | **ΣΠΑΝΑΚΙ (ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ)** | **ΡΑΠΑΝΑΚΙ (ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ)** | **ΜΑΡΟΥΛΙ (ΜΕΣΟ ΥΨΟΣ** |
| ΚΟΚΚΙΝΟ |  |  |  |
| ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ |  |  |  |
| ΠΡΑΣΙΝΟ |  |  |  |
| ΜΠΛΕ |  |  |  |
| ΜΩΒ |  |  |  |

**Βήμα 6ο** Δημιουργία γραφήματος

Συμπληρώστε το παρακάτω γράφημα με βάση τις τιμές του πίνακα και σχολιάστε τι παρατηρείτε (συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών)

25,0

22,5

20,0

17,5

15,0

12,5

10

7,5

5,0

2,5

 Κόκκινο πορτοκαλί πράσινο μπλε μωβ

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Άξονας χ , ανεξάρτητη μεταβλητή (χρώμα φάσματος φωτός)

 Άξονας ψ, εξαρτημένη μεταβλητή (ανάπτυξη φυτού σε εκατοστά)

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

**Βήμα 7ο:** Ερωτήσεις – Αποτελέσματα

1. Πως δοκιμάσατε την υπόθεσή σας; Ποιες μεταβλητές μπορούσατε να ελέγξετε στο πείραμά σας και ποιες αλλάξατε με σκοπό να συγκρίνετε τα αποτελέσματα της ανάπτυξης των φυτών;

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Αναλύστε τα αποτελέσματα του πειράματος σας. Τα δεδομένα επιβεβαιώνουν την υπόθεσή σας; Εξηγήστε. Εάν εκτελέσετε πειράματα με περισσότερους από ένα τύπους σπόρων, εξηγήστε τις διαφορές ή τις ομοιότητες που βρήκατε μεταξύ τους.