

Σχέδιο μαθήματος : Διδασκαλία της φωτοσύνθεσης

1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ

Τίτλος διδακτικού σεναρίου: 2.1 Παραγωγή θρεπτικών ουσιών στα φυτά - Φωτοσύνθεση

Δημιουργοί

1. Αντιγόνη Τσούρδου ΠΕ04.04, antigonitsourdou@gmail.com
2. Πηνελόπη Χαραλαμπίδου ΠΕ04.04, charalap@gmail.com, Γυμνάσιο Νέας Αλικαρνασσού
3. Στυλιανός Σερασκέρης ΠΕ 04.04, sseraskeris@gmail.com, 1ο Γυμνάσιο Ιεράπετρας
4. Παρασκευή Μουτσάκη ΠΕ04.04, paraskevi.moutsaki@gmail.com, Εσπερινό ΕΠΑ.Λ. Ιεράπετρας και Γυμνάσιο Κουτσουρά

Βαθμίδα – Τάξη: Βιολογία Α Γυμνασίου

Γνωστικό αντικείμενο: Φωτοσύνθεση

Θεματική ενότητα: 2.1 Παραγωγή θρεπτικών ουσιών στα φυτά – Φωτοσύνθεση

Χρονική διάρκεια: 2 Διδακτικές ώρες

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (διδακτικοί στόχοι)

Οι μαθητές/τριες μας στο πέρας των 2 διδακτικών ωρών θα μπορούν:

- να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα του φωτός στη φωτοσύνθεση
- να κατανοήσουν τη διαδικασία με την οποία τα φυτά παράγουν την τροφή τους
- να διακρίνουν τις ουσίες που χρησιμοποιούνται από αυτές που παράγονται κατά τη φωτοσύνθεση
- να συσχετίζουν τη φωτοσύνθεση με την παρουσία χλωροπλαστών στα πράσινα μέρη του φυτού
- να περιγράψουν συνοπτικά τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης

2. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Την 1η διδακτική ώρα οι μαθητές/τριες θα συμμετέχουν σε στάδια τριών (3) πειραμάτων:

- ★ 1. χρωματισμό αποχρωματισμένων φύλλων γερανιού με Lugol ή διάλυμα ιωδίου
- ★ 2. παρατήρηση απελευθέρωσης οξυγόνου από φύλλα σπανακιού
- ★ 3. δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα και απελευθέρωση οξυγόνου στο υδρόβιο φυτό Ελοδέα (*Elodea*) μέσω της παρατήρησης της αλλαγής του χρώματος του νερού με τη χρήση δείκτη μπλε της βρωμοθυμόλης.

Την 2η διδακτική ώρα οι μαθητές/τριες θα παρατηρήσουν δομές των φυτών στο μικροσκόπιο. Συγκεκριμένα θα παρατηρήσουν:

- ★ χλωροπλάστες στο υδρόβιο φυτό Ελοδέα
- ★ αμυλόκοκκους στο φυτό πατάτα
- ★ στόματα στην επιδερμίδα των παχύφυτων *Urginea maritima* ή *Mesembryanthemum*

Για το πείραμα με τα φύλλα σπανακιού	Για τον χρωματισμό φύλλων γερανιού	Για την παρατήρηση ανταλλαγής αερίων στην <i>Elodea</i>	Για την παρατήρηση στο μικροσκόπιο
Φύλλα Σπανακιού	αποχρωματισμένα φύλλα γερανιού	υδρόβιο φυτό <i>Elodea</i>	φύλλα <i>Elodea</i> και <i>Urginea maritima</i> ή <i>Mesembryanthemum</i> και ξύσμα πατάτας
διάλυμα ανθρακικού νατρίου και απορρυπαντικού	Lugol	Δοκιμαστικοί σωλήνες, αλουμινόχαρτο	μικροσκόπιο, αντικειμενοφόρες πλάκες και καλυπτρίδες
Δοκιμαστικοί σωλήνες, καλαμάκια και σύριγγες των 5ml		μπλε της βρωμοθυμόλης	Lugol
λάμπα γραφείου ή άμεσο ηλιακό φως			

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

1η διδακτική ώρα: Πως τρέφονται τα φυτά

ΈΝΑΥΣΜΑ (για προβληματισμό των μαθητών) - Προβλεπόμενος χρόνος: 10'

Παρουσιάζουμε στους μαθητές/τριες δύο καλλιέργειες φακής (περίπου μίας εβδομάδας), εκ των οποίων η μία αναπτύχθηκε στο φως και η άλλη στο σκοτάδι.



Καλλιέργεια στο φως



Καλλιέργεια στο σκοτάδι

Παρατηρούν τις διαφορές:

1. στο χρώμα οπότε γίνεται συζήτηση/σύνδεση με τους χλωροπλάστες και τη χλωροφύλλη, λέξεις που γνωρίζουν από το δημοτικό
2. στην ανάπτυξη οπότε γίνεται αναφορά και σύνδεση με το άμυλο, την οποία λέξη γνωρίζουν από την καθημερινότητά τους και εισάγουμε την λέξη “γλυκόζη”

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

- α) Γιατί είναι πράσινες οι φακές που μεγάλωσαν στο φως;
- β) Που βρίσκουν την τροφή να μεγαλώσουν και οι δύο;
- γ) Τι θα συμβεί αν συνεχίσουμε να έχουμε τις φακές στο σκοτάδι;

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ

1. Χρωματισμός αποχρωματισμένων φύλλων γερανιού: Οι μαθητές/τριες αρχικά παρακολουθούν βίντεο αποχρωματισμού φύλλου (σύνδεση με γλυκόζη/άμυλο – τροφή)

Εκτιμώμενος χρόνος: 10 λεπτά

<https://drive.google.com/file/d/1n2Ak7-7xrqAoHoxiEQSI159kawsVPdat/view> και στο <http://photodentro.edu.gr/v/item/video/8522/762>

Στη συνέχεια, χωρίζονται σε ομάδες και σε κάθε ομάδα δίνονται τρία αποχρωματισμένα φύλλα γερανιού (ένα που ήταν στο φως, ένα καλυμμένο με αλουμινόχαρτο για μερικές μέρες και ένα καλυμμένο με αλουμινόχαρτο στο οποίο υπήρχε μια μικρή οπή), των οποίων τη διαδικασία αποχρωματισμού έχουν παρακολουθήσει στην παραπάνω δραστηριότητα. Τα φύλλα έχουν αποχρωματιστεί από τον καθηγητή/τρια από την προηγούμενη μέρα και έχουν διατηρηθεί στο ψυγείο μέσα σε νερό. Οι μαθητές/τριες ολοκληρώνουν το πείραμα ρίχνοντας μερικές σταγόνες διαλύματος Lugol ή διαλύματος ιωδίου πάνω σε κάθε αποχρωματισμένο φύλλο. Σημειώνουν αν παρατηρούν αλλαγή του χρώματος σε κάποιες περιοχές του φύλλου και γιατί.



Στη συνέχεια ρωτάμε:

Ποιο φύλλο...

α. παρέμεινε εκτεθειμένο στο φως;

β. παρέμεινε στο σκοτάδι;

γ. ήταν για μέρες καλυμμένο με αλουμινόχαρτο με ένα μικρό άνοιγμα;

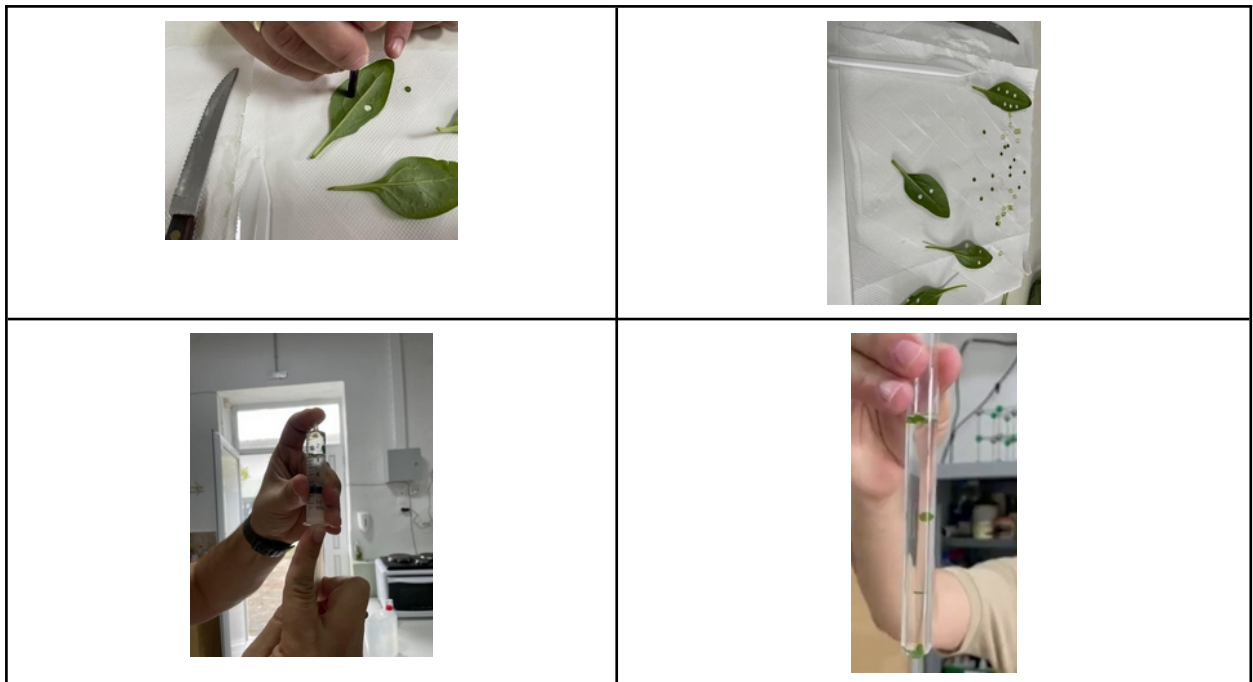
Γιατί κατά τον αποχρωματισμό του φύλλου απαιτείται βρασμός...

Σε νερό;

Σε αιθανόλη;

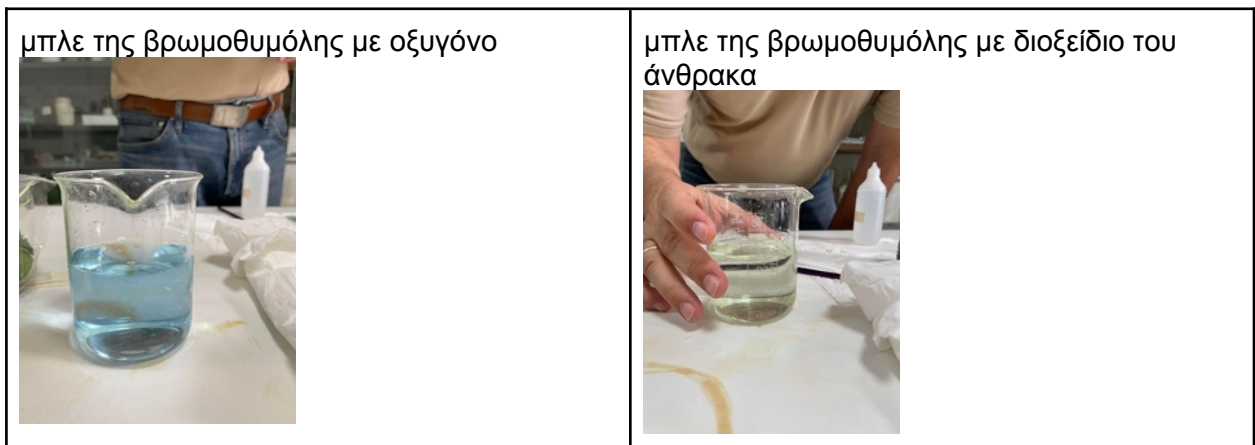
2. (Χρονος: 25-30 λεπτά) παρατήρηση απελευθέρωσης οξυγόνου από φύλλα σπανακιού. Το πείραμα ξεκινάει πρώτο λόγω της αναμονής 20 λεπτών μέχρι να αρχίσουν να ανεβαίνουν τα φυλλαράκια στην επιφάνεια.

Οι ίδιες ομάδες μαθητών/τριων αναλαμβάνουν να κόψει η κάθε μια με ένα καλαμάκι 10-15 δίσκους (ή με διακορραφεία για μεγαλύτερη ευκολία) από φύλλα σπανακιού σε μικρά κυκλάκια. Τα τοποθετούν σε μια σύριγγα των 5ml και εμείς κάνουμε τις απαιτούμενες διαδικασίες με τα διαλύματα και το κενό αέρος που πρέπει να δημιουργηθεί. Με τον τρόπο αυτό, τα φυλλα απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα. Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες τοποθετούν τα δισκάκια σπανακιού (κορεσμένα σε διοξείδιο του άνθρακα) σε δοκιμαστικό σωλήνα με νερό και τα βάζουν κάτω από μια λάμπα ή στο ηλιακό φως για να φωτοσυνθέσουν. Στην αρχή είναι στον πάτο του ποτηριού και σιγά σιγά αρχίζουν να βγάζουν φυσαλίδες και ανεβαίνουν προς τα πάνω.



3. Δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα και απελευθέρωση οξυγόνου στο υδρόβιο φυτό *Eloдея* (*Elodea*). Το πείραμα μπορεί να γίνει από τον/την καθηγητή/τρια με την βοήθεια εθελοντών μαθητών/τριών (Εκτιμώμενος χρόνος: 30 λεπτά) ή με προβολή του βίντεο στην ιστοσελίδα https://www.youtube.com/watch?v=SZsQG_rPJwQ .

Το μπλε της βρωμοθυμόλης είναι ένας δείκτης που μας βοηθάει να διαπιστώσουμε την παρουσία διοξειδίου του άνθρακα σε ένα διάλυμα. Απουσία διοξειδίου του άνθρακα έχει μπλε χρώμα, ενώ παρουσία διοξειδίου του άνθρακα αποκτά ένα πράσινο – κίτρινο χρώμα.

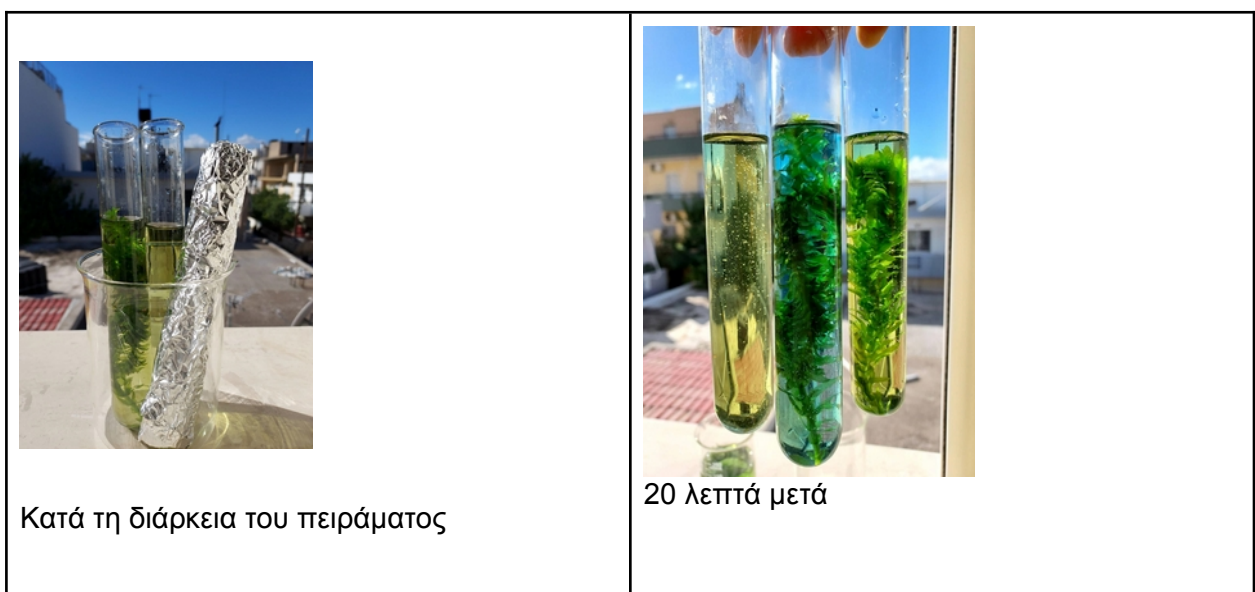


Οι σωλήνες μπορούν να παρασκευαστούν από εθελοντές, το δοχείο από τον εκπαιδευτικό.

Σωλήνας 1 : νερό- βρωμοθυμόλη

Σωλήνας 2: νερό- βρωμοθυμόλη - *Elodea*- αλουμινόχαρτο

Σωλήνας 3 : νερο- βρωμοθυμόλη - *Elodea* ήλιος



Οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν το τι παρατηρούν με την ακόλουθη μορφή:

	Χρώμα
Σωλήνας 1	
Σωλήνας 2	
Σωλήνας 3	

Στη συνέχεια, προτείνεται η συμπλήρωση κενών σε φύλλο εργασίας για τους μαθητές/τριες:

A) Δέσμευση διοξειδίου του άνθρακα κατά τη φωτοσύνθεση

Σε ποτήρι ζέσεως βάζουμε λίγες σταγόνες δείκτη βρωμοθυμόλης

Όταν το διάλυμα έχει χρώμα υπάρχει πολύ διοξείδιο του άνθρακα

Όταν το διάλυμα έχει χρώμα υπάρχει λίγο διοξείδιο του άνθρακα

Όταν το διάλυμα έχει χρώμα δεν υπάρχει καθόλου διοξείδιο του άνθρακα

Φυσάω με καλαμάκι στο διάλυμα και αυτό χρωματίζεται γιατί εκπνέω διοξείδιο του άνθρακα

1^{ος} δοκιμαστικός σωλήνας : διάλυμα με διοξείδιο του άνθρακα

2^{ος} δοκιμαστικός σωλήνας : διάλυμα με διοξείδιο του άνθρακα και φυτό *Elodea* (εκτίθεται στο φως)

3^{ος} δοκιμαστικός σωλήνας : διάλυμα με διοξείδιο του άνθρακα και φυτό *Elodea* (δεν εκτίθεται στο φως)

Αφήνω τον **1^ο** και **2^ο** σωλήνα στο φως για και τον **3^ο** σκεπάζω με αλουμινόχαρτο

Παρατηρώ το χρώμα στο διάλυμα των δοκιμαστικών σωλήνων

1^{ος} δοκιμαστικός σωλήνας : έχει χρώμα

2^{ος} δοκιμαστικός σωλήνας : έχει χρώμα άρα

.....

3^{ος} δοκιμαστικός σωλήνας : έχει χρώμα άρα
.....

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ/ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μπορεί να δοθεί εργασία για το σπίτι μεταξύ 1ης και 2ης ώρας η συμπλήρωση του **φύλλου εργασίας** “Για τη συνταγή της Φωτοσύνθεσης θα χρειαστούμε” από την ιστοσελίδα της πλατφόρμας “Αίσωπος” του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

https://aesop.iep.edu.gr/sites/default/files/filla-ergasias/fyllo_ergasias_a.pdf

φύλλο εργασίας

Για τη συνταγή της Φωτοσύνθεσης θα χρειαστούμε:

> Υλικά:
.....
.....
.....
.....
.....

> Τόπος συνθήκες:
.....
.....
.....
.....
.....

...

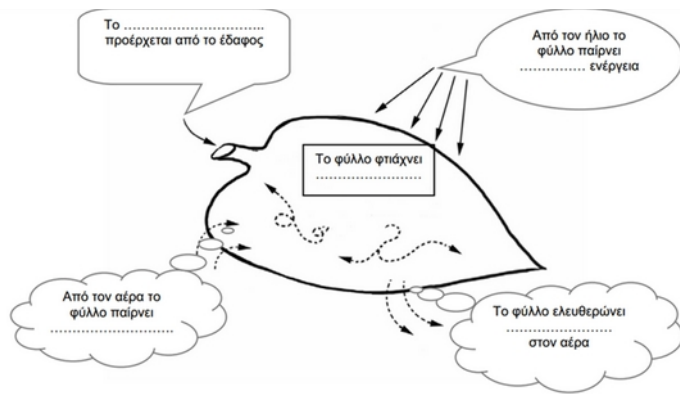
> Προϊόντα:
.....
.....
.....
.....
.....

...

i) Συμπληρώστε την απλοποιημένη εξίσωση της αντίδρασης της φωτοσύνθεσης:

Διοξείδιο του άνθρακα + → Γλυκόζη +

2^η διδακτική ώρα: Παρατήρηση των δομών που εμπλέκονται στην φωτοσύνθεση
Σύνδεση με την 1η ώρα: α) να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας



Συμπληρώστε την αντίδραση της φωτοσύνθεσης

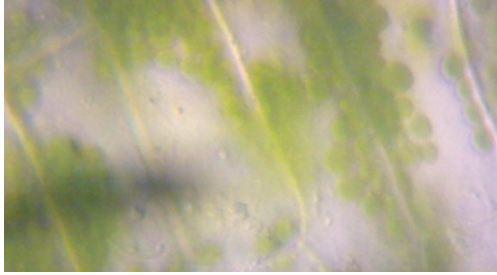


β) χρήση του μαθησιακού αντικειμένου «Τα πειράματα του Priestley» από το Φωτόδεντρο: Διαδραστική δραστηριότητα. <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4922?locale=el#>

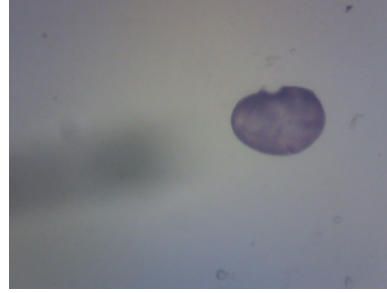
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ

Στην 2η διδακτική ώρα οι μαθητές/τριες θα ασχοληθούν μόνο με την παρατήρηση δομών του φυτικού κυττάρου στο μικροσκόπιο. Μοιράζεται στους μαθητές φύλλο εργασίας προκειμένου να συμπληρωθεί κατά την παρατήρηση. Ο/η καθηγητής/τρια τοποθετεί την καλυπτρίδα. Στη συνέχεια κάνουν τις παρατηρήσεις τους στο μικροσκόπιο και ζωγραφίζουν αυτό που βλέπουν σε μεγένθυση x200 και x400 στο φύλλο εργασίας που τους έχει δοθεί.

1. παρατήρηση χλωροπλαστών στο φυτό *Elodea*. Οι ομάδες των μαθητών/τριών που είχαν σχηματιστεί την προηγούμενη ώρα, ετοιμάζουν μόνες τους το δείγμα προς παρατήρηση. Τοποθετούν ένα φύλλο *Elodea* με μια σταγόνα νερού σε αντικειμενοφόρο πλάκα.
2. παρατήρηση αμυλόκοκκων. Τους δίνουμε το υλικό προς παρατήρηση (ξύσμα πατάτας) χωρίς να δουν από ποιο φυτό είναι. Οι μαθητές/τριες απλώνουν και στεγνώνουν στον αέρα το δείγμα προς παρατήρηση και προσθέτουν μια σταγόνα Lugol αραιωμένου 1/10.
3. παρατήρηση στομάτων. Δίνουμε σε κάθε ομάδα ένα μικρό τμήμα από επιδερμίδα των φυτών *Urginea maritima* ή *Mesembryanthemum* και οι ομάδες τοποθετούν μια σταγόνα νερού στην αντικειμενοφόρο πλάκα.



χλωροπλάστες Elodea x400



αμυλόκοκκος πατάτας x400

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ/ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπλήρωση του φύλλου εργασίας

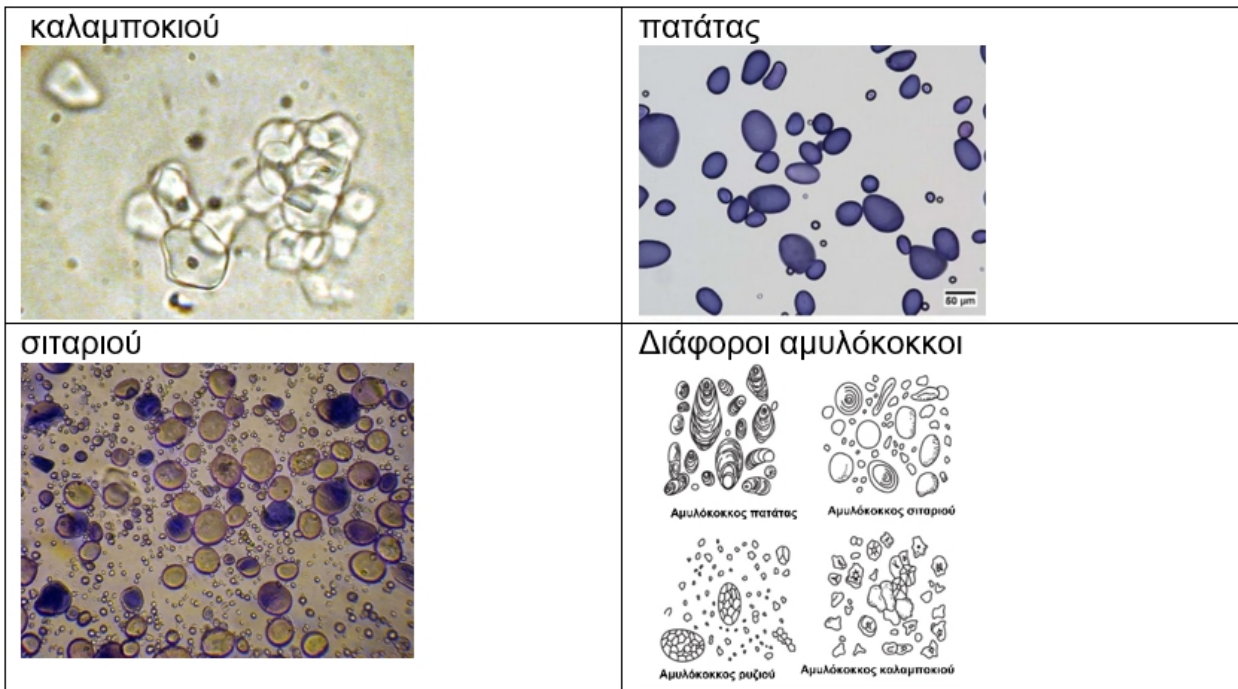
Βιολογία Α΄ Γυμνασίου

Φύλλο Εργασίας μαθητή/τριας:

A) Σχεδιάστε το φυτικό κύτταρο και τους χλωροπλάστες που παρατηρείτε στο υδρόβιο φυτό Elodea

B) Σχεδιάστε δύο από τους αμυλόκοκκους που παρατηρείτε στο μικροσκόπιο. Στη συνέχεια, με οδηγό τις εικόνες που σας δίνονται, αναγνωρίστε από ποιο φυτό προέρχονται οι αμυλόκοκκοι που παρατηρείτε.

Εικόνες αμυλόκοκκων



ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

1. Να αναφέρουν οι μαθητές/τριες τρεις λόγους για τους οποίους τα φυτά είναι σημαντικά για το περιβάλλον

Ενδεικτικές απαντήσεις

- απορρόφηση διοξειδίου του ανθρακα απο την ατμοσφαιρα
- απελευθερωση οξυγονου
- μετατροπή ηλιακής ενέργειας σε χημική

2. Να κάνουν εξάσκηση χρησιμοποιώντας το παράδειγμα της Ιτιάς.

“Το 1630, ένας ερευνητής, ο Γιόχαν Βαν Χέλμοντ, για να απαντήσει στο ερώτημα «Πως τρέφονται τα φυτά;», έκανε το παρακάτω πείραμα:

Φύτεψε μία μικρή ιτιά βάρους 2,5 κιλών σε ένα βαρέλι με 90 κιλά χώμα και στη συνέχεια το μόνο που έκανε ήταν να την ποτίζει με νερό. Ύστερα από 5 χρόνια η ιτιά ζύγιζε 75 κιλά και το χώμα 89,9 κιλά.

Πόσο αυξήθηκε το βάρος της ιτιάς;

Πόσο μειώθηκε το βάρος του χώματος;

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ - ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

ΔΙΑΘΕΜΑΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Κάθε ομάδα φυτεύει σε βαμβάκι μέσα σε ένα κεσεδάκι από γιαούρτι, μερικούς σπόρους φακής και τους τοποθετεί σε σημείο που είναι καλά φωτισμένο στο εργαστήριο. Θα επιστρέφουν κάθε 2-3 μέρες και θα σημειώνουν αν μεγάλωσαν και -το σημαντικότερο- πόσο μεγάλωσαν. Στο τέλος της παρατήρησης, μετά από 2-3 εβδομάδες, μπορούν να φτιάξουν ένα διάγραμμα ανάπτυξης/χρόνο για το μάθημα της Φυσικής.

Προτεινόμενες ιστοσελίδες

[how photosynthesis takes place in plants & Process Of Photosynthesis \(animated\) - YouTube](#)

https://drive.google.com/file/d/1olac5-zCLN6a_wKWUhAIQQDXKS2CIYDQ/view?usp=share_link