

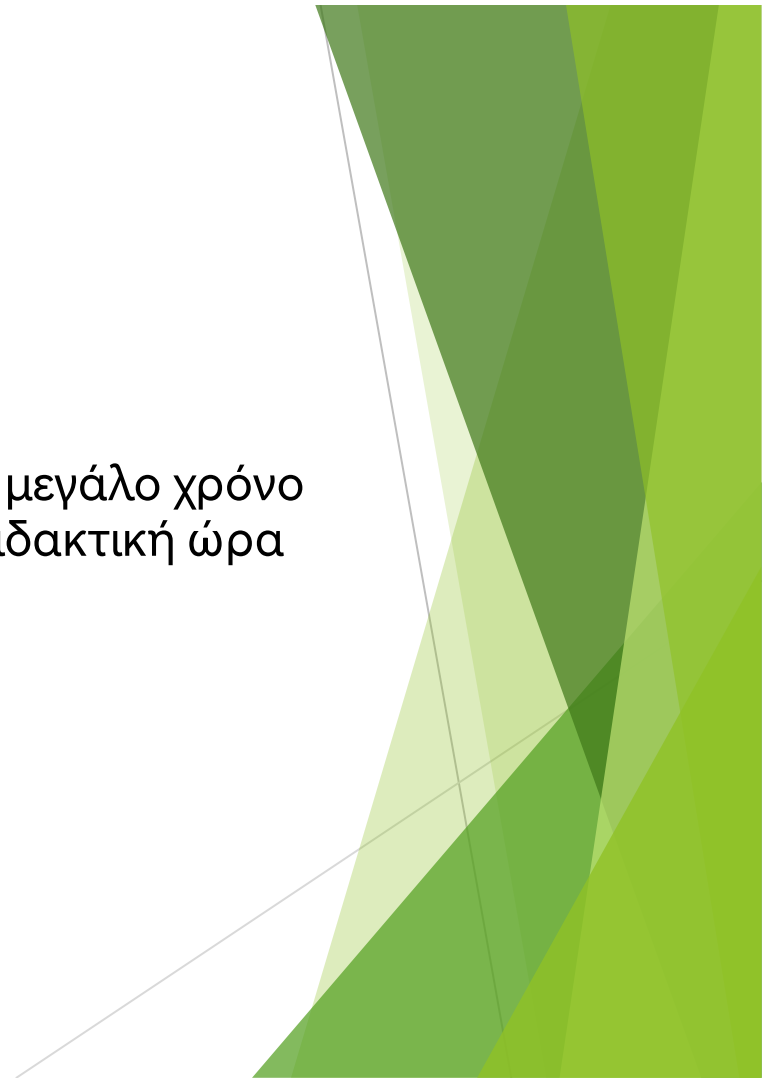
Ένα πείραμα για τη Διδασκαλία της φωτοσύνθεσης με χρήση νέων τεχνολογιών



Καρακώτσου Χριστίνα ΠΕ04.01, Γυμνάσιο Σκουτάρως
Φωτιάδου Αικατερίνη ΠΕ04.01, Γυμνάσιο Σκουτάρως
Ζαφειριάδης Ηλίας ΠΕ04.02, ΓΕΛ Πεντάπολης

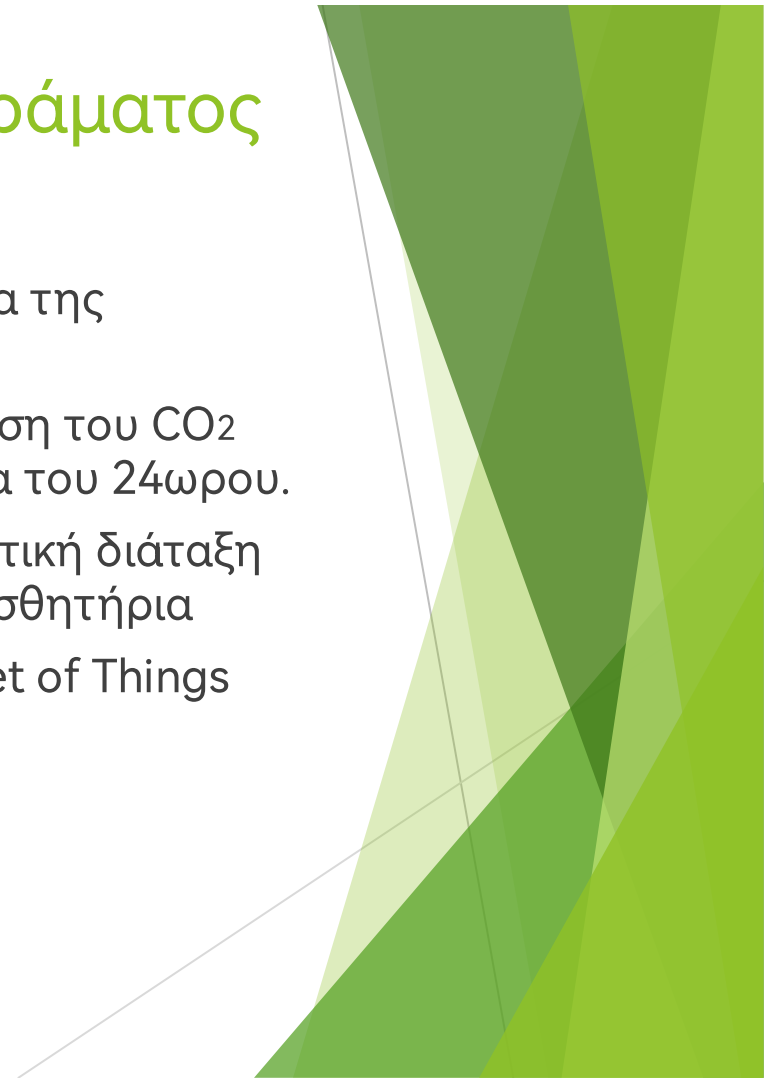
Η αφόρμηση.....

Τα πειράματα για τη φωτοσύνθεση απαιτούν μεγάλο χρόνο εκτέλεσης και δεν ολοκληρώνονται σε μια διδακτική ώρα

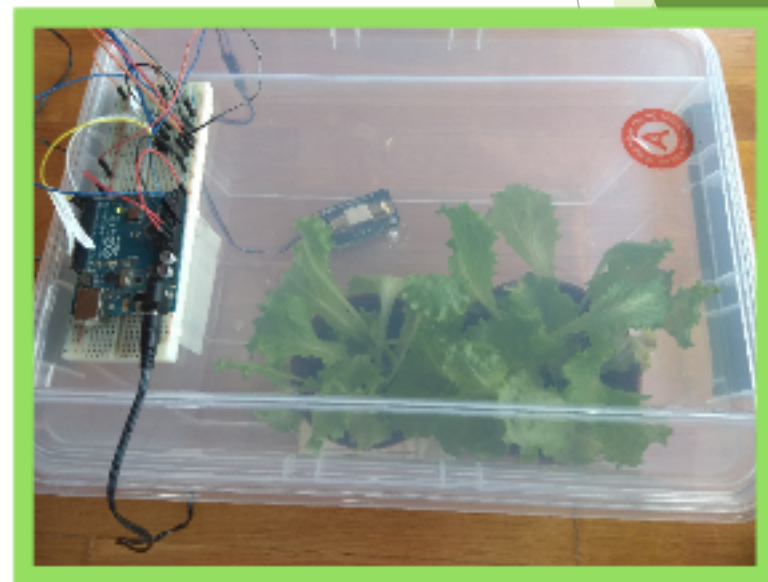
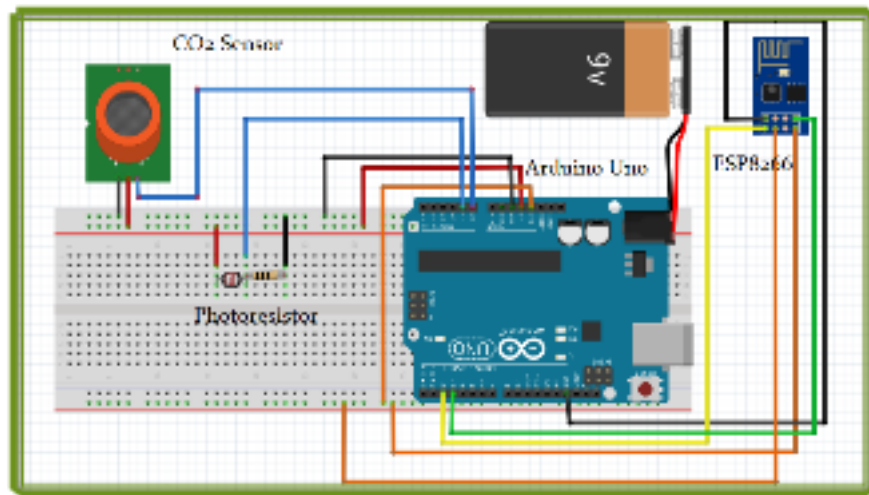


Σκοπός του προτεινόμενου πειράματος Να μετρήσουν οι μαθητές

1. Την απορρόφηση του CO₂ στην διαδικασία της φωτοσύνθεσης
2. Να εκτιμήσουν την εκπομπή και απορρόφηση του CO₂ στο πείραμα της φωτοσύνθεσης στη διάρκεια του 24ωρου.
3. Να χρησιμοποιήσουν μια σύγχρονη πειραματική διάταξη που περιλαμβάνει μικροελεγκτή και έξυπνα αισθητήρια
4. Να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία Internet of Things στην καταγραφή πειραματικών τιμών.



Η πειραματική διάταξη για τη μελέτη της εκπομπής και απορρόφησης CO₂ στη φωτοσύνθεση



Τα στοιχεία της πειραματικής διάταξης

Ο ΠΙΚΡΟΣΥΝΔΕΚΤΗΣ ΚΙΤ

- ❑ Δημοφιλής πλατφόρμα ανάπτυξης ανοιχτού κώδικα. Αποτελείται από ένα μικρό και προγραμματιζόμενο κύκλωμα με εισόδους και εξόδους που επιτρέπουν τη σύνδεση αισθητήρων, κινητήρων και άλλων ηλεκτρονικών εξαρτημάτων.
- ❑ Χρησιμοποιεί την γλώσσα προγραμματισμού C++ και μπορεί να προγραμματιστεί μέσω ενός απλού περιβάλλοντος ανάπτυξης (IDE).
- ❑ Ιδανικό για εκπαιδευτικούς σκοπούς, πρωτότυπα έργα και καινοτομίες στην τεχνολογία IoT (Internet of Things).



1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ CO2

1. Ανάλυση Υπέρυθρης Ακτινοβολίας (IR):

- Ο αισθητήρας χρησιμοποιεί μια πηγή υπέρυθρης ακτινοβολίας και έναν δέκτη.
- Το CO₂ έχει την ιδιότητα να απορροφά υπέρυθρη ακτινοβολία σε συγκεκριμένα μήκη κύματος.
- Όταν το φως περνά μέσα από τον αέρα που περιέχει CO₂, η ένταση του φωτός που φτάνει στον δέκτη μειώνεται ανάλογα με τη συγκέντρωση του CO₂.

2. Αναλογική Έξοδος:

- Ο αισθητήρας παράγει μια αναλογική έξοδο ανάλογη της συγκέντρωσης του CO₂ στον αέρα.
- Η αναλογική έξοδος μπορεί να διαβαστεί από μια αναλογική είσοδο του Arduino.

3. Εύρος Μέτρησης: Ο αισθητήρας μπορεί να μετρήσει συγκεντρώσεις CO₂ από 0 έως 5000 ppm



ΣΥΜΦΩΤΙΣΤΑΙΟΙ



Ημιαγωγικό υλικό, συνήθως κάδμιο σουλφίδιο (CdS), το οποίο έχει την ιδιότητα να αλλάζει την αγωγιμότητά του όταν φωτίζεται

Φωτοηλεκτρικό Φαινόμενο: Όταν το ημιαγωγό υλικό της φωτοαντίστασης εκτίθεται σε φως, τα φωτόνια του φωτός απορροφώνται από τα ηλεκτρόνια στο υλικό. Αυτή η ενέργεια από τα φωτόνια απελευθερώνει τα ηλεκτρόνια από τις θέσεις τους, καθιστώντας τα ελεύθερα να κινηθούν

Αλλαγή Αντίστασης: Όσο περισσότερα φωτόνια απορροφώνται (δηλαδή όσο πιο έντονο είναι το φως), τόσο περισσότερα ελεύθερα ηλεκτρόνια παράγονται, μειώνοντας έτσι την αντίσταση του ημιαγωγού

2ο ΤΟ ΕΞΕΛΟΓΘΟΝ ΜΟΔΥΛΙΟ

Το ESP8266 είναι ένα δημοφιλές Wi-Fi module που χρησιμοποιείται σε πολλές εφαρμογές IoT (Internet of Things) λόγω της ευκολίας χρήσης, της χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας και του χαμηλού κόστους του.

Ενσωματωμένος Μικροελεγκτής: Το ESP8266 περιλαμβάνει έναν ενσωματωμένο μικροελεγκτή Tensilica Xtensa LX106, ο οποίος είναι ικανός να εκτελεί προγράμματα και να διαχειρίζεται την επικοινωνία μέσω Wi-Fi

Wi-Fi Σύνδεση: Το module διαθέτει ενσωματωμένη υποστήριξη για το πρωτόκολλο Wi-Fi 802.11 b/g/n, επιτρέποντας τη σύνδεση με ασύρματα δίκτυα.

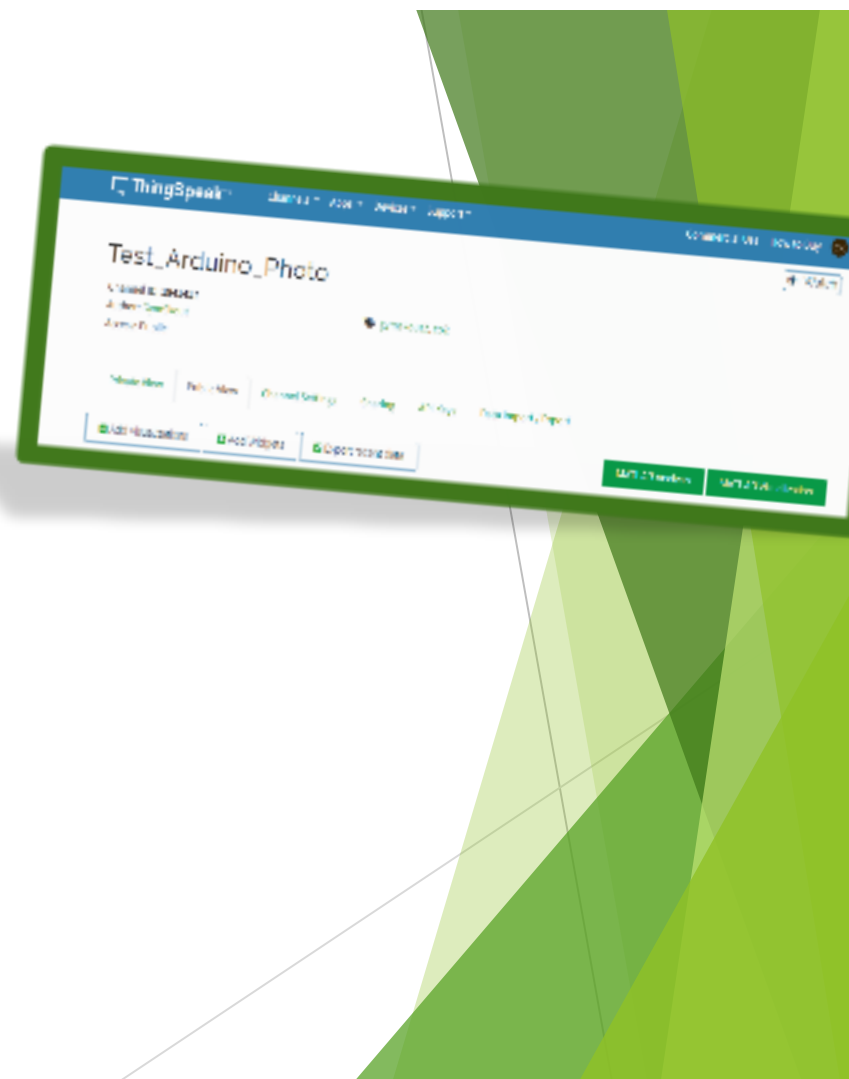


Η εφαρμογή Thingspeak

Το ThingSpeak είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα ανάλυσης και οπτικοποίησης δεδομένων IoT (Internet of Things) που επιτρέπει στους χρήστες να συλλέγουν, αποθηκεύουν, αναλύουν και απεικονίζουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο από συνδεδεμένες συσκευές.

Προσφέρει εύκολη ενσωμάτωση με μικροελεγκτές όπως το Arduino και το ESP8266, επιτρέποντας την αποστολή δεδομένων αισθητήρων μέσω HTTP πρωτοκόλλου.

Με εργαλεία όπως το MATLAB για ανάλυση δεδομένων και τη δυνατότητα δημιουργίας γραφημάτων και ειδοποιήσεων, το ThingSpeak είναι ιδανικό για εφαρμογές όπως η παρακολούθηση περιβαλλοντικών συνθηκών, η διαχείριση ενέργειας και τα έξυπνα σπίτια.



Πειραματικές Μετρήσεις

ThingSpeak™ Channels Apps Devices Support Commercial Use How to Buy CK

Entries: 1258

Field 1 Chart

CO2

Time	Concentration
18:00	500
00:00	1000
02:00	1100
04:00	1050
06:00	1000
08:00	900
10:00	700
12:00	500

Field 2 Chart

Light

Time	Light
18:00	1000
00:00	1000
02:00	0
04:00	0
06:00	1000
08:00	1000
10:00	1000
12:00	1000

Channel Location

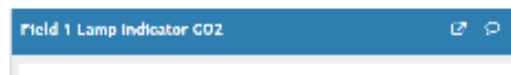
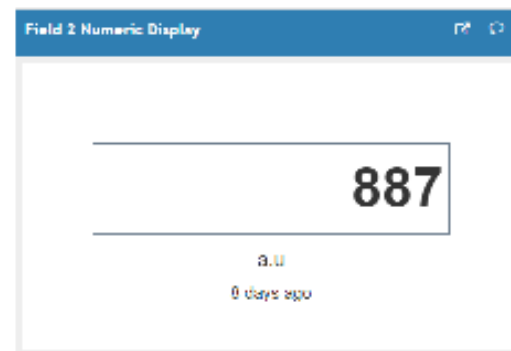
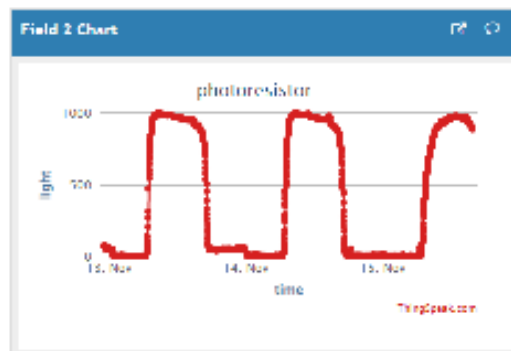
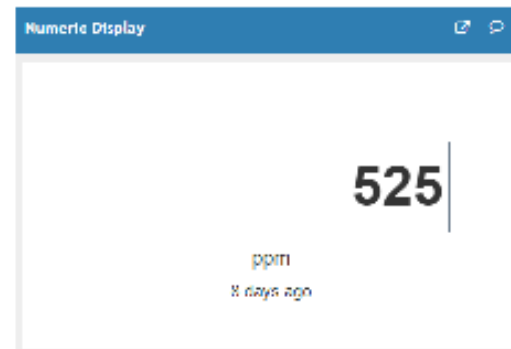
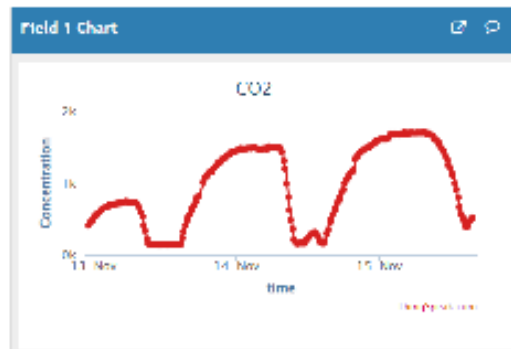
Channel Status Updates

Author: Gymskout
Access: Public

Export recent data

MATLAB Analysis

MATLAB Visualization



Προτάσεις για Διδακτική Αξιοποίηση του πειράματος

Προτείνεται το μοντέλο της διερευνητικής μάθησης σύμφωνα με τα Νέα προγράμματα

Α μέρος : Έναυσμα-Διερεύνηση προηγούμενων γνώσεων των μαθητών

Παράδειγμα

Ο Στέφανος μπήκε στο δωμάτιό του που ήταν γεμάτο με ωραία φυτά, όλα δώρα της γιορτής του. Αφού έκλεισε τη πόρτα και τα παράθυρα ξάπλωσε στο κρεβάτι του. Οι πόρτες και παράθυρα του δωματίου του ασφαλίζουν καλά και δεν επιτρέπουν στον αέρα να μπει μέσα. Σε ποια περίπτωση νομίζετε ότι θα μπορούσε να έχει πρόβλημα με τον αέρα του δωματίου του; α) Εάν μείνει κατά τη διάρκεια της ημέρας με τα φυτά στο κλειστό δωμάτιό του; β) Εάν κοιμηθεί το βράδυ με τα φυτά στο κλειστό δωμάτιό του;

B μέρος : Πείραμα Οι μαθητές παρατηρούν το πείραμα στη διάρκεια 24 ωρου αφού συνδεθούν από το σπίτι τους στο κανάλι της εφαρμογής Thingspeak και γράφουν τις παρατηρήσεις τους σχετικά με την εκπομπή και απορρόφηση CO₂ από τα φυτά την ημέρα και τη νύχτα στο φύλλο εργασίας. Απαντούν σε σχετικές ερωτήσεις αντλώντας στοιχεία από τα διαγράμματα.
Παράδειγμα

- Στο διάγραμμα συγκέντρωσης CO₂ ;
 - A. Η συγκέντρωση CO₂ είναι σταθερή
 - B. Η συγκέντρωση CO₂ μεταβάλλεται περιοδικά
- Παρατηρείστε το διάγραμμα της φωτεινότητας που προέρχεται από το αισθητήριο φωτός σε σχέση με το διάγραμμα της συγκέντρωσης CO₂. Κυκλώστε τη σωστή απάντηση;
 - A. Κατά τη διάρκεια της ημέρας (μεγάλη φωτεινότητα) η συγκέντρωση CO₂ είναι υψηλή
 - B. Κατά τη διάρκεια της ημέρας (μεγάλη φωτεινότητα) η συγκέντρωση CO₂ είναι χαμηλή.
 - Γ. Κατά τη διάρκεια της νύχτας (μικρή φωτεινότητα) η συγκέντρωση CO₂ είναι υψηλή.
 - Δ. Κατά τη διάρκεια της νύχτας (μικρή φωτεινότητα) η συγκέντρωση CO₂ είναι χαμηλή.

Γ Μέρος: Οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις αναστοχασμού

Οι μαθητές συζητούν τα συμπεράσματά τους στην ολομέλεια της τάξης και απαντούν σε ερωτήσεις αναστοχασμού-αυτοαξιολόγησης όπως φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα

Παρατηρείστε το διπλανό σχήμα και σχολιάστε γιατί το κερί θα παραμείνει αναμμένο στη διάρκεια της ημέρας, ενώ θα σβήσει τη νύχτα (λάβετε υπόψη σας ότι η συγκέντρωση CO₂ λειτουργεί πυροσβεστικά)



Προτάσεις για επόμενα βήματα

1. Να μετρηθεί η συγκέντρωση O_2 με αισθητήριο οξυγόνου και να διερευνηθεί από τους μαθητές η σχέση φωτοσύνθεσης-αναπνοής.
2. Να παρατηρηθεί η διαπνοή των φυτών με αισθητήριο υγρασίας.
3. Να σχεδιαστεί ένα Φύλλο Εργασίας για την ολοκληρωμένη διερευνητική μελέτη των φαινομένων της φωτοσύνθεσης και της αναπνοής, όπου θα αναδεικνύεται ότι είναι δύο αντίστροφες διεργασίες.

Σας ευχαριστούμε!

