



## Energy Flow In Ecosystem



Co-funded by  
the European Union

# Φύλλο εργασίας για τη δραστηριότητα μαθητών Steam4Climate

Από τις μετρήσεις στη μελέτη των οικοσυστημάτων

Φύλλα εργασίας για μαθητές 14-17 ετών

**Δημιουργός(-οι):** Thomas Jörg (KGP)

**Συντελεστές & Κριτικοί:** Dariusz Aksamit (POLITECHNIKA WARSZAWSKA)

**Μετάφραση:** Γιώργος Φραγκάκης (23<sup>ο</sup> Γυμνάσιο Αθηνών)

**Έκδοση** 2.1, 2025.09.29

**Κατάσταση:** τελικό



## Energy Flow In Ecosystem



Co-funded by  
the European Union

### Κοινοπραξία Έργων της ΕΕ

Το έργο STEAM4Climate έλαβε χρηματοδότηση από το πρόγραμμα Erasmus+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης βάσει της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 2023-1-PL01-KA220-SCH-000158670. Οι συγγραφείς που αναφέρονται σε αυτό το εγχειρίδιο αποτελούν μέρος της κοινοπραξίας STEAM4Climate. Το έργο περιλαμβάνει 6 εταιρούς και συντονίζεται από την POLITECHNIKA WARSZAWSKA. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το έργο μπορείτε να βρείτε στον ιστότοπο [του έργου](#).

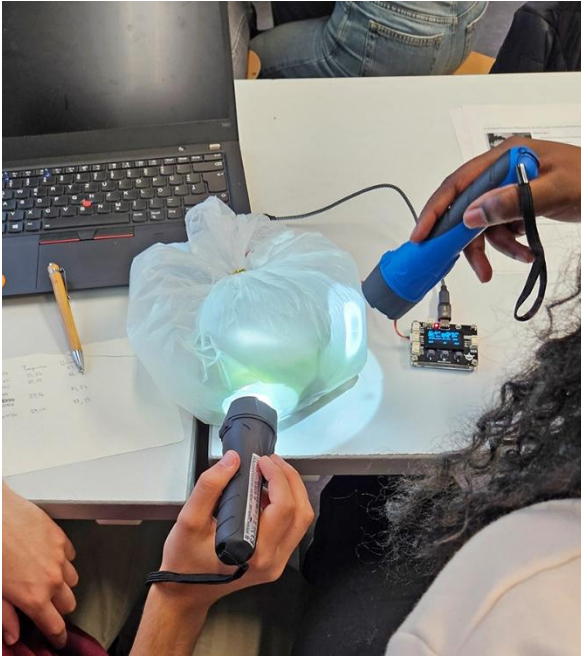
**Αποποίηση ευθύνης (Disclaimer)** Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την παραγωγή αυτής της δημοσίευσης δεν συνιστά έγκριση του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις των συγγραφέων, και η Επιτροπή δεν φέρει ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

### Άδεια Creative Commons:

Αυτό το έγγραφο διατίθεται στο κοινό με άδεια Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)



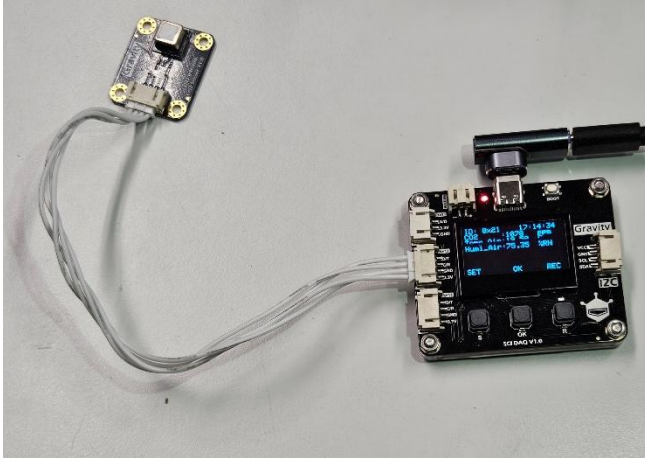
## Εισαγωγή



Αυτή η συλλογή φύλλων εργασίας παρέχει πρακτικά πειράματα που βοηθούν τους μαθητές να εξερευνήσουν πώς συμπεριφέρονται το διοξείδιο του άνθρακα και το οξυγόνο σε καθημερινά περιβάλλοντα. Χρησιμοποιώντας το σύστημα SCI DAQ και ειδικούς αισθητήρες, οι μαθητές διερευνούν διεργασίες του πραγματικού κόσμου, όπως η ποιότητα του αέρα, η αναπνοή, η καύση, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και η φωτοσύνθεση.

Κάθε πείραμα περιλαμβάνει σαφείς οδηγίες, εργασίες παρατήρησης και ερωτήσεις αναστοχασμού για την υποστήριξη της καθοδηγούμενης διερεύνησης.

Τα υλικά έχουν σχεδιαστεί για να βοηθήσουν τόσο τους εκπαιδευτικούς όσο και τους μαθητές να κατανοήσουν γρήγορα τον σκοπό κάθε δραστηριότητας, να συνδέσουν τις μετρήσεις με περιβαλλοντικές έννοιες και να οικοδομήσουν μια βαθύτερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο το CO<sub>2</sub> επηρεάζει το κλίμα και τα οικοσυστήματά μας.



## Υλικά:

Όλα τα πειράματα διεξάγονται από μαθητές χρησιμοποιώντας το SCI DAQ από το DfRobot.

<https://www.dfrobot.com/product-2655.html>

Χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι αισθητήρες:

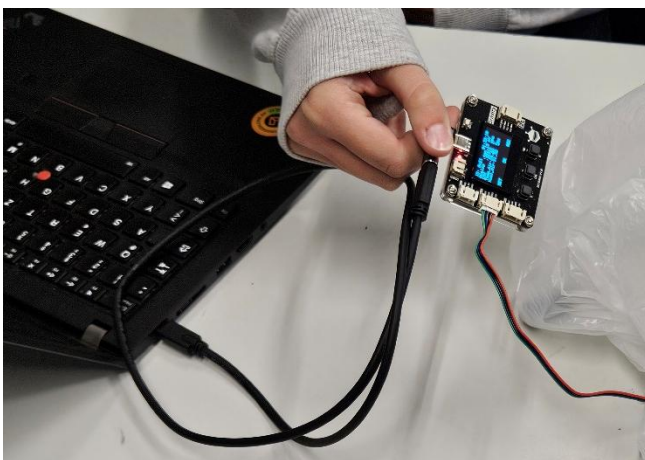
α) ο αισθητήρας SCD41 για μετρήσεις CO<sub>2</sub>:

<https://www.dfrobot.com/product-2646.html>



β) ο «Ηλεκτροχημικός Αισθητήρας O<sub>2</sub>» για μετρήσεις οξυγόνου:

<https://www.dfrobot.com/product-2052.html>



Το SCI DAQ είναι συνδεδεμένο σε έναν υπολογιστή για την τροφοδοσία του με ρεύμα και, εάν είναι απαραίτητο, για τη μεταφορά των μετρούμενων τιμών.

Για τις μετρήσεις οξυγόνου απαιτούνται επίσης φρέσκα φύλλα σπανάκιού:



## Πείραμα 1: Μέτρηση CO<sub>2</sub> στο περιβάλλον μας



### Εξοπλισμός:

- CO<sub>2</sub> αισθητήρας με οθόνη
- Χρονόμετρο

### Έργο: Μετράμε το CO<sub>2</sub> τιμές σε τρεις περιπτώσεις:

1. Στην τάξη (τα παράθυρα κλειστά)
2. Με το παράθυρο ανοιχτό / έξω
3. Όταν εκπνέουμε απευθείας στον αισθητήρα

### Οδηγίες:

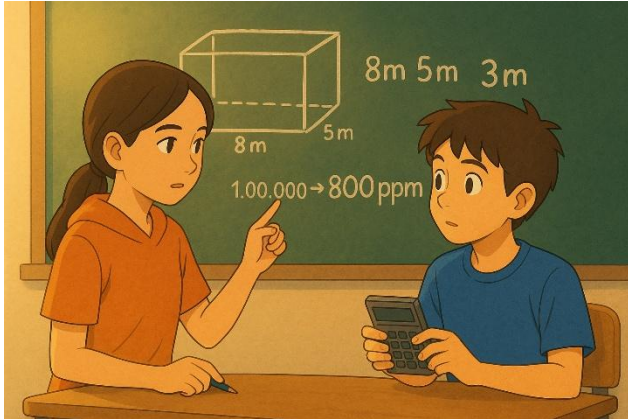
1. Ενεργοποιήστε τον αισθητήρα και περιμένετε λίγο μέχρι να σταθεροποιηθεί η τιμή.
2. Ξεκινήστε τις μετρήσεις στην τάξη και καταγράψτε την τιμή.
3. Ανοίξτε τα παράθυρα ή βγείτε έξω, σημειώστε τη νέα τιμή.
4. Φυσήξτε αργά στον αισθητήρα, σημειώστε την τιμή.

**Παρατήρηση:** Πόσο αλλάζουν οι τιμές ppm;

**Εκτίμηση:**→ Γράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω γραμμές.

1. Ποια κατάσταση μέτρησης είχε το υψηλότερο CO<sub>2</sub>; περιεχόμενο και γιατί;
2. Γιατί είναι σημαντικός ο καθαρός αέρας για την υγεία μας και το κλίμα;

## Πείραμα 2: Τι σημαίνει «ppm»;



**Εξοπλισμός:**

Αριθμομηχανή - Μαυροπίνακας / Φυλλάδιο

**Εργασία:**

Σκεφτόμαστε πόσο CO<sub>2</sub> υπάρχει στην τάξη μας.

**Οδηγός:**

1. Υπολογίζουμε τον όγκο του δωματίου (μήκος × πλάτος × ύψος).
2. Χρησιμοποιούμε μια τυπική τιμή CO<sub>2</sub> στο δωμάτιο (π.χ. 800–1000 ppm).
3. Υπολογίζουμε σε πόσα λίτρα CO<sub>2</sub> αντιστοιχούν.

**Σημείωση:** ppm σημαίνει "μέρη ανά εκατομμύριο".

**Εκτίμηση:**→ Γράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω γραμμές.

1. Γιατί το CO<sub>2</sub> είναι σημαντικό για το κλίμα ακόμη και σε χαμηλές τιμές ppm;
2. Γιατί ένα μικρό ποσό ανά εκατομμύριο μπορεί να έχει μεγάλο αντίκτυπο;

### Πείραμα 3: Αναπνοή αέρα σε πλαστική σακούλα



#### Υλικά:

- Πλαστική σακούλα
- Καλαμάκι / Σωλήνας
- Αισθητήρας CO<sub>2</sub>

#### Οδηγίες:

1. Ανοίξτε την τσάντα και τοποθετήστε τον αισθητήρα μέσα.
2. Μετρήστε μία φορά: Πόσο CO<sub>2</sub> είναι στην τσάντα με κανονικό αέρα;
3. Εκπνεύστε μέσω του σωλήνα μέσα στην σακούλα.
4. Μετρήστε ξανά.

**Παρατήρηση:** Πόσο αυξάνεται η τιμή του CO<sub>2</sub> με την εκπνοή;

**Εκτίμηση:** → Γράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω γραμμές.

1. Γιατί το CO<sub>2</sub> από την αναπνοή δεν είναι το κύριο πρόβλημα στην κλιματική αλλαγή;
2. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ του «βιολογικού» CO<sub>2</sub> και του CO<sub>2</sub> από ορυκτά καύσιμα;

## Πείραμα 4: Η καύση παράγει CO<sub>2</sub>



### Υλικά:

- Όρθιος κύλινδρος ή μεγάλο ποτήρι
- Σπίρτα
- Αισθητήρας CO<sub>2</sub>

### Οδηγός:

1. Κρατήστε τον αισθητήρα CO<sub>2</sub> για λίγο στον κύλινδρο και σημειώστε την τιμή.
2. Αφαιρέστε τον αισθητήρα.
3. Ανάψτε το σπίρτο και ρίξτε το μέσα στον κύλινδρο.
4. Όταν σβήσει η φλόγα, κρατήστε τον αισθητήρα πίσω στη θέση του.
5. Συγκρίνετε την τιμή.

**Παρατήρηση:** Μετά την καύση, υπάρχει περισσότερο CO<sub>2</sub>.

**Εκτίμηση:**→ Γράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω γραμμές.

1. Γιατί το CO<sub>2</sub> παράγεται κατά την καύση;
2. Τι σχέση έχει αυτό το πείραμα με τη βιομηχανία και την παραγωγή ενέργειας;

## Πείραμα 5: θάλαμος CO<sub>2</sub> (φαινόμενο του θερμοκηπίου)

Υλικά:



- Σωλήνας (διαμέτρου περίπου 15 cm)
- Μembrάνη φαγητού
- Αισθητήρας CO<sub>2</sub>
- Λάμπα (λάμπα περίπου 60 W)
- Σπρέι CO<sub>2</sub> εάν είναι απαραίτητο

Οδηγίες:

1. Κλείστε τον σωλήνα με μεμβράνη μπροστά και πίσω.
2. Τοποθετήστε τον αισθητήρα μέσα.
3. Φωτίστε με μια λάμπα από έξω.
4. Περιμένετε να παραμείνει σταθερή η θερμοκρασία.
5. Εισάγετε CO<sub>2</sub> και συνεχίστε να το μετράτε.

**Παρατήρηση:** Με περισσότερο CO<sub>2</sub>, η θερμοκρασία ανεβαίνει περισσότερο.

**Εκτίμηση:**→ Γράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω γραμμές.

1. Γιατί το CO<sub>2</sub> λειτουργεί σαν «θερμική κουβέρτα»;
2. Τι σημαίνει αυτό για την υπερθέρμανση του πλανήτη;

## Πείραμα 6: υποβάθμιση CO<sub>2</sub> από τα φυτά



### Υλικά:

- Ίδιος σωλήνας όπως στην προηγούμενο πείραμα
- Φρέσκα φύλλα σπανάκιού ή άλλα πράσινα φύλλα
- αισθητήρας CO<sub>2</sub>
- Λάμπα

### Οδηγίες:

1. Τοποθετήστε τον αισθητήρα και μετρήστε την αρχική τιμή.
2. Τοποθετήστε φύλλα μέσα σε αυτό.
3. Ανάψτε τη λάμπα.
4. Περιμένετε 10-15 λεπτά και παρατηρήστε.

**Παρατήρηση:** Το φυτό διασπά το CO<sub>2</sub> (φωτοσύνθεση).

**Εκτίμηση:**→ Γράψτε τις απαντήσεις σας στις παρακάτω γραμμές.

1. Γιατί τα φυτά λειτουργούν ως διασπαστές CO<sub>2</sub>;
2. Πώς βοηθούν τα δάση και οι χώροι πρασίνου στην προστασία του κλίματος;