



SoilTales: Γίνε εσύ αφηγητής στην ιστορία του εδάφους

Παναγιώτα Φαμπρικάνου, Κλαίρη Φραγκιαδάκη,
Στεφανία Οικονόμου, Κατερίνα Ζούρου, Web2Learn



Funded by
the European Union

Το έργο Soil Tribes

- Έργο του **Horizon Europe** στην πρόσκληση “Mission Soil - Soil Deal for Europe”, χρηματοδοτούμενο από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή
- Γνώση της **υγείας του εδάφους** μέσω της **επιστήμης πολιτών**



SoilTribes

Συνεργάτες SoilTales

Web2Learn



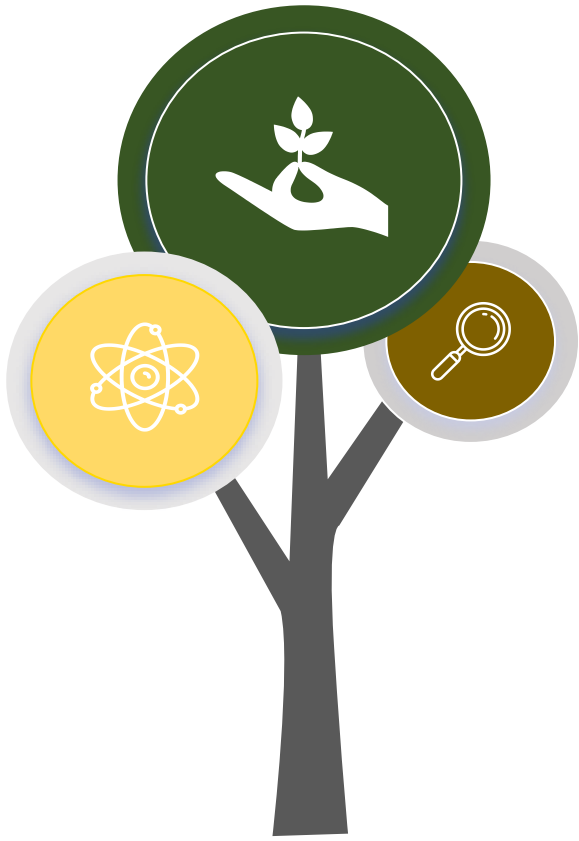
Ρόλος:
επιστήμη πολιτών, συμμετοχική
χαρτογράφηση, συμπερίληψη
σχολικών μονάδων

Athens Comics Library



Ρόλος:
τέχνες στην επιστημονική έρευνα,
δημιουργία κόμικ και καλλιτεχνική
έκφραση

Στόχοι SoilTales



Ανάπτυξη γνώσεων και **ευαισθητοποίηση** για το έδαφος σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε αστικές και αγροτικές περιοχές της Ελλάδας, μέσα από συμμετοχικές δραστηριότητες **επιστήμης πολιτών**.



Ενεργος συμμετοχή των μαθητών σε **βιωματική παρατήρηση**, δειγματοληψία και **τεκμηρίωση** των τοπικών εδαφών.



Σύνδεση **επιστήμης και τέχνης**, μετατρέποντας τη γνώση για το έδαφος σε δημιουργικές αφηγήσεις μέσα από κόμικς.

Φεβρουάριος - Ιούλιος 2026

ΚΑΛΑ, ΤΩΡΑ ΘΑ ΜΕΛΕΤΗΣΟΥΜΕ ΤΟ ΧΩΜΑ;;

- Το έδαφος είναι ένας ζωτικός **μη ανανεώσιμος** πόρος.
- το **60-70%** των ευρωπαϊκών εδαφών βρίσκονται σε ανθυγιεινή κατάσταση.
(ESDAC, 2024a)
- Υποστηρίζει την **ανάπτυξη των φυτών**, ρυθμίζει το **νερό**, ενισχύει την ανθεκτικότητα στο **κλίμα**, παράγει **τρόφιμα**.

Το εκπαιδευτικό υλικό βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο Ευρωπαϊκό έργο ECHO Soil με φορέα υλοποίησης στην Ελλάδα την Αμερικανική Γεωργική Σχολή.



ΑΠΟ ΤΙ ΑΠΕΙΛΕΙΤΑΙ ΤΟ ΧΩΜΑ;

- εντατικοποίηση της γεωργίας και συμπίεση του εδάφους,
- υπερβόσκηση
- αλλαγές στη χρήση γης
- ρύπανση (π.χ. φυτοφάρμακα, βαρέα μέταλλα)
- ανισορροπία των θρεπτικών στοιχείων
- ξηρασία και κλιματική αλλαγή
- η διάβρωση από το νερό και τον άνεμο

ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

1. παρουσία ρύπων,
2. απόθεμα οργανικού άνθρακα και οργανικής ύλης,
3. δομή του εδάφους,
4. θρεπτικά συστατικά και pH του εδάφους,
5. βιοποικιλότητα του εδάφους,
6. κάλυψη βλάστησης,
7. δασική κάλυψη και
8. ετερογένεια του τοπίου.



ΑΣ ΓΙΝΟΥΜΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΕΣ

ΤΙ ΠΑΡΑΤΗΡΩ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

ΤΙ ΥΠΟΘΕΤΩ ΓΙΑ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΨΑΞΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ



ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΡΥΠΩΝ

Περίπου το **30%** των **εδαφών** της ΕΕ είναι **ήδη ρυπασμένα**, με υπερβολικές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων.

(Cachada etal., 2018)



ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΡΥΠΩΝ

Σχετίζονται κυρίως με **ανθρώπινες δραστηριότητες** όπως:

- η απόρριψη αποβλήτων
- η εξόρυξη
- η χρήση αγροχημικών
- οι βιομηχανικές διεργασίες
- οι ατμοσφαιρικές εναποθέσεις
- τα φαρμακευτικά προϊόντα και τα προϊόντα προσωπικής φροντίδας
- τα μικροπλαστικά

(Cachada etal., 2018)



ΠΩΣ ΘΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΡΥΠΩΝ

1. **Οπτική Επιθεώρηση:**

Υπάρχουν σημάδια από πλαστικό ή άλλες ουσίες στην επιφάνεια ή μέσα στο χώμα;

1. **Μελέτη Εργαστηρίου:**

Συλλογή δείγματος χώματος και αποστολή στο εργαστήριο για ανάλυση



Σχήμα 8: Διαδικασία συλλογής δείγματος εδάφους για την αξιολόγηση των βαρέων μετάλλων και των θρεπτικών ουσιών εκτός του πεδίου.

ΑΠΟΘΕΜΑ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ & ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΥΛΗΣ

- Η οργανική ύλη στο έδαφος προέρχεται κυρίως από αποσυντεθειμένα **φυτικά και ζωικά υπολείμματα**, τα οποία διασπώνται από τους μικροοργανισμούς σε συνδυασμό με την θερμοκρασία, την υγρασία και, των ειδικών εδαφικών συνθηκών.

(Lehmann and Kleber, 2015)

- Αποτελεί τη **δεύτερη μεγαλύτερη δεξαμενή άνθρακα μετά τους ωκεανούς.**



ΠΩΣ ΘΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΥΛΗ

η ποσότητα οργανικής ύλης
στο χώμα **επηρεάζει το
χρώμα του εδάφους...**

...δηλαδή όσο πιο
σκούρο είναι το έδαφος, τόσο
περισσότερη οργανική ύλη
έχει.





ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΥΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

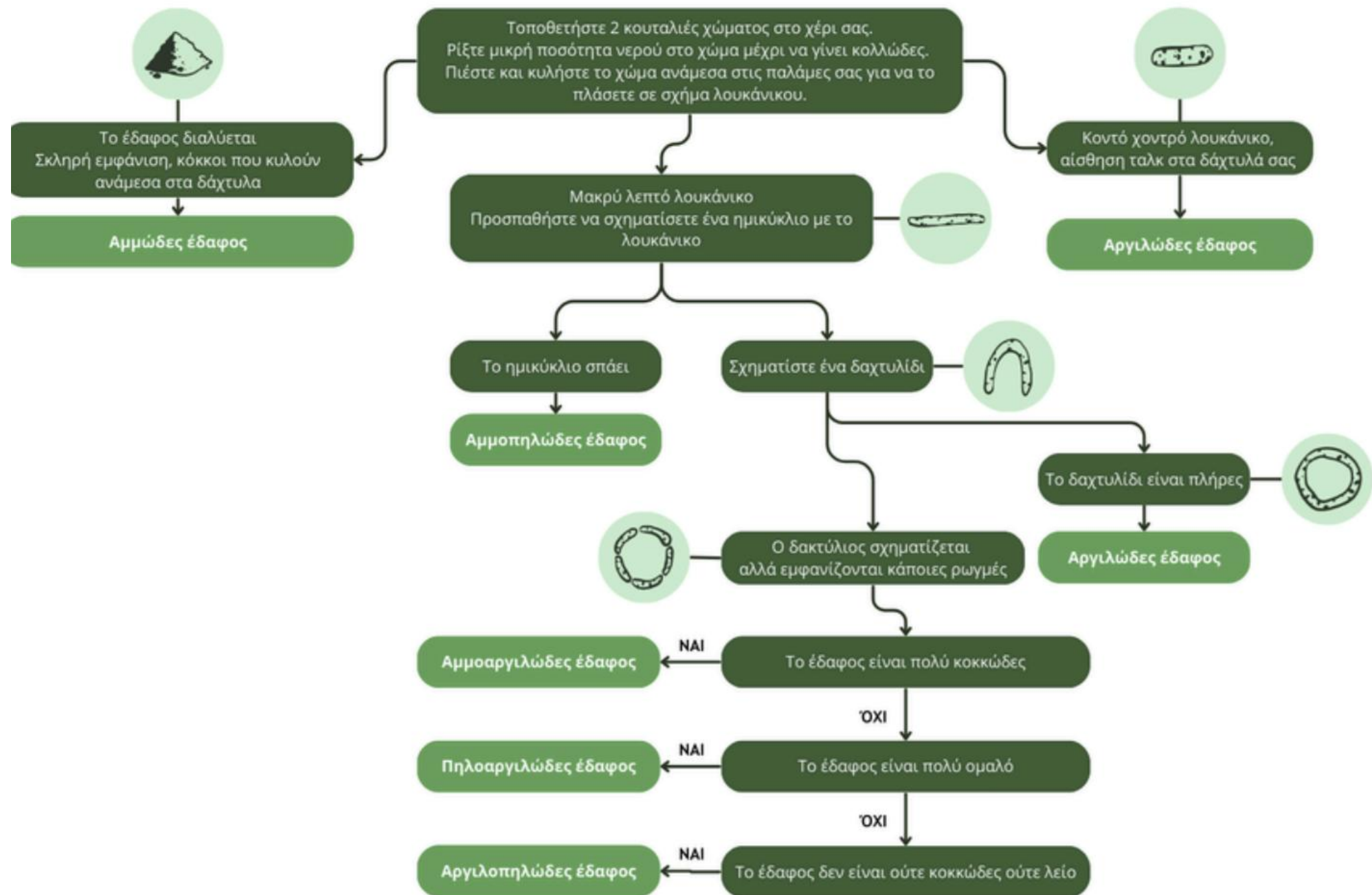
- Η υφή του εδάφους επηρεάζει πολλές ιδιότητες του εδάφους:
 - τη διήθηση* και τη συγκράτηση του νερού
 - την απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων
 - την κίνηση του νερού
 - τον αερισμό του εδάφους
- η κατανόηση της υφής του εδάφους είναι απαραίτητη για την σωστή διαχείριση του.

ΠΩΣ ΘΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΟΥΜΕ ΤΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΥΦΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Οπτική Αξιολόγηση (VESS): Αξιολογήστε τα κομμάτια χρησιμοποιώντας τα χέρια σας

- Σπάνε εύκολα;
- Μπορείτε να τα σπάσετε με το ένα χέρι;
- Χρειάζεται δύναμη για να τα σπάσετε με το ένα χέρι;
- Απαιτείται σημαντική προσπάθεια για τη διάσπαση μεγαλύτερων κομματιών;



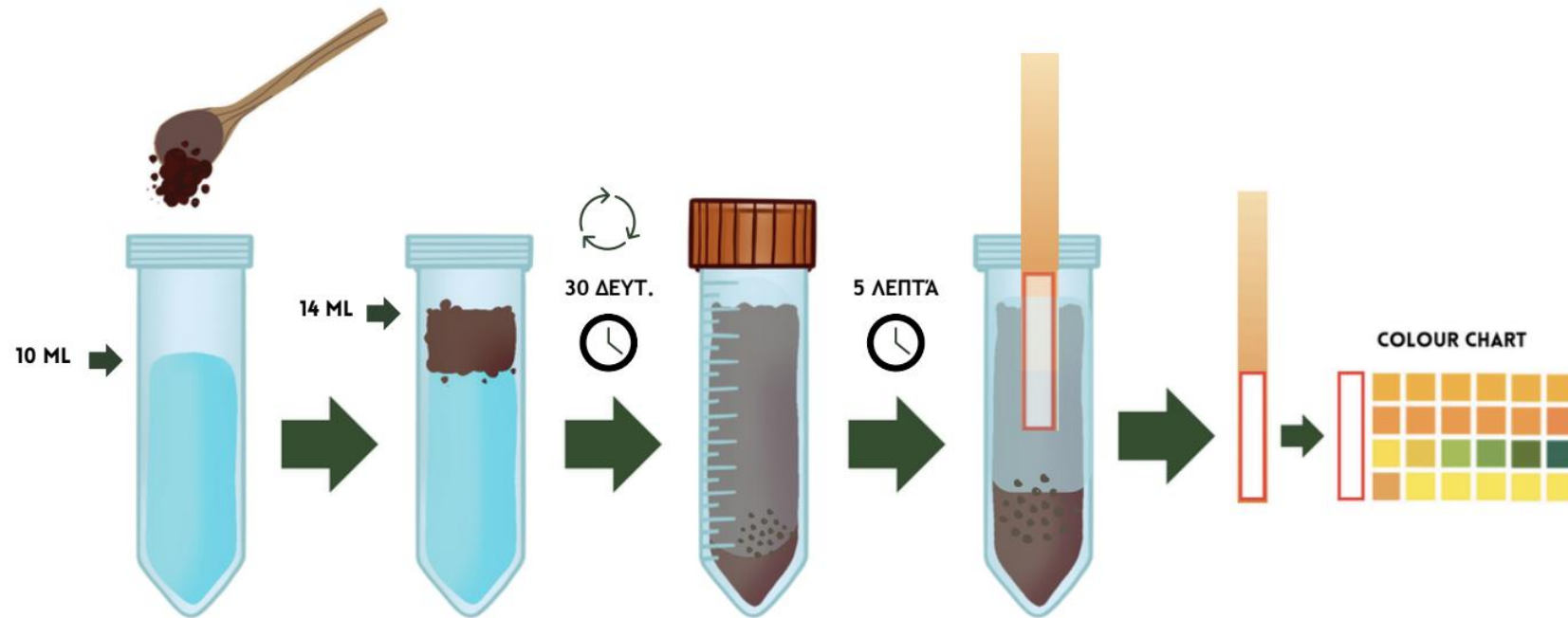




ρΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

- ένδειξη της οξύτητας (3-4) ή της αλκαλικότητας (8-9) του εδάφους
- επηρεάζει την **διαθεσιμότητα θρεπτικών ουσιών** και την **βιολογική δραστηριότητα**
- επηρεάζεται από το κλίμα, τις βροχοπτώσεις, τα απορρίμματα, και το ανθρακικό οξύ που παράγεται κατά την αποσύνθεση του SOM και την αναπνοή των ριζών.

ΠΗΣ ΘΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΟΥΜΕ ΤΟ pH ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ



Σχήμα 6: Διαδικασία βήμα προς βήμα για τη μέτρηση του pH του εδάφους.

ΕΔΑΦΙΚΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

- ο **αριθμός των ειδών και η αφθονία τους**, συμπεριλαμβανομένων των βακτηρίων, των μυκήτων, των πρώτιστων, των νηματωδών, των αρθροπόδων, των γαιοσκωλήκων και των θηλαστικών
- κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το μέγεθος σε μικροπανίδα, μεσοπανίδα, μακροπανίδα και μεγαπανίδα.

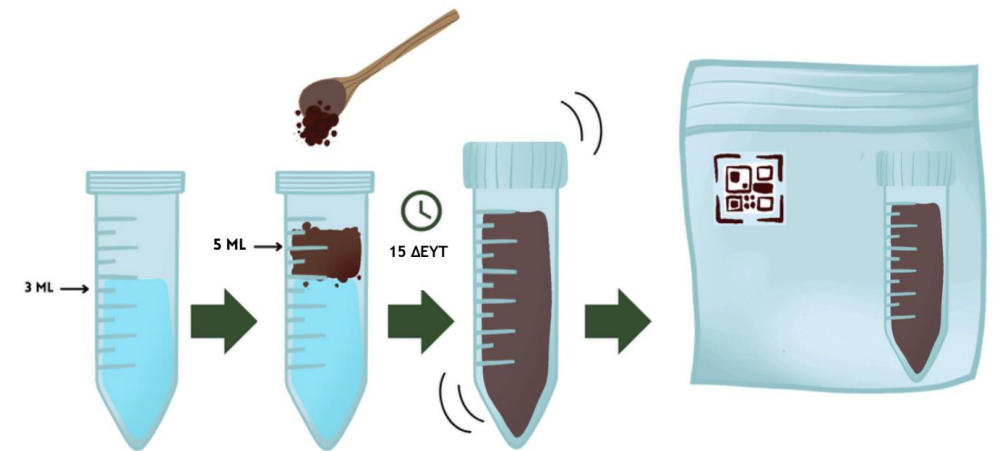
ΠΩΣ ΘΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΕΔΑΦΙΚΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

- Άμεση παρατήρηση και καταμέτρηση 
- Λειτουργικές αναλύσεις
- Αλληλουχία DNA



ΠΩΣ ΘΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΕΔΑΦΙΚΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

- Άμεση παρατήρηση και καταμέτρηση ✓
- Λειτουργικές αναλύσεις
- Αλληλουχία DNA ✓



Σχήμα 7: Διαδικασία συλλογής δείγματος εδάφους για την αξιολόγηση της βιοποικιλότητας εκτός του χώρου.

ΦΥΤΟΚΑΛΥΨΗ, ΔΑΣΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ, ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΑ ΤΟΠΙΟΥ

- Κρίσιμη για την **πρόληψη της συμπίεσης** του εδάφους, τη **μείωση της διάβρωσης** και τον **περιορισμό του CO₂**.
- Οι **ρίζες** των φυτών βελτιώνουν τη **δομή** του εδάφους, του **αερισμό**, τη **διείσδυση νερού** και την περιεκτικότητα σε **οργανική ύλη**.

(Tahat et al.,
2020)



ΠΩΣ ΘΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΟΥΜΕ ΤΗ ΦΥΤΟΚΑΛΥΨΗ, ΔΑΣΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ, ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΑ ΤΟΠΙΟΥ



a

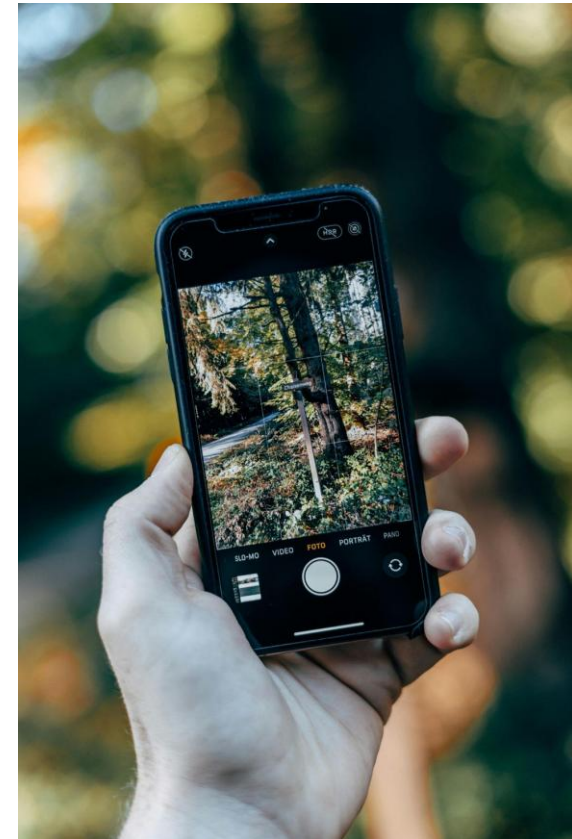


b



c

- a. Τοπίο
- b. Κάλυψη βλάστησης
- c. Δείγμα εδάφους





Η ΔΥΝΑΜΗ ΣΑΣ: Επιστήμη Πολιτών (Citizen Science)

- Οι πολίτες συμμετέχουν οργανωμένα σε επιστημονικές έρευνες.
- Συλλέγουν δεδομένα ακολουθώντας συγκεκριμένα πρωτόκολλα.
- Τα δεδομένα αφορούν πραγματικά ζητήματα, όπως η υγεία του εδάφους.
- Η έρευνα συμβάλλει στη λήψη αποφάσεων για το μέλλον.

ΤΟ ΚΙΤ ΣΑΣ





ΕΠΟΜΕΝΑ ΒΗΜΑΤΑ

βρισκόμαστε εδώ



- **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 1:** Εισαγωγή στις βασικές έννοιες της υγείας του εδάφους
- **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 2:** Online Συνάντηση με την Athens Comics Library, Μελέτη εδάφους με την χρήση εξοπλισμού
- **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 3:** Συνέχιση συλλογής δεδομένων, Σχεδιασμός κόμικ
- **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 4:** Ολοκλήρωση σχεδιασμού κόμικ



Όνομα ομάδας: _____ Ημερομηνία: _____

Προβλέψεις ερευνητή

Πριν από κάθε έρευνα, οι ερευνητές καταγράφουν τις υποθέσεις τους και στη συνέχεια τις ελέγχουν με επιστημονικές μεθόδους.



Το σημείο μελέτης είναι: _____

Διαλέξαμε αυτό το σημείο επειδή: _____

Πιστεύουμε ότι το έδαφος στο σημείο μελέτης είναι:

☐ πολύ υγιές ☐ αρκετά υγιές ☐ λίγο υγιές ☐ άγνωστο / χρειάζεται έρευνα

Παρουσία ρύπων

Πιστεύουμε ότι το έδαφος θα είναι:

☐ καθαρό ☐ ελαφρώς ρυπασμένο ☐ άγνωστο

Γιατί το πιστεύουμε αυτό: _____

Οργανικός άνθρακας & οργανική ύλη

Πιστεύουμε ότι το απόθεμα οργανικής ύλης θα είναι:

☐ υψηλό ☐ μέτριο ☐ χαμηλό

Τι μας οδηγεί σε αυτή την πρόβλεψη: _____

Δομή του εδάφους

Πιστεύουμε ότι το έδαφος θα είναι:

☐ συμπαγές ☐ εύθρυπτο ☐ με καλή δομή

Πώς νομίζουμε ότι θα συμπεριφέρεται όταν το πλάσουμε

☐ θα διαλυθεί ☐ θα φτιάξει κύκλο ☐ θα είναι συμπαγές;

Οι προβλέψεις του ερευνητή



Τι θα μας αποκαλύψει το έδαφος;

Κάντε τις προβλέψεις σας πριν ξεκινήσει η έρευνα.





Ερωτήσεις;

<https://web2learn.eu/>

Instagram: @soiltales

LinkedIn: @soiltales

Follow us:



**Funded by
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Image Resources:

<https://lovefoodhatewaste.co.nz/composting-101/>

<https://www.bobvila.com/articles/how-to-use-coffee-grounds-in-the-garden/>

<https://www.growingchefs.ca/blog/2019/12/4/at-the-root-of-our-food-system-soil>

<https://teabagindexuk.wordpress.com/what-im-asking-you-to-do/>

<https://ai.thestempedia.com/docs/evive-iot-kit/how-to-measure-ph-value-of-soil/>

<https://soils.vidacycle.com/soil-tests/how-and-where-to-test/>

<https://emhellas.com/news/to-em-meionei-ton-kindyno-zimias-apo-tin-ksirasia/>

<https://www.pexels.com/el-gr/photo/smartphone-9848711/>

<https://www.olivenews.gr/el/episthmh/kalliergeia/tin-fytokalypsi-ayxanei-gonimotita-edafos-elaiona/>

