



ΠΩΣ ΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ
ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΤΗ ΧΗΜΕΙΑ
ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΩΝ
ΩΚΕΑΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτό το βιβλίο δεικτών δημιουργήθηκε στο πλαίσιο του έργου Teaching Green, για να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς μαθητών ηλικίας 10-16 ετών που εφαρμόζουν εκπαίδευση σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Η εκπαιδευτική διαδικασία χωρίζεται σε 4 βήματα. Το πρώτο βήμα είναι η δημιουργία μιας ομάδας μαθητών που θα υλοποιήσει τις δραστηριότητες του έργου. Στο εισαγωγικό μέρος, οι μαθητές συμπληρώνουν ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τις στάσεις τους που συνδέονται με τον δείκτη που αναφέρεται παρακάτω. Το δεύτερο βήμα είναι η θεωρητική προετοιμασία. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε διαδικτυακά μαθησιακά μοντέλα ή δικούς σας πόρους. Το τρίτο βήμα αποτελείται από την πρακτική παρακολούθηση του δείκτη (τουλάχιστον δύο φορές). Το αποτέλεσμα της παρακολούθησης είναι μια παρουσίαση που ετοιμάζεται από τους μαθητές και περιέχει τα ευρήματα από το πρακτικό μέρος. Στο τελικό τέταρτο μέρος, οι μαθητές συμπληρώνουν ξανά το ερωτηματολόγιο στάσεων και αξιολογούνται οι αλλαγές στις ιδιότητες του χαρακτήρα τους.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Η χημεία του νερού των ωκεανών αλλάζει, κυρίως λόγω της απορρόφησης διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Οι μεταφορές ήταν υπεύθυνες για το ένα τέταρτο περίπου των συνολικών εκπομπών CO₂ της ΕΕ το 2019, εκ των οποίων το 71,7% προήλθε από τις οδικές μεταφορές, σύμφωνα με έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος. Η ΕΕ στοχεύει να επιτύχει μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τις μεταφορές κατά 90% έως το 2050, σε σύγκριση με το 1990.

ΔΕΙΚΤΗΣ: Παρακολούθηση των τρόπων μεταφοράς και των εναλλακτικών λύσεων για τη μείωση του CO₂.

Οι δραστηριότητες του έργου υποστηρίζουν την ανάπτυξη 6 βασικών ιδιοτήτων του χαρακτήρα:



ενσυνειδητότητα



περιέργεια



θάρρος



ηγετική ικανότητα



ανθεκτικότητα



ηθική

Μπορείτε να βρείτε αυτά τα εικονίδια δίπλα στις ασκήσεις.



Ενσυνειδητότητα

σοφία, αυτογνωσία, παρατήρηση, διορατικότητα - «Η επίγνωση που προκύπτει μέσω της σκόπιμης προσοχής στην παρούσα στιγμή, και η μη επικριτική αντιμετώπιση της εξέλιξης των εμπειριών ανά στιγμή»

Περιέργεια

ανοιχτό μυαλό, εξερεύνηση, πάθος, πρωτοβουλία, ενθουσιασμός - «Η ουσιαστική επιθυμία για πληροφόρηση, η τάση για επίλυση της αβεβαιότητας».

Θάρρος

γενναιότητα, αποφασιστικότητα, αυτοπεποίθηση, ανάληψη κινδύνου - «Η ικανότητα να ενεργούμε παρά τον φόβο ή την αβεβαιότητα, σε επικίνδυνες καταστάσεις ή όταν νιώθουμε ευάλωτοι».

Ηγετική ικανότητα

υπευθυνότητα, αξιοπιστία, ανιδιοτέλεια - «Η σχεσιακή και ηθική διαδικασία των ανθρώπων που προσπαθούν να επιτύχουν θετική αλλαγή».

Ανθεκτικότητα

επιμονή, πυγμή, επινοητικότητα, αυτοπειθαρχία - «Η ικανότητα ή το σύνολο των ιδιοτήτων που επιτρέπουν σε κάποιον να ξεπερνά τα εμπόδια.»

Ηθική

καλοσύνη, ανθρωπιά, ακεραιότητα, σεβασμός, δικαιοσύνη, αμεροληψία - «Οι ηθικές αρχές που διέπουν τη συμπεριφορά ενός ατόμου ή τη διεξαγωγή μιας δραστηριότητας».



Πριν ξεκινήσετε, ζητήστε από τους μαθητές να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο σχετικά με τις στάσεις τους!

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Εισαγωγή στους μαθητές

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) είναι ένα άχρωμο, μη εύφλεκτο ατμοσφαιρικό αέριο. Φυσικά παράγεται από τους ανθρώπους, τα ζώα και τα φυτά κατά τη διαδικασία της αναπνοής. Το πρόβλημα προκύπτει όταν παράγεται τεχνητά σε υπερβολική ποσότητα, ιδίως όταν καίγονται ορυκτά καύσιμα όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Τα οχήματα μεταφοράς συμβάλλουν σημαντικά στην καύση ορυκτών καυσίμων, όπως αεροσκάφη, αυτοκίνητα, φορτηγά, πλοία και λεωφορεία. Περίπου το 40% του διοξειδίου του άνθρακα που προστέθηκε στην ατμόσφαιρα από την καύση ορυκτών καυσίμων από την αυγή της βιομηχανικής εποχής έχει απορροφηθεί από τον ωκεανό. Οι άλλες δύο κύριες δεξαμενές διοξειδίου του άνθρακα είναι το έδαφος και τα δάση. Όταν το CO_2 απορροφάται από το θαλασσινό νερό, λαμβάνει χώρα μια σειρά χημικών αντιδράσεων που προκαλούν την αύξηση της οξύτητας του θαλασσινού νερού (η οξύτητα αυξάνεται κατά 30%

από τη βιομηχανική επανάσταση). Η μείωση των επιπέδων pH προκαλεί την εξαφάνιση ορισμένων ειδών, γεγονός που επηρεάζει ολόκληρη την τροφική αλυσίδα.

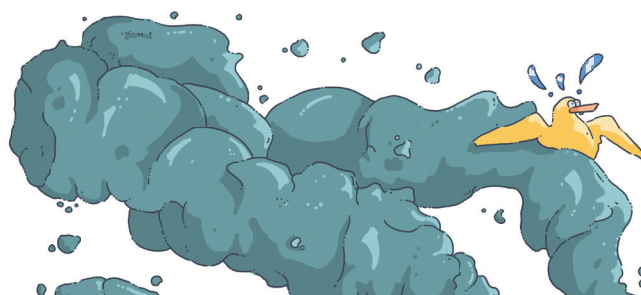


Ανοιχτή συζήτηση για την αύξηση του CO_2 με την τάξη σας, για να μάθετε τι γνωρίζουν ήδη για το θέμα.

Ερωτήσεις για τους μαθητές



- Τι προκαλεί την αύξηση του CO_2 στην ατμόσφαιρα;
- Ποιες είναι οι κύριες πηγές εκπομπών CO_2 από την παραγωγή;
- Ποιες είναι οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής;
- Έχετε αναρωτηθεί ποτέ τι αντίκτυπο έχετε στο περιβάλλον;



ΠΗΓΕΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΜΕΛΕΤΗ:



• ΕΝΟΤΗΤΑ 1

• ΕΝΟΤΗΤΑ X



ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Στόχος της δραστηριότητας

Οι μαθητές θα υπολογίσουν την ποσότητα των εκπομπών CO₂ που παράγουν σε σχέση με τη μετακίνησή τους από και προς το σχολείο. Συνειδητοποιούν τη συμβολή τους στις εκπομπές CO₂ και προβληματίζονται για τους τρόπους μείωσης του αντίκτυπού τους.

Προσανατολισμός ή δέσμευση

Αφού ολοκληρώσετε το θεωρητικό μέρος, ξεκινήστε μια συζήτηση σχετικά με το ποιες μορφές μετακίνησης είναι διαθέσιμες στην περιοχή σας (δημόσιες συγκοινωνίες, κοινόχρηστα αυτοκίνητα, ποδήλατο...). Το αποτέλεσμα της συζήτησης θα πρέπει να είναι ότι οι μαθητές είναι περίεργοι για τις εκπομπές CO₂ που παράγουν με τις μεταφορές.



Χρησιμοποιήστε αυτές τις ερωτήσεις, για να καθοδηγήσετε τη συζήτηση προς την κατεύθυνση της ενσυνειδητότητας και της ανθεκτικότητας.

? Ερωτήσεις για τους μαθητές

- Πώς αισθάνεστε όταν προσπερνάτε ένα αυτοκίνητο με ορατό καπνό που βγαίνει από την εξάτμισή του;
- Πώς αισθάνεστε την αναπνοή δίπλα σε έναν πολυσύχναστο δρόμο;
- Πώς αισθάνεστε όταν γνωρίζετε τι κάνει στο περιβάλλον και στη ζωή στους ωκεανούς η μορφή μετακίνησης που επιλέγετε;
- Νιώθετε ότι το περιβάλλον σας κάνει αρκετά, για να μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα;



Εννοιολόγηση

Ενθαρρύνετε τους μαθητές να προτείνουν (με τη μορφή καταγισμού ιδεών και ομαδικής εργασίας) πιθανές βέλτιστες πρακτικές για τη διερεύνηση του ποσοστού των τεχνητών εκπομπών CO₂ που προκαλούνται από τις μεταφορές τους. Δώστε στους μαθητές έναν πίνακα με τα μέσα μεταφοράς και την παραγωγή CO₂ που παράγουν κατά μέσο όρο ανά επιβάτη. Κάθε μαθητής πρέπει να καταγράψει τη διαδρομή από/προς το σχολείο και τα μεταφορικά μέσα που χρησιμοποιεί για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (τουλάχιστον 1 εβδομάδα). Εάν κάποιος αλλάξει μέσο μεταφοράς κατά τη διάρκεια της διαδρομής από/προς το σχολείο, είναι απαραίτητο να σημειωθεί το σημείο στο οποίο συμβαίνει αυτό. Το πρώτο βήμα είναι, χρησιμοποιώντας πλατφόρμες χαρτογράφησης ή συσκευές GPS, να βρεθεί το μήκος της διαδρομής για κάθε μεταφορικό μέσο που χρησιμοποιείται στη διαδρομή από/προς το σχολείο σε μια συγκεκριμένη ημέρα. Το δεύτερο βήμα είναι, με βάση το

Πίνακας: Μέσο μεταφοράς και τεχνητή παραγωγή CO₂ που παράγει κατά μέσο όρο ανά επιβάτη.

ΜΕ ΤΑ ΠΟΔΙΑ Η ΜΕ ΠΟΔΗΛΑΤΟ	0 G/KM
TRAM Η ΤΡΟΛΕΪ	42 G/KM
ELECTRIC CAR	43 G/KM
MINIBUS	55 G/KM
DIESEL TRAIN	60 G/KM
ELECTRIC TRAIN / METRO	65 G/KM
BUS	69 G/KM
MOPED	73 G/KM
HYBRID CAR	84 G/KM
MOTORCYCLE	94 G/KM
SMALL CAR	110 G/KM
FERRY	115 G/KM
MEDIUM CAR	133 G/KM
TAXI	170 G/KM
BIG CAR	183 G/KM

Πρόκειται για μέσες εκπομπές με βάση τη μελέτη του Υπουργείου Περιβάλλοντος του Ηνωμένου Βασιλείου (Defra).

Ωστόσο, οι πραγματικές εκπομπές ενδέχεται να διαφέρουν. Για παράδειγμα, η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται από ένα αυτοκίνητο που χρησιμοποιεί βενζίνη εξαρτάται από πολλά πράγματα:

- το μέγεθος του κινητήρα και το βάρος του αυτοκινήτου (οι μεγαλύτεροι κινητήρες και τα αυτοκίνητα εκπέμπουν περισσότερο CO₂),
- το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου και την αποδοτικότητά του,
- την ηλικία του αυτοκινήτου (τα παλαιότερα αυτοκίνητα εκπέμπουν περισσότερο CO₂ από τα καινούργια της ίδιας κατηγορίας),
- αριθμός επιβατών (περισσότεροι επιβάτες σημαίνει χαμηλότερες εκπομπές ανά άτομο),
- συντήρηση του αυτοκινήτου (κινητήρας και πίεση ελαστικών),
- τον τρόπο οδήγησης του αυτοκινήτου (ταχύτητα, ρελαντί, εκκίνηση και σταμάτημα, επιτάχυνση, φρενάρισμα).

Ο υπολογισμός ακριβέστερων αποτελεσμάτων θα ήταν πολύ περίπλοκος και θα απαιτούσε πολλή δουλειά από τους μαθητές για να συλλέξουν τα δεδομένα. Επιλέξαμε να το κάνουμε σχετικά απλό, ώστε οι μαθητές να αφιερώσουν περισσότερο χρόνο για να μάθουν για τα τοπικά τους συστήματα μεταφορών και να συνεργαστούν με άλλους για να βρουν βιώσιμες λύσεις.

μήκος της διαδρομής και τα μεταφορικά μέσα που χρησιμοποιούνται, να υπολογιστεί ο αριθμός των εκπομπών που παράγονται εκείνη την ημέρα. Στο τέλος της περιόδου παρακολούθησης, θα πρέπει να καταλήξουν οι μαθητές στις μεθόδους συλλογής δεδομένων (mobile tracking ή google maps για τον υπολογισμό του μήκους σε χιλιόμετρα και το είδος του μεταφορικού μέσου που χρησιμοποιήθηκε- google form, excel file ή έντυπο σημειωματάριο για τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων).

Έρευνα

Τώρα είστε έτοιμοι για την παρακολούθηση και τον υπολογισμό της ημερήσιας παραγωγής CO₂ από τις μεταφορές. Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι θα πρέπει να χρησιμοποιούν τα συνήθη μεταφορικά τους μέσα κατά τη

διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης και όχι να προσπαθούν να γίνουν καλύτεροι. Ο στόχος είναι να παρακολουθήσουν τις συνήθειές τους και όχι την τροποποιημένη συμπεριφορά τους. Ελέγξτε ότι όλοι οι μαθητές διαθέτουν τα απαραίτητα εργαλεία. Εάν ένας μαθητής δεν πηγαίνει στο σχολείο μια συγκεκριμένη ημέρα, μπορεί να χρησιμοποιήσει τη μέση ημερήσια παραγωγή CO₂ που υπολογίστηκε για ολόκληρη την περίοδο παρακολούθησης ως δεδομένα για εκείνη την ημέρα. Ωστόσο, εάν κάποιος μαθητής δεν συμμετέχει σε περισσότερο από το ήμισυ της περιόδου παρακολούθησης, τα δεδομένα του/της πρέπει να εξαιρεθούν από την ανάλυση. Απολαύστε την παρακολούθηση και προσπαθήστε να παρακινήσετε ο ένας τον άλλον να καταγράφει δεδομένα σε καθημερινή βάση.



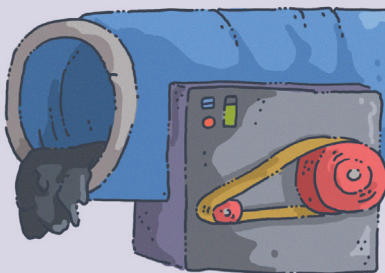
Επιτρέψτε στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τις μεθόδους που επέλεξαν κατά τη διάρκεια της ενότητας. Βεβαιωθείτε ότι όλοι χρησιμοποιούν τις ίδιες μεθόδους, ώστε τα δεδομένα που συλλέγονται να μπορούν να συγκριθούν μεταξύ τους.

Συμπέρασμα

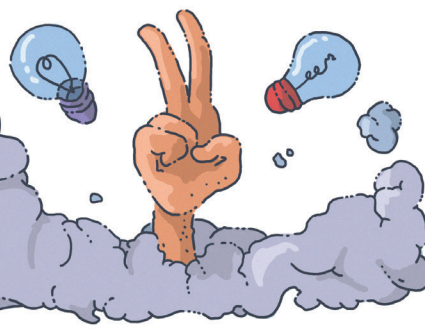
Υπολογίστε τα αποτελέσματα των παραγόμενων εκπομπών για ολόκληρη την ομάδα. Εάν τα δεδομένα ορισμένων μαθητών εξαιρέθηκαν από την ανάλυση, χρησιμοποιήστε τη μέση τιμή των εκπομπών της ομάδας για τους μαθητές αυτούς. Οι τιμές των εκπομπών CO₂ μπορούν να μετατραπούν στον αριθμό των δέντρων που απαιτούνται για την επεξεργασία της ποσότητας CO₂ που παράγεται σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα (1 ημέρα, 1 μήνας, 1 έτος).

? Ερωτήσεις για τους μαθητές

- Πόσα κιλά CO₂ έχετε παράγει ως άτομα και ως ομάδα;
- Πώς αντιλαμβάνεστε αυτό το ποσό;



ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ



Συζητήστε μαζί πώς θα μπορούσατε να μειώσετε τις εκπομπές CO₂, όταν ταξιδεύετε από/προς το σχολείο ως ομάδα. Καταγράψτε τις προτάσεις σας. Σκεφτείτε αν οι λύσεις σας είναι εφικτές. Θέστε έναν στόχο κατά πόσο ποσοστό θα μειώσετε την παραγωγή CO₂ από τη μεταφορά σας προς/από το σχολείο ως ομάδα. Μπορεί να είναι 10%, 50% ή κάποια άλλη τιμή. Η απόφαση είναι δική σας. Για να επιτευχθεί ο στόχος, κάποιιοι μαθητές θα πρέπει να αλλάξουν τις συνήθειες μεταφοράς τους γρήγορα, άλλοι θα τις προσαρμόσουν μόνο λίγο, ενώ μπορεί να υπάρχουν μαθητές που δεν θα χρειαστεί να κάνουν τίποτα, επειδή πηγαίνουν στο σχολείο με τα πόδια. Η συνεργασία μεταξύ των μαθητών μπορεί να είναι απαραίτητη.

Αφήστε τους μαθητές να ετοιμάσουν μια παρουσίαση για το ταξίδι τους στο πλαίσιο του έργου.

ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΕΠΙΚΕΝΤΡΩΘΟΥΝ ΣΤΑ ΕΞΗΣ:

- Πώς επηρεάζει η καθημερινή μας μετακίνηση το περιβάλλον και τη ζωή των ωκεανών;
- Πώς μας επηρεάζουν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα;
- Πώς μπορούμε να μειώσουμε τις εκπομπές των μεταφορών σε περιφερειακό/εθνικό/διεθνές επίπεδο;
- Ποια είναι η προσωπική μας ιστορία;
- Πώς να πείσετε τους άλλους να μειώσουν την παραγωγή CO₂ από τις μεταφορές;

? Ερωτήσεις για τους μαθητές

- Πόσο λιγότερο CO₂ παρήγαγε κατά τη διάρκεια της δεύτερης παρακολούθησης σε σύγκριση με τις προηγούμενες εκπομπές;
- Πώς αντέδρασε το περιβάλλον σας στην αλλαγή των συνθηκών σας;
- Έδειξαν κατανόηση;
- Ήταν εύκολο να ελέγξετε τη συμπεριφορά σας και να χρησιμοποιήσετε πιο φιλικές προς το περιβάλλον μεθόδους μεταφοράς;
- Είστε περήφανοι που πήρατε μέρος σε αυτό το έργο;



Ενθαρρύνετε τους μαθητές να εκπληρώσουν τον στόχο κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης. Μετά τη δεύτερη παρακολούθηση αξιολογήστε αν καταφέρατε να επιτύχετε την επίτευξη του στόχου.



Παρουσιάστε τα ευρήματα σε άλλους μαθητές του σχολείου σας. Αν είναι δυνατόν, κάντε την παρουσίαση δημόσια και καλέστε τις τοπικές αρχές. Προτείνετε τι πρέπει να αλλάξει στην περιοχή σας που θα βοηθούσε στη μείωση της παραγωγής CO₂ από τις μεταφορές. Υπάρχουν άλλες λύσεις που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν; Για παράδειγμα, κάποιες καλές πρακτικές από άλλες πόλεις ή χώρες;

ΣΛΟΓΚΑΝ (ΚΥΡΙΟ ΜΗΝΥΜΑ)



ΠΟΡΟΙ

European strategy for Low Emission Mobility

Range of life-cycle CO₂ emissions for different vehicle and fuel types. Available at:

<<https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2017/infographics/range-of-life-cycle-co2/view>>.

ΠΩΣ Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΑΛΛΑΖΕΙ ΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΩΝ ΩΚΕΑΝΩΝ

Κείμενο: Jozef Kahan, Ján Nemčok

Εικονογραφήσεις: Tomáš Cíger, Katka Slaninková

Γραφιστική σχεδίαση: Jozef Kahan, Andrea Plulíková

Εκδότης: Strom života (Tree of Life), Jelenia 7, 811 05 Μπρατισλάβα, Σλοβακία

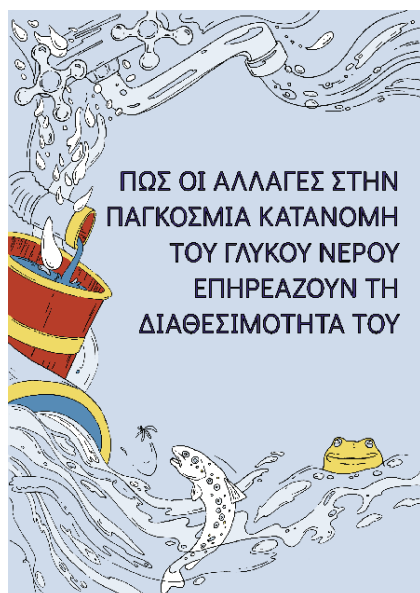
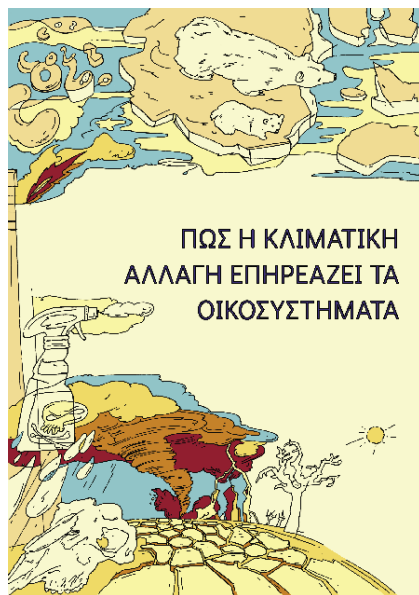
12 σελίδες • Μορφή: A4

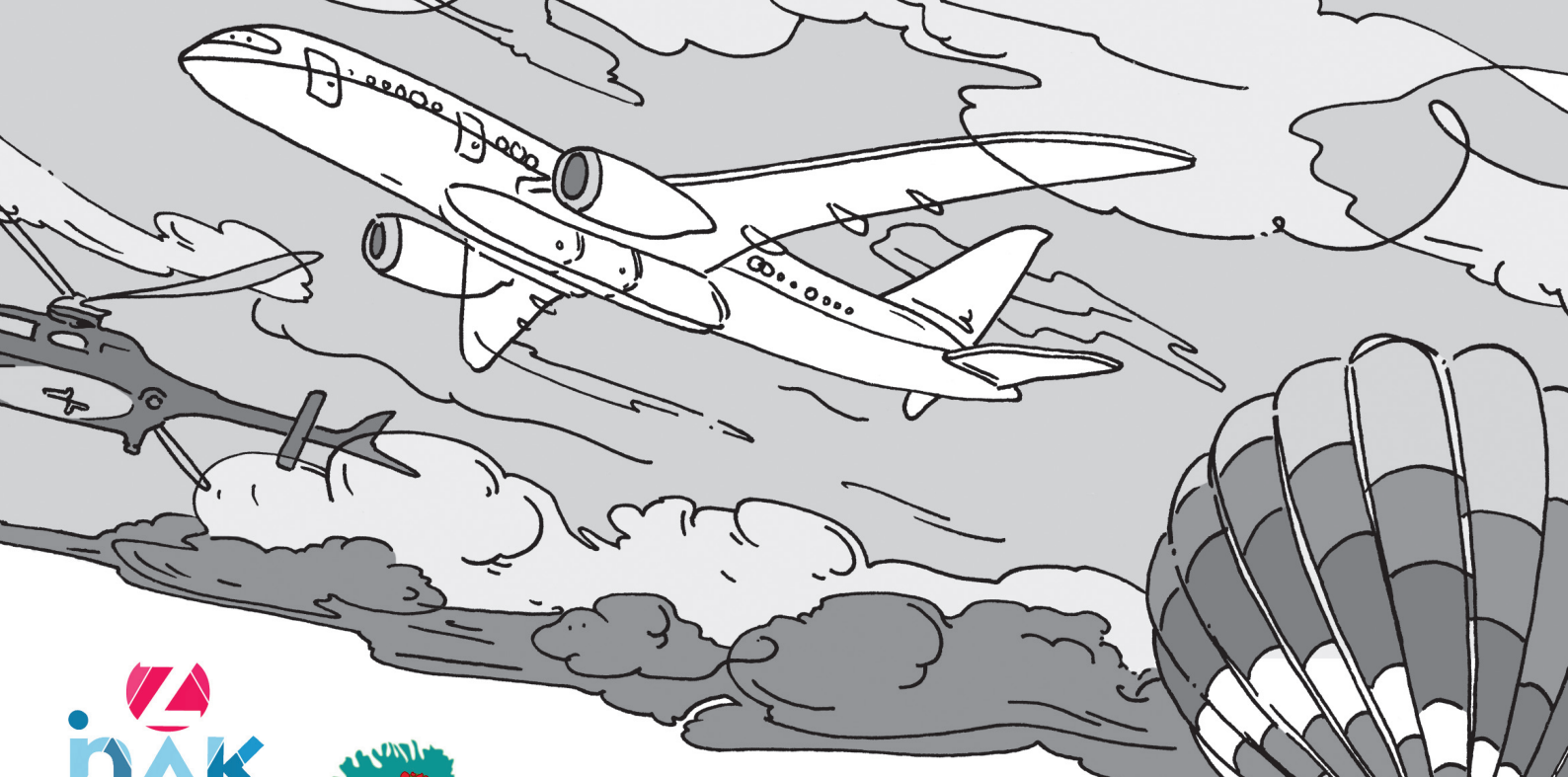
Έτος έκδοσης: 2023, 1η έκδοση • ISBN 978-80-8292-069-0

Η δημιουργία αυτού του βιβλίου χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση - NextGenerationEU. Ωστόσο, οι απόψεις και οι γνώμες που εκφράζονται είναι αποκλειστικά του/των συγγραφέα/ων και δεν αντανακλούν κατ' ανάγκη τις απόψεις και τις γνώμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οι οποίες δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνες γι' αυτές.



ΑΛΛΑ ΒΙΒΛΙΑ ΤΟΥ ΔΕΙΚΤΗ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΣΑΣ ΑΡΕΣΟΥΝ ΣΤΟ: TEACHINGGREEN.EU





UNIVERZITA
KONŠTANTÍNA
FILOZOFA
V NITRE



CARDET

STRM ŽIVOTA



National Research Council of Italy
Institute of BioEconomy

Department of Biology, Agriculture and Food Science



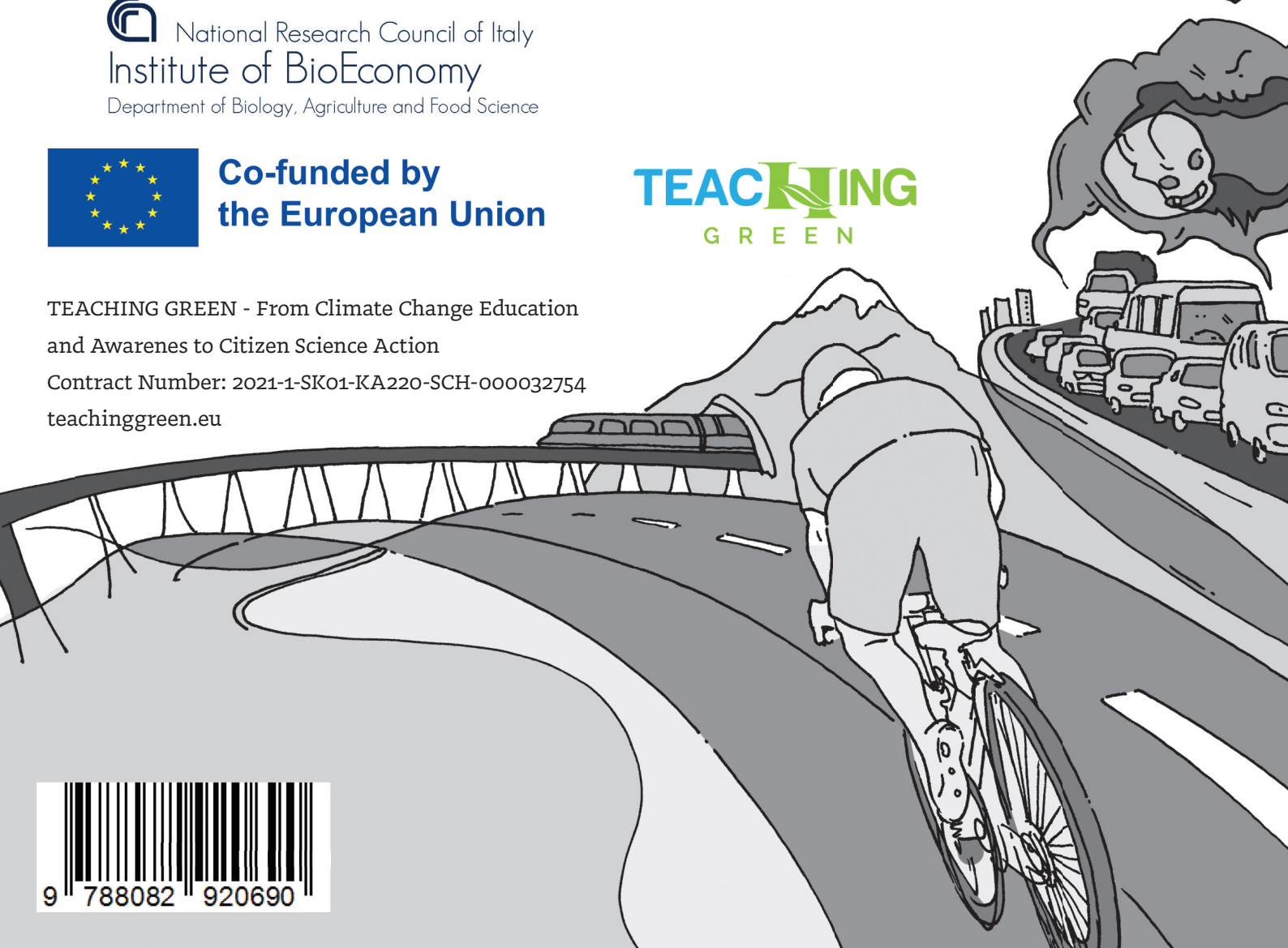
Co-funded by
the European Union

TEACHING
GREEN

TEACHING GREEN - From Climate Change Education
and Awareness to Citizen Science Action

Contract Number: 2021-1-SK01-KA220-SCH-000032754

teachinggreen.eu



9 788082 920690