

Μικροπλαστικά στο νερό

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Παγκόσμια ανησυχία έχει προκαλέσει η αυξανόμενη παρουσία μικροπλαστικών στο νερό. Σύμφωνα με την Αμερικανική Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας (NOAA) τα μικροπλαστικά είναι μικροσκοπικά πλαστικά με μέγεθος μικρότερο από 5 χιλιοστά (0.1-5000 μm). Εντοπίζονται σε εμφιαλωμένο και τρεχούμενο νερό, σε υδάτινα οικοσυστήματα, σε ζωντανούς οργανισμούς και πλέον και στον άνθρωπο. Το γεγονός αυτό πυροδοτεί νέες έρευνες σχετικά με τις πηγές, τις επιπτώσεις και τις στρατηγικές αντιμετώπισής τους. Τα μικροπλαστικά, προέρχονται από διάφορες πηγές και έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν δυσμενώς την ποιότητα του νερού, τη θαλάσσια ζωή, τον αέρα και την ανθρώπινη υγεία. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να συνθέσει την τρέχουσα επιστημονική γνώση για τα μικροπλαστικά, με έμφαση στις περιβαλλοντικές-βιολογικές επιπτώσεις που προκαλούν και στους τρόπους αντιμετώπισης του φαινομένου, οι οποίοι οφείλουν να είναι άμεσοι και ολιστικοί.

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΑ;

Σύμφωνα με την Αμερικανική Εθνική Υπηρεσία Ωκεανών και Ατμόσφαιρας (NOAA) τα μικροπλαστικά είναι μικροσκοπικά πλαστικά με μέγεθος μικρότερο από 5 χιλιοστά (0.1-5000 μm).

Περιλαμβάνουν μια ευρεία ποικιλία υλικών από διαφορετικές ουσίες, με διαφορετικές πυκνότητες, χημικές συνθέσεις, σχήματα, χρώματα και μεγέθη.

Η υποομάδα των μικροπλαστικών μήκους <1 μm συχνά αναφέρονται ως νανοπλαστικά.



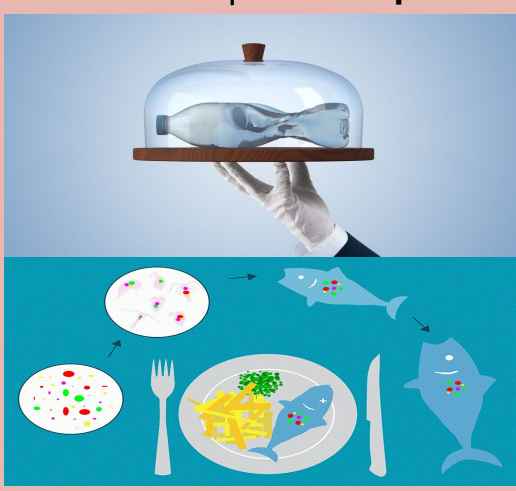
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

- Πρωτογενή:** Απελευθερώνονται άμεσα στο περιβάλλον, υπολογίζεται ότι αποτελούν το 15-31% των μικροπλαστικών στους ωκεανούς εμπεριέχονται σε:
 - **συνθετικά ρούχα** (35%),
 - **ελαστικά αυτοκινήτων** (28%)
 - προϊόντα προσωπικής φροντίδας (2%) όπως είναι οι **κρέμες απολέπισης**, οδοντόκρέμες και τα **καλλυντικά** γενικότερα (Browne et al., 2011)
 - βιομηχανικά λειαντικά
- Δευτερογενή:** Προέρχονται από μεγαλύτερα πλαστικά απόβλητα (Cole et al., 2011).
 - Οι **πλαστικές σακούλες**, τα μπουκάλια και τα **δίχτυα αλιείας**, υπολογίζεται ότι αποτελούν το 69-81% των μικροπλαστικών που υπάρχουν στους ωκεανούς
 - Μικροπλαστικά σχηματίζονται από τον κατακερματισμό και τη **διάβρωση** από μεγαλύτερου μεγέθους πλαστικά είδη (π.χ. **τσάντες**, μπουκάλια, **ρούχα**, ελαστικά κ.λπ.) είτε από φθορά είτε κατά την απελευθέρωση

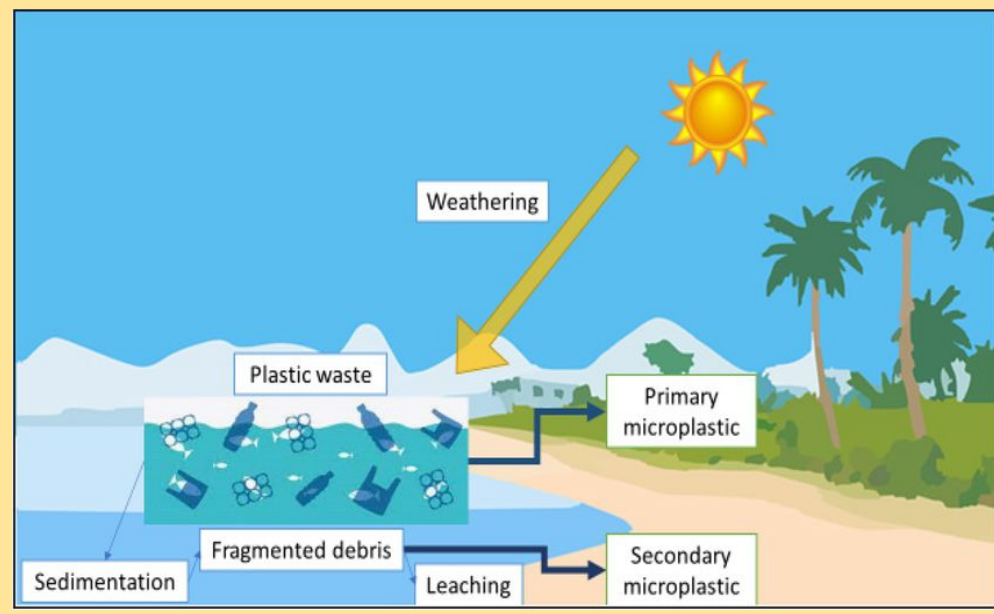
ΓΙΑΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΝΗΣΥΧΟΥΜΕ;

Τα μικροπλαστικά αποτελούν μια **τριπλή απειλή** καθώς επηρεάζουν τις **τροφικές αλυσίδες** άμεσα μέσω βιοσυσσώρευσης και έμμεσα μέσω των **χημικών ουσιών** που απελευθερώνουν αλλά και μέσω του βιοφίλμ που τα περιβάλλει.

- Η μεταφορά των μικροπλαστικών διαμέσου των τροφικών αλυσίδων από το **ζωοπλαγκτόν** μέχρι τα μεγάλα **θηλαστικά** καταγράφεται με **αυξανόμενη συχνότητα** (Desforges et al., 2015).
- Μεγάλα **θαλάσσια θηλαστικά** και ο **άνθρωπος** εκτίθενται σε επικίνδυνα **χημικά** που έχουν προσροφηθεί στην επιφάνεια των μικροπλαστικών (Rochman et al., 2013). Πολλά μικροπλαστικά περιέχουν **καρκινογόνες ενώσεις**, ενώ άλλα μπορούν να απορροφήσουν ανεπιθύμητες χημικές ουσίες, όπως **βαρέα μέταλλα**, πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB's) και **φυτοφάρμακα** που στη συνέχεια μεταφέρονται στο **σώμα μας**. Αυτά έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν σοβαρά **προβλήματα υγείας**.
- Τα μικροπλαστικά μπορεί να δράσουν σαν μέσο μεταφοράς **παθογόνων μικροοργανισμών** που συσσωρεύονται στον τελικό κρίκο της **τροφικής αλυσίδας**, και κατ'έκταση στον **άνθρωπο**.



ΑΠΟ ΤΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝΤΑΙ;



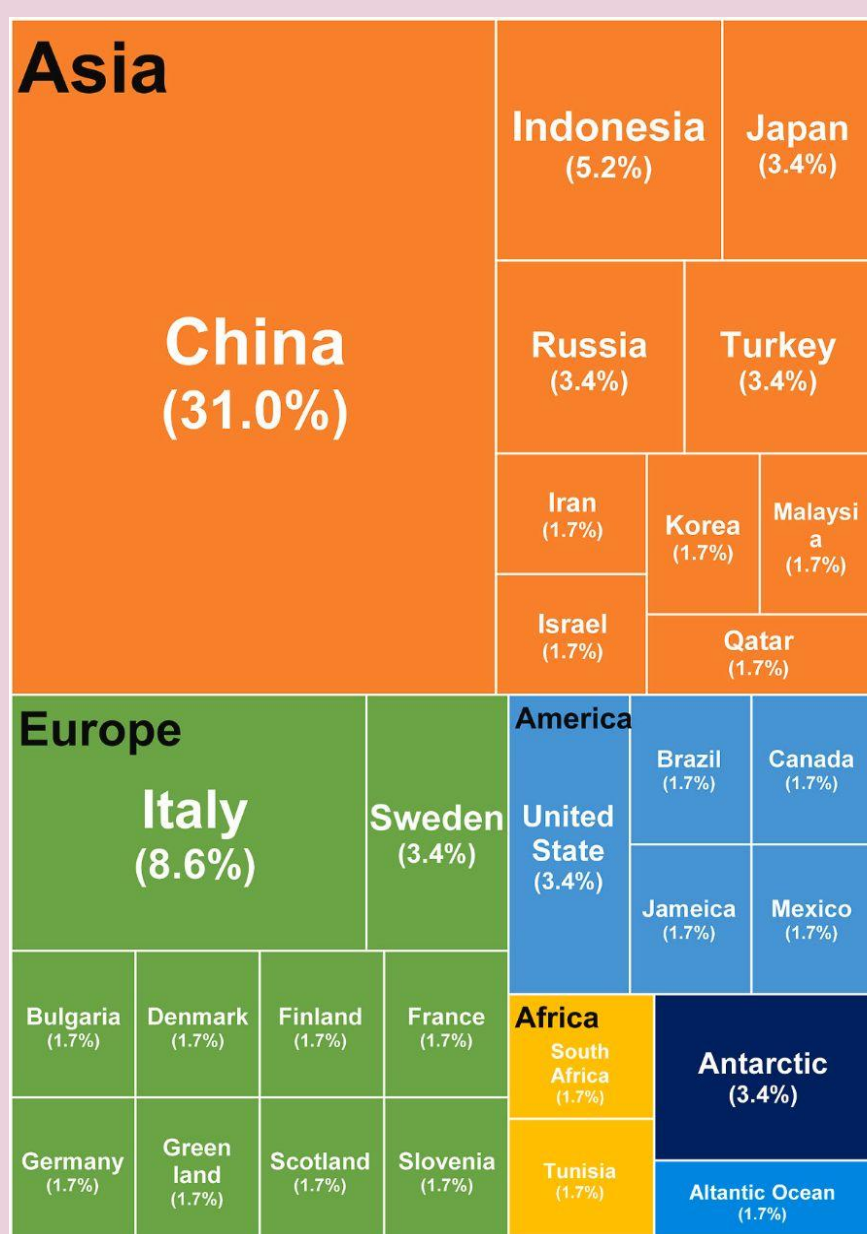
Δημιουργούνται από τη διάσπαση κάθε τύπου πλαστικού. Μέσω της υπερϊώδους ακτινοβολίας, του αέρα, των κυμάτων και την επίδραση του αλατιού η διαδικασία αυτή συντελείται τάχιστα, με αποτέλεσμα τα μικροπλαστικά να αποτελούν τροφή για ψάρια και θαλάσσιους ασπόνδυλους οργανισμούς. Μάλιστα, ο διασκορπισμός των πλαστικών που διασπώνται είναι τόσο μεγάλος, που τελικά βρίσκονται ως αόρατες ίνες παντού στο περιβάλλον.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΝ ΩΚΕΑΝΟ

Ένα στα τρία ψάρια που αλιεύονται για ανθρώπινη κατανάλωση περιέχει **πλαστικό**. Αυτό σημαίνει ότι τίθενται σε κίνδυνο και τα ζώα της θάλασσας που καταναλώνουν το πλαστικό, αλλά και ο άνθρωπος που καταναλώνει το ψάρι ή το θαλασσινό που το εμπεριέχει. Επιπλέον έρευνες δείχνουν ότι το **80%** των **ανθρώπων** του πλανήτη έχουν **μικροπλαστικά** στον οργανισμό τους.



Η ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΕ ΧΩΡΕΣ ΠΟΥ ΔΙΕΞΗΧΩΣΑΝ ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΕ ΘΑΛΑΣΣΕΣ



Ο ΣΙΩΠΗΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ

- Εισβολή στο πιάτο σας:** Τα μικροπλαστικά **παραινέονται** στα αγαπημένα σας **θαλασσινά πιάτα**, μολύνοντας τα γεμάτα σας και θέτοντας σε **κίνδυνο** την υγεία σας.
- Μολύνουν τον κόσμο σας:** Τα μικροπλαστικά διεισδύουν σιωπηλά σε κάθε γωνία του **πλανήτη**, από παρθένες **παραλίες** μέχρι απομακρυσμένες βουνοκορφές, αφήνοντας στο πέρασμά τους ένα ίχνος
- Η παρουσία τους στα κόπρανα, στο **μητρικό γάλα**, στους **ιστούς** και στα **όργανα παιδιών** και ενηλίκων (Yee et al., 2021) έχει **πιστοποιηθεί**.
- Απειλούν το μέλλον σας:** Είναι μια κρίση που απειλεί την ίδια την ύπαρξη των **μελλοντικών γενών**.



ΠΩΣ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΜΠΟΥΝ ΤΑ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΜΑΣ;

Τα μικροπλαστικά μπορούν να μπουν στο νερό μας μέσω ποικίλων διαδρόμων. Ας εξετάσουμε μερικούς από αυτούς, παρέχοντας και ένα διάγραμμα για να επισημάνουμε την πορεία του νερού.

- Απορρίψεις στη θάλασσα**
- Διάσπαση μεγάλων πλαστικών αντικειμένων**
- Απελευθέρωση μικροσωματιδίων από ελαστικά αυτοκινήτων**
- Μικροσφαιρίδια πλαστικού σε προϊόντα ομορφιάς:** Μικρά σωματίδια πλαστικού που περιέχονται σε προϊόντα ομορφιάς, όπως **λοσιόν σώματος**, προϊόντα απολέπισης και **απορρυπαντικά**, μπορούν να πλυθούν στο νερό και να εισέλθουν στα **υδάτινα οικοσυστήματα**.
- Διάσπαση ρούχων:** Ρούχα που περιέχουν συνθετικά υλικά, όπως **πολυεστέρας**, βισκόζη και **νάιλον**, μπορούν να διασπαστούν κατά την πλύση, **απελευθερώνοντας** μικρά **μικροπλαστικά** στο νερό, ιδιαίτερα στις υψηλές θερμοκρασίες.

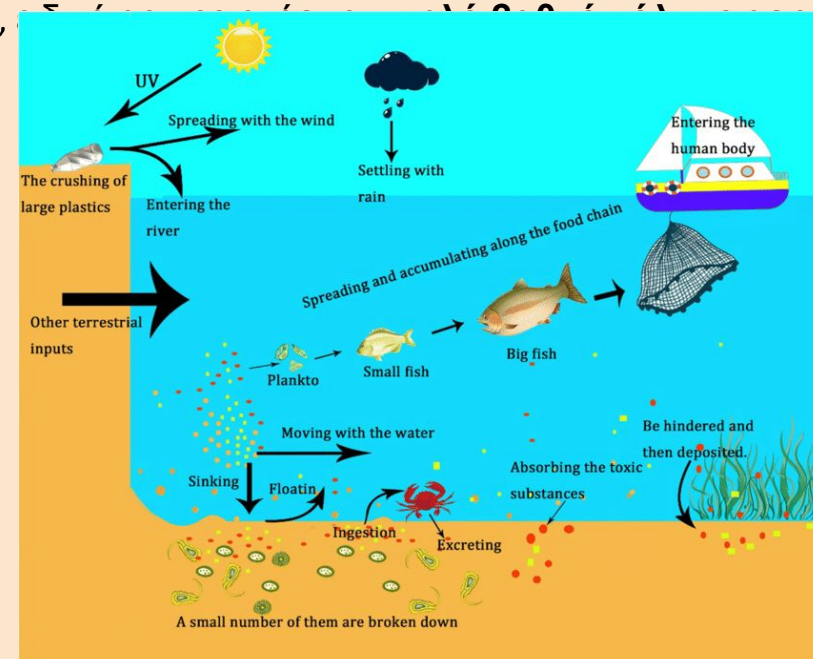


- Το **81%** των δειγμάτων του νερού της **βρύσης** και το **93%** των δειγμάτων **εμφιαλωμένου νερού** περιέχουν **μικροπλαστικά**.
- Ένα **εμφιαλωμένο νερό** περιέχει **240.000 μικροπλαστικά**, εκ των οποίων το **90%** είναι **νανοπλαστικά**, ποσότητες που είναι **10 με 100 φορές περισσότερες** από προηγούμενες έρευνες (www.nih.gov).
- Τα **μικροπλαστικά** μπορούν να εισέρχονται στο **σώμα μας** μέσω της στοματικής και **αναπνευστικής** οδού, αλλά και μέσω της **επαφής** με την **επιδερμίδα**.
- Υπολογίζεται ότι **καταναλώνουμε** από **0,1 έως 5 γραμμάρια** αόρατων τεμαχίων **πλαστικού** την **εβδομάδα**, που είναι περίπου ίσο με το πάχος μιας **πιστωτικής κάρτας**. Άλλες έρευνες υπολογίζουν ότι προσλαμβάνουμε **52.000 σωματίδια ετησίως** μέσω της στοματικής οδού.

ΠΩΣ ΚΑΤΑΛΗΓΟΥΝ ΣΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΜΑΣ;

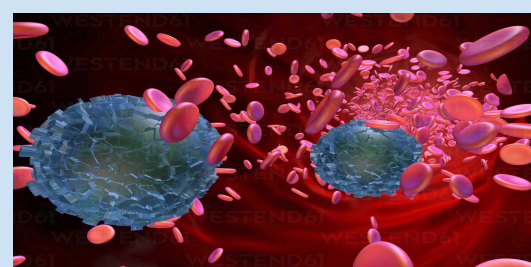
Τα μικροπλαστικά καταλήγουν στον **οργανισμό μας** με τρεις τρόπους:

- Τρώγοντας:** Μικροπλαστικά μπορούν να εισέλθουν στον οργανισμό μας μέσω της κατανάλωσης **μολυσμένων τροφίμων** ή υδάτων που περιέχουν μικροπλαστικά. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε άμεσα, με την κατανάλωση **μολυσμένων θαλασσινών ή ψαριών**, είτε έμμεσα, μέσω τροφίμων που προέρχονται από ζώα που έχουν καταναλώσει μικροπλαστικά.
- Πίνοντας:** Μικροπλαστικά υπάρχουν επίσης σε **πόσιμα ύδατα**. Αυτά μπορεί να καταλήγουν στο **πόσιμο νερό** μέσω διαφόρων διεργασιών όπως η **μόλυνση των υδάτων** από απορρίμματα ή η μεταφορά τους από το περιβάλλον στο νερό.
- Εισπνέοντας:** Μικροπλαστικά μπορούν να εισπνευστούν από τον **αέρα**, είτε από την **ατμόσφαιρα** είτε από **πλαστικά**.



ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

- Οξειδωτικό στρες
 - Καρκίνος παχέος εντέρου.
 - Ενδοκρινικές διαταραχές
 - Γαστρεντερικά προβλήματα
 - Φλεγμονές
 - Εξασθένηση του ανοσοποιητικού συστήματος.
- Λόγω βαρέων μετάλλων που μπορεί να έχουν προσροφήσει συνδέονται με:
 - Νευρολογικές διαταραχές
 - Καρδιαγγειακές ασθένειες
 - Ασθένειες του ουροποιητικού
 - Αναπτυξιακές διαταραχές
 - Προβλήματα του αναπαραγωγικού συστήματος.



- Νανοπλαστικά:** έχουν **υποκυτταρικό** μέγεθος (<1μm), και μπορούν να επηρεάσουν τη **λειτουργία των κυττάρων** και να συσσωρευτούν σε διάφορα **όργανα**.
- Ενδέχεται να επιδρούν στην βιοχημεία του οργανισμού καθώς μπορούν να διασχίσουν τις κυτταρικές μεμβράνες και να επηρεάσουν τη λειτουργία των κυττάρων.
- Μπορούν να περάσουν μέσω του πλάκουντα ακόμα και στα σώματα των εμβρύων

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

- Οι οργανισμοί στο υδάτινο περιβάλλον, παρουσιάζουν: **νευρολογικές, πεπτικές και αναπαραγωγικές** δυσλειτουργίες.
- Τα **θηλαστικά** που εγκλωβίζονται στα πλαστικά απόβλητα μπορεί να οδηγηθούν σε 1. **σήψη** 2. **πνιγμό** 3. **αστία**.
- Η κατάποση πλαστικών υπολειμμάτων μπορεί να προκαλέσει το **θάνατο**, λόγω εντερικής απόφραξης.
- Η συσσώρευση ουσιών που εμπεριέχονται στα πλαστικά, όπως **βαρέα μέταλλα**, κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας, προκαλώντας χρόνιες επιπτώσεις στους οργανισμούς σε όλα τα συστήματα οργάνων.
- Σχεδόν **όλοι** οι **οργανισμοί** μπορούν να **καταπιούν πλαστικά** απόβλητα, από το ζωοπλαγκτόν και μέχρι και τις φάλαινες.

ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

Πολιτικές Αποφάσεις Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Απαγόρευση των μικροπλαστικών σε **καλλυντικά** (glitter)
- Ελαχιστοποίηση της απελευθέρωσης μικροπλαστικών από τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, τα **ελαστικά**, τα χρώματα και τα τσιγάρα
- Σταδιακή **απαγόρευση** πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης.

Χρηματοδότηση ερευνών

- Βελτίωση της **διαχείρισης** των μικροπλαστικών στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας **λυμάτων**,
- Αποτελεσματικότερη **ανακύκλωση**

Παιδεία και Οικολογική Συνείδηση

- Καλλιέργεια της **οικολογικής συνείδησης** από την προσχολική ηλικία
- Ενημέρωση μαθητών** και καταναλωτών για αιτίες και συνέπειες μικροπλαστικών

Ατομική και Κοινωνική Ευθύνη

- Όχι** στα **συνθετικά υφάσματα**, ναι στα φυσικά
- Όχι** στα **πλαστικά δοχεία** νερού και φαγητού
- Όχι** στα πλαστικά **μίας χρήσης**
- Όχι** στα πλαστικά **φακελάκια τσαγιού**, απελευθερώνουν 11,6 δισεκατομμύρια μικροπλαστικά σε μία κούπα



- Ναι** στα οικολογικά προγραμμάτων στο πλυντήριο ρούχων, **όχι** στις **υψηλές θερμοκρασίες** που ευνοούν την απελευθέρωση πλαστικών ινών από τα συνθετικά
- Ναι** στα **φίλτρα** για τα πλυντήρια ρούχων για συγκράτηση μικροπλαστικών
- Όχι** στα **καλλυντικά** με πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE)
- Ναι** στις τοπικές **εθελοντικές ομάδες** δράσεων όπως η Aegean Rebreath, για την απορρόπηση των ακτών και βυθών.

Αναλάβετε δράση ΤΩΡΑ: Μην περιμένετε μέχρι να είναι πολύ αργά για να δράσετε. Συμμετάσχετε στον αγώνα κατά των μικροπλαστικών και προστατέψτε τον εαυτό σας, τους αγαπημένους σας και τον πλανήτη.

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2023-24

Υπεύθυνη καθηγήτρια:
Κωστούρου Μαρία

Μαθητές:
Οικονόμου Μαρία-Χριστίνα
Ορφανίδης Οδυσσεάς
Παπαθανασίου Άγγελος
Πρατόπουλος Γιώργος
Ράβιο Μαριάννα
Χρυσανθοπούλου Χριστίνα
Ροδόπουλος Έκτορας
Σαλαμαλική Μαριετίνα
Στολάκης Άγγελος

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

<https://allforblue.org/el/2021/05/24/microplastics-in-our-ocean-and-w-hy-you-should-care/>
<https://echa.europa.eu/el/hot-topics/microplastics>
<https://archipelago.gr/el/mikroplastikes-ines-plastikon-apo-ti-thalassa-kataligoun-sto-piatio-mas/>
<https://www.kathimerini.gr/opinion/interviews/562844014/mikroplastika-o-aoratos-echthros-einai-pantoy/>

Homin K., et al., (2023) Microplastics in water systems: A review of their impacts on the environment and their potential hazards, Heliyon, vol 9 issue 3
Yee et al., 2021; Pitt et al., 2018; Skjoldung, et al., 2017
Tellez-Plaza, M., Navas-Acien, A., & Crainiceanu, C. M. (2013). Cadmium exposure and hypertension in the 1999-2004 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Environmental Health Perspectives, 121(1), 51-56.
Thompson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, A. W., McGonigle, D., & Russell, A. E. (2004). Lost at sea: where is all the plastic? Science, 304(5672), 838.