



# ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Διάρκεια 1-2 διδακτικές ώρες, κυμαινόμενη

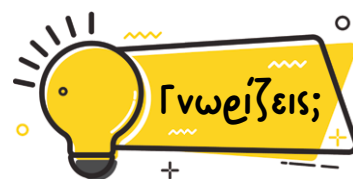
## ΣΤΟΧΟΙ

- ✓ Να αποκτήσουν οι μαθητές/τριες γνώσεις για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή.
- ✓ Να κατανοήσουν ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες είναι η κύρια αιτία της κλιματικής αλλαγής.
- ✓ Να γνωρίσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στο θαλάσσιο κόσμο.


## Δραστηριότητα 1

### Παιχνίδι «Φαινόμενο του θερμοκηπίου»

ΒΑΘΜΟΣ  
ΕΥΚΟΛΙΑΣ  
★★★



Παίξτε το παιχνίδι [Φαινόμενο του θερμοκηπίου](#) για να κατανοήσετε καλύτερα πώς η αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, συντελεί στην κλιματική αλλαγή.

Αν δεν υπήρχε το φαινόμενο του θερμοκηπίου η μέση θερμοκρασία της Γης θα ήταν περίπου **-18°C**, το νερό θα ήταν παγωμένο και η ζωή όπως την ξέρουμε δεν θα υπήρχε. 

## Δραστηριότητα 2

### Πείραμα «Οξίνιση ωκεανών»

ΒΑΘΜΟΣ  
ΕΥΚΟΛΙΑΣ  
★ ★ ★

Παρακολουθήστε το [βίντεο](#) και πραγματοποιήστε το πείραμα [Οξίνιση ωκεανών](#) για να κατανοήσετε καλύτερα πώς επηρεάζονται οι θαλάσσιοι οργανισμοί που έχουν κέλυφος, όπως τα καβούρια, τα μύδια, τα κοράλλια από την κλιματική αλλαγή.



- > [Φαινόμενο του θερμοκηπίου](#)
- > [Μήνυμα από την Ανταρκτική](#)
- > [5 τρόποι που η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τους ωκεανούς](#)
- > [Κλιματική αλλαγή και άνοδος της στάθμης της θάλασσας](#)
- > [Περισκόπιο των Ναυτίλων: Οξίνιση των ωκεανών](#)

## Αξιολόγηση!

Συζήτηση μεταξύ μαθητών/τριών και Εκπαιδευτικών πριν και μετά την πραγματοποίηση των δράσεων.

- Τι γνωρίζουν ήδη οι μαθητές/τριες για το θέμα;
- Τι έμαθαν μετά τη δράση;
- Τι τους άρεσε περισσότερο και τι λιγότερο;
- Επιτεύχθηκαν οι Στόχοι της ενότητας;





## ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Με τον όρο κλιματική αλλαγή αναφερόμαστε στη μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών (όπως η θερμοκρασία) που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα.

Οι μεταβολές αυτές μπορεί να οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, όπως οι πολύ μικρές διακυμάνσεις της τροχιάς της Γης, που αλλάζουν την ποσότητα της ηλιακής ενέργειας που λαμβάνει ο πλανήτης ή σε ανθρώπινες δραστηριότητες.

Οι δορυφόροι που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη και άλλες τεχνολογικές εξελίξεις έχουν επιτρέψει στους επιστήμονες να συλλέξουν πολλά στοιχεία και πληροφορίες για το κλίμα σε παγκόσμιο επίπεδο. Το σύνολο των δεδομένων που συλλέγουν αποκαλύπτει ότι το κλίμα στον πλανήτη μας αλλάζει. Τα ακόλουθα ενδιαφέροντα στοιχεία σύμφωνα με τη NASA αποδεικνύουν τον παραπάνω ισχυρισμό:

- Η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας του πλανήτη έχει αυξηθεί από τα τέλη του 19ου αιώνα κατά 1,1οC, μια αλλαγή που οφείλεται κυρίως στην αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα και άλλων ανθρωπογενών εκπομπών στην ατμόσφαιρα.
  - Τα 16 από τα 17 θερμότερα χρόνια έχουν καταγραφεί μετά το 2001, με το 2016 να αποτελεί το θερμότερο καταγεγραμμένο έτος στην ιστορία.
  - Οι ωκεανοί έχουν απορροφήσει μεγάλο μέρος της θερμότητας που εγκλωβίζεται στην επιφάνεια της Γης. Το ανώτερο στρώμα των ωκεανών σε βάθος ως 700 μέτρα έχει παρουσιάσει αύξηση της τάξης των 0,17οC από το 1969.
  - Η Γροιλανδία μεταξύ 2002-2006, έχανε κάθε χρόνο 150-250 κυβικά χιλιόμετρα πάγου, ενώ η Ανταρκτική 152 κυβικά χιλιόμετρα μεταξύ 2002-2005.
  - 400 δισεκατομμύρια περίπου τόνοι παγετώνων χάνονται ετησίως από το 1994 και μετά σε Αλάσκα, Άνδεις, Άλπεις, Βραχώδη Όρη, Ιμαλάια, Ινδονησία και Αφρική.
  - Η στάθμη της θάλασσας έχει ανέβει κατά 8,48 εκατοστά (0,32 εκ./έτος) από το 1993, σύμφωνα με δορυφορικές μετρήσεις.
  - Η έκταση και το πάχος του πάγου στον Αρκτικό Ωκεανό έχει μειωθεί ραγδαία τις τελευταίες δεκαετίες. Το καλοκαίρι του 2012 η έκταση του πάγου σημείωσε τη χαμηλότερη καταγεγραμμένη ένδειξη, με 3,4 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα.
  - Τα ακραία καιρικά φαινόμενα έχουν πληθύνει.
  - Η οξύτητα των επιφανειακών ωκεάνιων υδάτων έχει αυξηθεί κατά περίπου 30% από την αρχή της Βιομηχανικής Επανάστασης. Η ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που απορροφάται από το ανώτερο στρώμα των ωκεανών αυξάνεται κατά περίπου 2 δισεκατομμύρια τόνους ετησίως.
- Οι περισσότεροι επιστήμονες που μελετούν το κλίμα συμφωνούν ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως αυτές που αναφέρονται παρακάτω, επηρεάζουν ολοένα και περισσότερο το κλίμα και τη θερμοκρασία της Γης, αφού προσθέτουν στην ατμόσφαιρα τεράστιες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το μεθάνιο (CH<sub>4</sub>), το υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O) και τα φθοριούχα αέρια, εντείνοντας το φαινόμενο με αποτέλεσμα να υπερθερμαίνεται ο πλανήτης.
- Η καύση των ορυκτών καυσίμων παράγει CO<sub>2</sub> και N<sub>2</sub>O.
  - Η αποψίλωση των δασών έχει ως αποτέλεσμα να μη γίνεται απορρόφηση CO<sub>2</sub> από τα δέντρα, επιδεινώνοντας έτσι το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
  - Επιδείνωση προκαλεί και η αύξηση της κτηνοτροφίας, καθώς οι αγελάδες και τα αιγοπρόβατα παράγουν μεγάλες ποσότητες CH<sub>4</sub> κατά την πέψη της τροφής τους.
  - Μεθάνιο επίσης παράγεται από την αποσύνθεση των αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής, από τη γεωργία και ιδιαίτερα την καλλιέργεια ρυζιού.

- Τα αζωτούχα λιπάσματα ευθύνονται για εκπομπές  $N_2O$ .
- Τα φθοριούχα αέρια που δημιουργήθηκαν για να αντικαταστήσουν τους χλωροφθοράνθρακες (CFCs) που καταστρέφουν την προστατευτική στιβάδα του όζοντος, χρησιμοποιούνται στην ψύξη, στον κλιματισμό, στην πυρασφάλεια και έχουν τεράστια θερμοκρασιακή επίδραση, έως και 23.000 φορές μεγαλύτερη από αυτή του  $CO_2$ . Ευτυχώς, εκλύονται σε μικρότερες ποσότητες και σταδιακά καταρρέουν κι αυτά σύμφωνα με κανονισμό της ΕΕ.

Το θαλάσσιο περιβάλλον δεν μένει ανεπηρέαστο από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, αντιθέτως γίνεται όλο και πιο θερμό, όξινο και αφιλόξενο.

Οι πολικοί πάγοι και οι παγετώνες λιώνουν, οι πολικές αρκούδες και οι πιγκουίνοι χάνουν το μέρος που είχαν συνηθίσει να ζουν για αιώνες και η αύξηση της στάθμης της θάλασσας από το λιώσιμό τους απειλεί με εξαφάνιση μικρά νησιά και παράκτιες περιοχές που έχουν χαμηλό υψόμετρο. Η αύξηση της θερμοκρασίας επηρεάζει σημαντικά και το πλάγκτον, τη βάση της τροφικής αλυσίδας, γεγονός που έχει αντίκτυπο στα ψηλότερα στρώματά της και στον άνθρωπο. Επηρεάζει όμως σε συνδυασμό και με το λιώσιμο των πάγων και τα θαλάσσια ρεύματα που είναι πολύ ευαίσθητα σε αλλαγές της θερμοκρασίας και της αλατότητας.

Οι θάλασσες έχουν την ικανότητα να απορροφούν μεγάλες ποσότητες  $CO_2$  από την ατμόσφαιρα. Υπολογίζεται μάλιστα ότι έχουν απορροφήσει το 25-50% του  $CO_2$  που έχει παράξει ο άνθρωπος από τη Βιομηχανική

Επανάσταση έως σήμερα. Η απορρόφηση του  $CO_2$  από τους ωκεανούς μπορεί να μετριάξει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη ζωή μας, αλλά παράλληλα τους κάνει πιο όξινους και αφιλόξενους προς τους θαλάσσιους οργανισμούς. Αυτό συμβαίνει γιατί κατά τη διάλυση του  $CO_2$  παράγεται ανθρακικό οξύ που οδηγεί στην οξίνιση των ωκεανών. Σε σχέση με την προ-βιομηχανική εποχή, τα επιφανειακά νερά της θάλασσας είναι σήμερα κατά μέσο όρο 30% πιο όξινα!

Από όλα τα προηγούμενα, είναι σαφές ότι η κλιματική αλλαγή προκαλεί μεγάλες και απότομες μεταβολές στα θαλάσσια οικοσυστήματα, με ρυθμούς πρωτοφανείς εδώ και πολλά εκατομμύρια χρόνια. Το αποτέλεσμα είναι πολλά είδη οργανισμών να αντιμετωπίζουν στο φυσικό τους περιβάλλον συνθήκες στις οποίες δυσκολεύονται να προσαρμοστούν και να επιβιώσουν και έτσι να απειλούνται με εξαφάνιση, και άλλα να βρίσκουν "ευκαιρίες" επέκτασης σε νέα οικοσυστήματα, όπου εγκαθίστανται και πολλαπλασιάζονται ανεξέλεγκτα λόγω απουσίας φυσικών ανταγωνιστών ή θηρευτών που θα μπορούσαν να εξισορροπήσουν τον πληθυσμό τους. Οι διαταραχές αυτές επεκτείνονται σε όλα τα επίπεδα των θαλάσσιων τροφικών αλυσίδων και υποβαθμίζουν τις πολύτιμες υπηρεσίες και φυσικούς πόρους που μας προσφέρει η θάλασσα (για παράδειγμα, μειώνουν, σε συνδυασμό με την υπεραλίευση, τους πληθυσμούς πολλών εμπορικών ειδών ψαριών).

Συνοψίζοντας, η αύξηση της θερμοκρασίας και της οξύτητας του θαλασσινού νερού επηρεάζει πάρα πολλούς θαλάσσιους οργανισμούς και προκαλεί σημαντικά προβλήματα στα θαλάσσια οικοσυστήματα, αλλά και την αλιεία.

