



ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Στόχοι

- Να αποκτήσουν οι μαθητές 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.

ΤΟ ΗΞΕΡΕΣ;

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 δε θα υπήρχε

Θεωρητική προσέγγιση

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 συλλέγονται 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 1,1°C, 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 0,17°C 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 (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το υποξείδιο του αζώτου (N₂O) και τα φθοριούχα αέρια, εντείνοντας το φαινόμενο με αποτέλεσμα να υπερθερμαίνεται ο πλανήτης.

- Η καύση των ορυκτών καυσίμων παράγει CO₂ και N₂O.
- Η αποψίλωση των δασών έχει ως αποτέλεσμα να μη γίνεται απορρόφηση CO₂ 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 CH₄ 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 N₂O.
- 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 CO₂. Ευτυχώς, εκλύονται σε μικρότερες ποσότητες και σταδιακά καταργούνται 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 πλαγκτόν, 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 CO₂ από την ατμόσφαιρα, υπολογίζεται μάλιστα ότι έχουν απορροφήσει το 25-50% του CO₂ που έχει παράξει ο άνθρωπος από τη Βιομηχανική Επανάσταση έως σήμερα. Η απορρόφηση του CO₂ 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 CO₂ παράγεται ανθρακικό οξύ που οδηγεί στην οξίνιση των ωκεανών. Σε σχέση με τα προ-βιομηχανικής εποχής επίπεδα, το μέσο pH των επιφανειακών υδάτων έχει μειωθεί από 8.2 σε 8.1!

Η κλιματική αλλαγή προκαλεί ζημιά και στη βιομηχανία της αλιείας αφού επηρεάζει την αναπαραγωγική διαδικασία των ψαριών, δυσκολεύει τις προσπάθειές τους για εύρεση τροφής και αλλάζει τις συνθήκες στις οποίες έχουν συνηθίσει χρόνια τώρα να ζουν. Κάποιοι από τους θαλάσσιους οργανισμούς που δεν προλαβαίνουν να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες, οδηγούνται προς εξαφάνιση, ενώ άλλοι αναγκάζονται

να μεταναστεύσουν σε νέες περιοχές με παρόμοιες συνθήκες με αυτές που έχουν συνηθίσει. Οι οργανισμοί αυτοί λέγονται ξενικά είδη και προκαλούν μεγάλα προβλήματα στα εγχώρια είδη καθώς τα ανταγωνίζονται σε τροφή. Εκτενής αναφορά για τα ξενικά είδη γίνεται σε άλλη ενότητα του προγράμματος.

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.

Χρήσιμα links

- » <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2015/articles/climate-change-and-the-seas>
- » https://www.conservation.org/publications/Documents/CI_Five-Effects-of-Climate-Change-on-the-Ocean.pdf
- » <http://hlmepacadets.gr/files/periskopio-naftilon-No40.pdf>
- » <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>
- » <https://climate.nasa.gov/>

Δραστηριότητες

Δραστηριότητα 1 (βαθμός δυσκολίας 1)

- Παίξτε το παιχνίδι που προτείνει το πρόγραμμα με τίτλο «Φαινόμενο του θερμοκηπίου» και θα καταλάβετε πώς η αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, συντελεί στην κλιματική αλλαγή.

Δραστηριότητα 2 (βαθμός δυσκολίας 2)

- Διαβάστε το παρακάτω κείμενο και συζητήστε για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Προτείνετε λύσεις που θα μετριάσουν το πρόβλημα.
- Στην 23η Διεθνή Διάσκεψη για το κλίμα (COP23) που πραγματοποιήθηκε στη Βόννη μεταξύ 6 και 17 Νοεμβρίου, ο 12χρονος *Timoci Nautilus* από τα νησιά Φίτζι παρουσίασε στους ηγέτες των χωρών την ωμή πραγματικότητα που αντιμετωπίζει η χώρα του, που βρίσκεται στην πρώτη γραμμή της μάχης για την κλιματική αλλαγή. «Η θάλασσα καταπίνει χωριά, τρώει τις ακτές, καταστρέφει καλλιέργειες, οδηγεί σε εκτόπιση των ανθρώπων, θρηνούμε αγαπημένα πρόσωπα που χάνουμε, πεθαίνουμε από την πείνα και τη δίψα, είναι μια καταστροφή, είναι θλιβερή, αλλά είναι η πραγματικότητα. Μπορεί να νομίζετε ότι θα επηρεάσει μόνο τα μικρά έθνη... κάνετε λάθος.»

Αξιολόγηση

Με συζήτηση μεταξύ μαθητών και Εκπαιδευτικού πριν και μετά την πραγματοποίηση των δράσεων. Τι γνώριζαν οι μαθητές για το συγκεκριμένο θέμα πριν και τι αποκόμισαν; Τι βρήκαν περισσότερο και λιγότερο ενδιαφέρον; Επιτεύχθηκαν οι στόχοι που τέθηκαν;