**Δομή Σχεδίου Μαθήματος**

**1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

#### ***Τίτλος Σχεδίου Μαθήματος:***

# Το φαινόμενο του θερμοκηπίου – Κλιματική αλλαγή

***Βαθμίδα - Τάξη***

Λύκειο – Β‘ Λυκείου

***Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές και συμβατότητα με ΠΣ***

Α. Βιολογία – Αλληλεπίδραση ανθρώπου και περιβάλλοντος – Ισορροπία στη φύση

Β. Στο τέλος της διδασκαλίας αυτής της ενότητας οι μαθητές/ μαθήτριες αναμένεται να:

* Ερμηνεύουν το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου
* Συσχετίζουν την ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου με ανθρωπογενείς επεμβάσεις στους βιογεωχημικούς κύκλους
* Διακρίνουν τα κυριότερα αέρια που προκαλούν την ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου
* Αναγνωρίζουν τη σύγχρονη κλιματική αλλαγή ως ένα από τα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα της εποχής μας
* Κατονομάζουν τις επιπτώσεις της σύγχρονης κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα του πλανήτη και στις ανθρώπινες κοινωνίες

Γ. Προβλέπεται από το Αναλυτικό πρόγραμμα Σπουδών Βιολογίας Β ’ Λυκείου η διδασκαλία της ενότητας 2.4.4 Κεφ. 2 «Άνθρωπος και περιβάλλον».

***Χρονική διάρκεια***

Τρεις διδακτικές ώρες

**2. ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**(και πιθανές αντιλήψεις μαθητών/τριών για το προς μελέτη θέμα) **– ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ/ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**

Κατά τον σχεδιασμό και τη διεξαγωγή της διδασκαλίας θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι, σε πολλές περιπτώσεις, σε ό,τι αφορά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και τη σύγχρονη κλιματική αλλαγή οι μαθητές/τριες θεωρούν ότι:

* Το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί ένα σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα και όχι ένα φυσικό φαινόμενο, ευεργετικό για την ανάπτυξη της ζωής στον πλανήτη.
* Τα αέρια του θερμοκηπίου σχηματίζουν ένα λεπτό στρώμα σε μεγάλο ύψος πάνω από το έδαφος, απορροφούν τη θερμότητα που φθάνει στη Γη από τον ήλιο και την εμποδίζουν να διαφύγει προς το διάστημα.
* Η σταδιακή θέρμανση του πλανήτη είναι αποτέλεσμα της εξασθένισης της στιβάδας του όζοντος και αντίστροφα.
* Η αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας δεν σχετίζεται με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και τη συχνότερη εμφάνιση καταστροφικών πλημμυρών.

**3. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΘΥΜΗΤΕΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ**

Οι μαθητές/τριες πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με τις έννοιες: ηλεκτρομαγνητικά κύματα, υπεριώδης ακτινοβολία, υπέρυθρη ακτινοβολία, ορατό φως.

**4. ΣΚΟΠΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ - ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Η κατανόηση από τους/τις μαθητές/τριες του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου, των παραγόντων που συμβάλλουν στην ενίσχυσή του, των επιπτώσεών του στο παγκόσμιο κλίμα, στα φυσικά οικοσυστήματα και στις ανθρώπινες κοινωνίες.

**5. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ**

Ο μαθητές/τριες δημιουργούν ομάδες 4–5 ατόμων ανάλογα με τον συνολικό αριθμό τους. Τα μέλη κάθε ομάδας συνεργάζονται, συζητούν μεταξύ τους, ανταλλάσσουν απόψεις και συμπληρώνουν συλλογικά τα προτεινόμενα φύλλα εργασίας.

***Απαιτούμενα υλικά και μέσα***

Η διδακτική παρέμβαση σχεδιάστηκε ώστε να πραγματοποιείται στο σχολικό εργαστήριο πληροφορικής, με υπολογιστές συνδεδεμένους με το διαδίκτυο και αριθμό ίσο με τον αντίστοιχο των μαθητικών ομάδων. Εναλλακτικά, αν δεν υπάρχουν οι δυνατότητες που προαναφέρονται, η διδακτική παρέμβαση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε αίθουσα διδασκαλίας με την αξιοποίηση του διαδραστικού πίνακα ή ενός Η/Υ και βιντεοπροβολέα.

**6. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ**

Το σενάριο διέπουν οι βασικές εκπαιδευτικές αρχές της διερευνητικής και συνεργατικής μάθησης και βασίζεται στο εποικοδομητικό μοντέλο.

Κατά τις φάσεις εκτέλεσης του σεναρίου οι μαθητές/τριες συμπληρώνουν φύλλα εργασίας με δραστηριότητες καθοδηγούμενης ανακάλυψης, σύμφωνα με το μοντέλο πρόβλεψη- έλεγχος-συμπέρασμα.

**7. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΟΡΕΙΑΣ**

**1η Διδακτική ώρα:**

Σε κάθε μαθητική ομάδα δίνεται αντίτυπο του 1ου Φύλλου Εργασίας.

<https://docs.google.com/document/d/1Af2VdAUSBGT_49kCZXsedhn4-l9NC5NW/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>

Περιλαμβάνει επτά ερωτήματα που εισάγουν τους/τις μαθητές/τριες στο θέμα και αφορούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις ανθρώπινες δραστηριότητες που συμβάλλουν στη σταδιακή θέρμανση του πλανήτη.

Οι μαθητές/τριες εκφράζουν τις αντιλήψεις τους, διατυπώνουν προβλέψεις και ανταλλάσσουν απόψεις με τα μέλη της ομάδας τους προκειμένου να καταλήξουν σε κοινά συμπεράσματα. Οι απαντήσεις που καταγράφονται αποτυπώνουν τις πρότερες γνώσεις, αντιλήψεις και εμπειρίες τους και μπορούν να αξιοποιηθούν ως μέσο ανίχνευσης πιθανών εναλλακτικών ιδεών.

Με την προβολή κατάλληλα επιλεγμένου εποπτικού υλικού, ο/η εκπαιδευτικός συζητά με τους/τις μαθητές/τριες, διερευνούν και ερμηνεύουν τον μηχανισμό πρόκλησης του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου και τον τρόπο δράσης των αερίων του θερμοκηπίου, επισημαίνουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες που συμβάλλουν στην αύξηση της ατμοσφαιρικής τους συγκέντρωσης και διαπιστώνουν τη σταδιακή άνοδο της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας.

**Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού:**

1. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

<http://phet.colorado.edu/el/simulation/greenhouse>

Διαδραστική προσομοίωση που παρέχει δυνατότητες διερεύνησης:

* της ατμοσφαιρικής σύστασης σε διαφορετικές χρονικές περιόδους (εποχή των παγετώνων, 1750, σήμερα),
* της επίδρασης των νεφών και των αερίων του θερμοκηπίου στη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας,

των προτύπων απορρόφησης και εκπομπής της υπέρυθρης ακτινοβολίας από διαφορετικά ατμοσφαιρικά αέρια (CH4, CO2, H2O, N2, O2) κ.ά.

1. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

<http://photodentro.edu.gr/photodentro/greenhouse>

Αξιοποιώντας το εικονικό περιβάλλον της προσομοίωσης, οι μαθητές/τριες αυξομειώνουν τον αριθμό των αυτοκινήτων και των φυτών μιας περιοχής, «προσθέτουν» ή «αφαιρούν» εργοστάσια και παρατηρούν τις αντίστοιχες διαφοροποιήσεις στη μέση θερμοκρασία του πλανήτη.

1. «ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ… ΚΑΙ ΜΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ»

<https://www.youtube.com/watch?v=1jA7pmtf99M>

Στο βίντεο, εμφανίζονται συνοπτικές πληροφορίες για μερικές από τις παρατηρούμενες και προβλεπόμενες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στα φυσικά οικοσυστήματα και στις ανθρώπινες κοινωνίες (ανύψωση της μέσης στάθμης της θάλασσας, αλλαγές στη θερμοκρασία και τη χημική σύσταση των ωκεανών, τήξη των πολικών πάγων και των ορεινών παγετώνων, αύξηση της συχνότητας και έντασης ακραίων καιρικών φαινομένων, απώλεια βιότοπων, διαφοροποιήσεις στη γεωγραφική εξάπλωση και στη φαινολογία φυσικών πληθυσμών, επιδράσεις σε ανθρώπινες κοινωνίες και στην οικονομία τους).

Έχοντας ολοκληρώσει τις δραστηριότητες που αναφέρονται, οι μαθητές/τριες κάθε ομάδας ανατρέχουν στο 1ο Φύλλο Εργασίας και διαβάζουν όσα είχαν καταγράψει. Συζητούν μεταξύ τους και επισημαίνουν πρότερες αντιλήψεις τους που επιβεβαιώθηκαν ή/και ενισχύθηκαν, απόψεις που αναθεωρήθηκαν ή/και απορρίφθηκαν.

Η διδακτική παρέμβαση ολοκληρώνεται με συζήτηση στη διάρκεια της οποίας οι μαθητές/τριες παροτρύνονται από τον/την εκπαιδευτικό να εκφράσουν τις εντυπώσεις και τα συμπεράσματά τους, να επιχειρηματολογήσουν υπέρ της αποτροπής της περαιτέρω ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου, να προτείνουν δράσεις, ατομικές και συλλογικές, για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την αντιμετώπιση των συνεπειών της

**2η και 3η Διδακτική ώρα:**

***Προτεινόμενες εκπαιδευτικές δραστηριότητες:***

1. Οι Έννοιες του Μετριασμού και της Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

<http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr/climate_change_mitigation_adaptation_activity.pdf>

1. Ανάθεση ομαδικών εργασιών με θέματα:

* Ανθρώπινες δραστηριότητες που ενισχύουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου – Ατομικές και συλλογικές δράσεις που συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
* Κλιματική αλλαγή: ενδείξεις και αποδείξεις - Επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα και στις ανθρώπινες κοινωνίες
* Διεθνείς πρωτοβουλίες και συμβάσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (μείωση της ταχύτητας των αλλαγών, σχεδιασμός και εφαρμογή στρατηγικών προσαρμογής)

Σημείωση: Η ανάθεση των εργασιών έχει πραγματοποιηθεί κατά την πρώτη διδακτική ώρα. Οι εργασίες προτείνεται να είναι σε PowerPoint και να παρουσιαστούν από τις ομάδες στην ολομέλεια σε διαδραστικό πίνακα. Μπορεί ακόμη να γίνει ανάρτηση των εργασιών στον ιστότοπο του σχολείου, παρουσίασή τους στη σχολική κοινότητα ή/και στην τοπική κοινωνία.

**Αξιοποίηση ψηφιακού υλικού:**

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=226&language=el-GR>

<http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr>

<https://www.youtube.com/watch?v=Za3VmufijXY&x-yt-ts=1422503916&x-yt-cl=85027636&feature=player_embedded>

***Αξιολόγηση – Αποτίμηση της επίτευξης των διδακτικών στόχων***

Αξιολόγηση/Αποτίμηση της επίτευξης των διδακτικών στόχων

i) Με το διαδραστικό παιχνίδι γνώσεων/ ψηφιακό εκπαιδευτικό παιχνίδι του Κ.Π.Ε. Καστοριάς «ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ»

<http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr/climate_change_and_biodiversity/index.html>

ii) Με Ερωτήσεις MOZABOOK σελίδες 104-110.

**8. ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ - ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΕΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ** (π.χ. στην περίπτωση συνθηκών εξ αποστάσεως εκπαίδευσης)

Το σενάριο μπορεί να εκτελεστεί και από απόσταση (με χρήση της προσομοίωσης PHET COLOLRADO και ομάδων στην όποια πλατφόρμα σύγχρονης εκπαίδευσης χρησιμοποιείται).

**9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ**

Οδηγός σπουδών Βιολογίας Β λυκείου

<https://photodentro.edu.gr/>

<https://phet.colorado.edu/>

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=226&language=el-GR>

<http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr>

<https://www.youtube.com/watch?v=Za3VmufijXY&x-yt-ts=1422503916&x-yt-cl=85027636&feature=player_embedded>

**10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΦΕ 1

<https://docs.google.com/document/d/1Af2VdAUSBGT_49kCZXsedhn4-l9NC5NW/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>

ΦΕ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ (ΚΠΕ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ)

<https://docs.google.com/document/d/1paxj4ahjoQ132YSIxIgFibZON57AlQl1/edit?usp=sharing&ouid=114768878545092084927&rtpof=true&sd=true>

Διαδραστικό παιχνίδι

<http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr/climate_change_and_biodiversity/index.html>