



## ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Η ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη που σημειώθηκε στην διάρκεια του εικοστού αιώνα, σηματοδεύτηκε με την παράλληλη εμφάνιση σημαντικών επιπτώσεων στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, όπως η όξινη βροχή, η καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Συγκεκριμένα, στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο έχει προκαλέσει έντονο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Βαρόνο Jean Fourier το 1822, ενώ ήδη από το 1896 ο Σουηδός επιστήμονας Svante Arrhenius επεσήμανε ότι η βιομηχανική ρύπανση θα μπορούσε μετά από αιώνες να διπλασιάσει την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα και να αυξήσει με αυτόν τον τρόπο την παγκόσμια θερμοκρασία κατά 5 βαθμούς C.

Η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια του πλανήτη διατηρείται τους τελευταίους αιώνες στο επίπεδο των 15 βαθμών C λόγω του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου, κατά το οποίο οι υδρατμοί κυρίως, και σε μικρότερο βαθμό το CO<sub>2</sub>, απορροφούν μεγάλο μέρος της εκπεμπόμενης από τη Γη υπέρυθρης ακτινοβολίας. Αν δεν συνέβαινε αυτό, η μέση θερμοκρασία θα ήταν γύρω στους -18 βαθμούς C, δηλαδή ο πλανήτης θα ήταν ένας παγωμένος και αφιλόξενος τόπος. Άρα **επιζήμιες** στην όλη υπόθεση **είναι οι δραστηριότητες του ανθρώπου** (αποψίλωση των δασών, χρήση ορυκτών καυσίμων, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, συγκοινωνίες, βιομηχανικές εγκαταστάσεις και οικιακή θέρμανση) που αυξάνουν τις συγκεντρώσεις του CO<sub>2</sub> και των άλλων αερίων πέραν των κανονικών επιπέδων. Στις δραστηριότητες αυτές είναι που θα δοθεί έμφαση για να διαπιστώσουμε πώς ο άνθρωπος προκάλεσε το φαινόμενο αυτό με τις πράξεις του (στα αίτια δηλαδή του φαινομένου) και έπειτα θα αναφερθούμε στις συνέπειες του φαινομένου οι οποίες συνδέονται και **επηρεάζουν άμεσα τις ανθρώπινες κοινωνίες**.

Τέλος, αναφέρονται κάποια συμπεράσματα και προτείνουμε τρόπους μείωσης του φαινομένου καθώς και την πραγμάτωση διεθνών δράσεων για την κλιματική αλλαγή.

## ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:

**Φαινόμενο του θερμοκηπίου, άνθρωπος, κοινωνία, συνέπειες, αίτια, κλιματική αλλαγή, άμεση δράση**

## **Ορισμός φαινομένου:**

**Φαινόμενο του θερμοκηπίου**, καλείται εκείνο το φυσικό φαινόμενο κατά το οποίο η ατμόσφαιρα απορροφά ένα μέρος της ηλιακής ενέργειας (ακτίνες του ήλιου), το οποίο έχει ανακλαστεί από την επιφάνεια της Γης (**δευτερεύουσα - γήινη ακτινοβολία**). Κατά βάση η λειτουργία του φαινομένου, μόνο θετικές επιδράσεις έπρεπε να είχε, αφού κάνει τη Γη να εκπέμπει (όπως και ο ήλιος) αλλά κυρίως να εγκλωβίζει θερμότητα στην ατμόσφαιρα, αυξάνοντας τη μέση θερμοκρασία σε επίπεδα που επιτρέπουν τη ζωή στον πλανήτη. Αν δεν υπήρχε μάλιστα το φαινόμενο αυτό, η μέση θερμοκρασία της Γης θα άγγιζε τους  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Η **δευτερεύουσα ακτινοβολία** που εκπέμπει η Γη είναι **μεγάλου μήκους κύματος**. Αυτό ακριβώς το γεγονός εκμεταλλεύεται το **φαινόμενο του θερμοκηπίου** και εγκλωβίζει τη θερμότητα στο εσωτερικό της ατμόσφαιρας. Η ατμόσφαιρα με άλλα λόγια παρουσιάζει έντονη **αδιαφάνεια** στις μεγάλου μήκους κύματος ακτίνες, γεγονός που δεν επιτρέπει στην γήινη ακτινοβολία να ξεφύγει στο διάστημα.

Η αύξηση της ποσότητας ωστόσο των **αερίων του θερμοκηπίου** στην ατμόσφαιρα, τα οποία είναι γνωστά για την μεγάλη **απορροφητικότητα** τους στις μεγάλου μήκους κύματος ακτινοβολίες, προκαλεί την αλλαγή του θετικού χαρακτήρα του φαινομένου σε αρνητικό. Πως εξηγείται αυτό; Τα αέρια του θερμοκηπίου απορροφούν τις **μεγάλου μήκους κύματος θερμικές ακτίνες** με αποτέλεσμα όλο και περισσότερη θερμότητα να συγκεντρώνεται στην ατμόσφαιρα και κατ' αυτό το τρόπο να αυξάνεται σε ρυθμούς μη φυσιολογικούς η μέση θερμοκρασία της Γης - η **Γη υπερθερμαίνεται**.

## **Τα αίτια του φαινομένου:**

Ως αίτιο μπορούμε να θεωρήσουμε μόνο ένα. Την **αύξηση της ποσότητας των αερίων** του θερμοκηπίου (ρύπων) στην ατμόσφαιρα. Από εκεί και πέρα μπορούμε να αναζητήσουμε τις πηγές των εκπομπών αερίων ρύπων. Αυτές συνοψίζονται στις εξής:

### **Η αποψίλωση των δασών**

Μια από τις ανθρωπογενείς αιτίες του φαινομένου είναι η αποψίλωση των δασών, η οποία πετυχαίνεται με δύο τρόπους. Είτε με την καταστροφή τους από

πυρκαγιές και άλλα περιβαλλοντικά φαινόμενα (πλημμύρες, τυφώνες κ.α) είτε με την υλοτόμηση τους, αποσκοπώντας στην άντληση πρώτων υλών για την εξυπηρέτηση των αναγκών της παραγωγής.



Πυρκαγιά στο δάσος.

Η αποψίλωση των δασών αυξάνει την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Επίσης, λόγω της εξαφάνισης των δέντρων, η φωτοσύνθεση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί. Το φαινόμενο της αποψίλωσης είναι πολύ έντονο στις μέρες μας και αυτό οφείλεται κυρίως στο βάρος των αναγκών μας. Τα επίπεδα της αποψίλωσης των δασών έχουν αυξηθεί κατά περίπου 9% τα τελευταία χρόνια. Ακόμα, η καύση του ξύλου προκαλεί και την αποσύνθεση του, συνεπώς απελευθερώνει περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

### **Η καύση γαιανθράκων**

Τα αέρια του θερμοκηπίου μπορούν επίσης να απελευθερωθούν στην ατμόσφαιρα από την καύση ορυκτών καυσίμων,

όπως είναι οι γαιάνθρακες (κάρβουνο, λιγνίτης, πετρέλαιο, φυσικό αέριο). Τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στις βιομηχανίες ανεξέλεγκτα. Τα περισσότερα εργοστάσια παράγουν πολλούς αέριους ρύπους οι οποίοι παραμένουν για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια αυτά συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και ως εκ τούτου στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Οι αέριοι αυτοί ρύποι δεν είναι από τη φύση τους διαθέσιμοι στην ατμόσφαιρα. Ως εκ τούτου οι βιομηχανίες και κυρίως αυτές της παραγωγής ηλεκτρισμού αποτελούν ίσως τη σημαντικότερη αιτία του φαινομένου του θερμοκηπίου.



Εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (χρησιμοποιώντας άνθρακα)

Αν σε όλα αυτά κάποιος συνυπολογίσει τα καυσαέρια των αυτοκινήτων, τα οποία επίσης καταναλώνουν γαιάνθρακες για να μπορέσουν να κινηθούν (αμόλυβδη βενζίνη, πετρέλαιο κ.α.), τότε θα καταλάβει πως την ευθύνη για αυτή την κατάσταση την φέρουμε κατ' αποκλειστικότητα οι άνθρωποι.

### **Ηλεκτρικές Συσκευές και συσκευές θέρμανσης**

Μια τελευταία αλλά εξίσου σημαντική πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι οι ηλεκτρικές συσκευές και οι συσκευές θέρμανσης. Όλες αυτές οι συσκευές εκπέμπουν αέριους ρύπους. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, οι κουζίνες, τα κλιματιστικά ακόμα και το ψυγείο του σπιτιού μας είτε εκπέμπουν τέτοιου είδους αέρια (τα κλιματιστικά και το ψυγείο), είτε καταναλώνουν μεγάλη ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας, της οποίας η παραγωγή είναι ρυπογόνος (οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και οι κουζίνες). Τα αέρια που εκπέμπουν οι συγκεκριμένες συσκευές είναι γνωστά ως χλωροφθοράνθρακες (CFCs) και χρησιμοποιούνται στα ψυγεία, δοχεία αεροζόλ, στη συσκευασία προϊόντων, στους χημικούς πυροσβεστήρες, στα κλιματιστικά παλαιάς τεχνολογίας και στα καθαριστικά που χρησιμοποιούνται από την ηλεκτρονική βιομηχανία. Ορισμένες διαδικασίες των βιομηχανιών παραγωγής τσιμέντου μπορούν επίσης να λειτουργήσουν ως αιτία του φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Οι συσκευές θέρμανσης τέλος, όπως τα καλοριφέρ, αξιοποιούν την καύση ορυκτών καυσίμων στους καυστήρες τους για να επιτύχουν το σκοπό τους (παραγωγή θερμότητας). Όπως συμβαίνει με την καύση στις βιομηχανίες, έτσι κι εδώ, απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, καθώς κι άλλα αέρια του θερμοκηπίου.



Μια μοντέρνα κουζίνα (κυριαρχούν οι ηλεκτρικές συσκευές).

### **Συνέπειες του φαινομένου:**

Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι δύσκολο να προεκτιμηθούν, εξαιτίας του γεγονότος ότι η άνοδος της θερμοκρασίας συνδέεται με παράγοντες των οποίων ο ρόλος δεν είναι πλήρως γνωστός. Οι σημαντικότερες συνέπειες είναι:

**Αλλαγή του κλίματος της Γης:** Μετακίνηση των ζωνών βροχοπτώσεως, από τον ισημερινό προς τον βορρά και ερημοποίηση του κάτω τμήματος της εύκρατης ζώνης. Αυτό σημαίνει ότι θα πραγματοποιηθούν αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις. Όσον αφορά την χώρα μας σε περιοχές όπως η Καβάλα, Θάσος, Ηράκλειο, Πύργος, Ζάκυνθος, Κεφαλονιά κ.λ.π., από το 1982 και μετά, το ετήσιο ύψος βροχόπτωσης βρίσκεται συνεχώς κάτω από τον μέσο όρο και τα αίτια ίσως θα πρέπει να αναζητηθούν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

**Άνοδος της στάθμης των θαλασσών:** Οι λόγοι που οδηγούν στο φαινόμενο αυτό είναι η διαστολή των υδάτων που επιφέρει η αύξηση της θερμοκρασίας και η τήξη των πάγων. Μία άνοδος της στάθμης κατά 50 έως 150 εκατοστά θα έχει βαρύτερες συνέπειες, καθώς θα πλημμυρίσουν πολλές περιοχές που βρίσκονται κοντά στο επίπεδο της θάλασσας (οι περισσότερες από αυτές είναι εύφορες και πυκνοκατοικημένες).

**Μείωση των υδάτινων πόρων:** Αρνητικές συνέπειες θα δημιουργηθούν από τη

μεταβολή του ρυθμού του υδρολογικού κύκλου, ενώ παράλληλα οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης θα είναι μεγαλύτερες.

**Συμβολή στην εμφάνιση του φαινομένου Ελ Νίνιο:** Το φαινόμενο Ελ Νίνιο, δηλαδή η περιοδική αύξηση της θερμοκρασίας των επιφανειακών υδάτων στον κεντρικό και ανατολικό Ειρηνικό ωκεανό, συσχετίζεται από πολλούς επιστήμονες με την αύξηση της θερμοκρασίας. Επιπτώσεις του φαινομένου είναι ασυνήθιστοι άνεμοι, πλημμύρες, ξηρασίες, ενώ αναφέρεται ότι επηρεάζει και τις καιρικές συνθήκες της Μεσογείου, και συγκεκριμένα συνδέεται με τις χαμηλές βροχοπτώσεις στην περιοχή.

**Άμεση επίδραση της θερμοκρασίας:** Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του Καλοκαιριού σε πολλές περιοχές του πλανήτη, αλλά και στην χώρα μας, θα φτάσει σε τέτοια επίπεδα που θα είναι ανυπόφορη για τους ανθρώπους και τους άλλους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς. Περισσότερο έντονο θα είναι (ήδη έχει αρχίσει να γίνεται σε πολλές περιοχές) το πρόβλημα στις πόλεις, όπου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από τον περιβάλλοντα χώρο κατά 0,5 - 3 °C λόγω της έλλειψης βλάστησης και της μεγαλύτερης απορρόφησης ακτινοβολίας των δομικών υλικών. Δυστυχώς είναι γεγονός ότι οι πόλεις της πατρίδας μας διαθέτουν πολύ μικρή επιφάνεια σε χώρους πρασίνου (Αθήνα 2,8 και Θεσσαλονίκη 2,73 τετραγωνικά μέτρα ανά κάτοικο), ενώ οι ειδικοί προτείνουν τουλάχιστον 15,5 τ.μ. και οι περισσότερες πόλεις τις Μεσευρώπης έχουν 20 τ.μ.

Όσον αφορά τη **δημόσια υγεία**, η θνησιμότητα που σχετίζεται με καρδιαγγειακά και αναπνευστικά νοσήματα θα αυξηθεί ιδιαίτερα για ηλικιωμένα άτομα κατά τη διάρκεια απότομων κυμάτων καύσωνα. Έρευνες στις ΗΠΑ έδειξαν πως άνοδος της θερμοκρασίας κατά 3,9 °C θα είχε ως αποτέλεσμα τον θάνατο 4.500 ή 9.000 ατόμων κυρίως ηλικιωμένων που θα έπασχαν από καρδιαγγειακά και αναπνευστικά νοσήματα αναλόγως του βαθμού προσαρμογής τους στις μεταβαλλόμενες θερμοκρασιακές συνθήκες, ενώ οι κανονικοί θάνατοι ήταν 1.100 στο δείγμα του πληθυσμού που εξετάστηκε. Αλλαγές στη γεωγραφική κατανομή των ασθενειών που μεταδίδονται στον άνθρωπο από φορείς όπως έντομα πρέπει να αναμένονται επίσης.

Όσον αφορά τα **δάση**, οι ξηρασίες θα είναι πιο έντονες, οι πυρκαγιές πιο εκτεταμένες και η δράση των παρασιτικών εντόμων πιο καταστρεπτική. Τα ώριμα δέντρα θα μπορέσουν πιθανότατα να υπομείνουν την αλλαγή της θερμοκρασίας και των βροχών, αλλά η αναγέννηση του δάσους μέσω των σπόρων θα σταματήσει εντελώς σε κάποιες περιοχές, διότι τα νέα δέντρα είναι πολύ πιο ευαίσθητα στις αλλαγές αυτές. Τα αποτελέσματα αυτά ίσως γίνουν πιο αισθητά στα εύκρατα δάση.

## Οι δέκα πιο ρυπογόνες χώρες

Στην παρακάτω λίστα θα δεις τις 10 χώρες του κόσμου με τα υψηλότερα ετήσια ποσοστά εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Θέση	Χώρα	Τόνοι εκπομπών CO <sub>2</sub>
1	Κίνα	8,2 εκ. τόνοι
2	ΗΠΑ	5,5 εκ. τόνοι
3	Ινδία	2 εκ. τόνοι
4	Ρωσία	1,7 εκ. τόνοι
5	Ιαπωνία	1,1 εκ. τόνοι
6	Γερμανία	762 χιλ. τόνοι
7	Ιράν	574 χιλ. τόνοι
8	Νότια Κορέα	563 χιλ. τόνοι
9	Καναδάς	518 χιλ. τόνοι
10	Σαουδική Αραβία	494 χιλ. τόνοι

(στοιχεία του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας)

## Συμπεράσματα:

Συμπερασματικά λοιπόν, μπορούμε να πούμε πως **υπεύθυνοι για το φαινόμενο του θερμοκηπίου** το οποίο αποτελεί απειλή για τον πλανήτη μας, είμαστε αποκλειστικά **οι άνθρωποι**. Είμαστε αυτοί που το προκαλέσαμε και πρέπει να αναλάβουμε τις ευθύνες μας και να δραστηριοποιηθούμε ώστε να αναστρέψουμε το πρόβλημα στο βαθμό που είναι εφικτό η έστω να το περιορίσουμε.



Έτσι, καθώς το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί και ένα κοινωνικό θέμα καθώς επηρεάζει όλες τις κοινωνίες ανεξαιρέτως οφείλει **η κάθε κοινωνία** ξεχωριστά να λάβει τα μέτρα της καθώς και να δραστηριοποιηθεί με τον οποιοδήποτε δυνατό τρόπο. Ολοένα και περισσότερο τα κράτη οφείλουν να συμμετέχουν στις διεθνείς δράσεις που πραγματοποιούνται για την κλιματική αλλαγή. Ένα πολύ σημαντικό βήμα ήταν η 21<sup>η</sup> Διάσκεψη των Η.Ε για την Κλιματική αλλαγή στο Παρίσι (30/11-11/12/2015), στην οποία τα Μέλη της Σύμβασης- Πλαίσια ενέκριναν μια νέα καθολική και νομικά δεσμευτική παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα, τη Συμφωνία του Παρισιού. Αυτή η φιλόδοξη και ισορροπημένη συμφωνία, που αποτελεί την πρώτη μείζονα πολυμερή συμφωνία του 21<sup>ου</sup> αιώνα, καθορίζει ένα παγκόσμιο σχέδιο δράσης με στόχο να περιοριστεί η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη σε επίπεδα πολύ μικρότερα από τους 2 βαθμούς C, ώστε να αποφευχθούν οι επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές.

Η Ελλάδα συμμετέχει ενεργά στην υπό εξέλιξη διεθνείς διαπραγματεύσεις για την Κλιματική αλλαγή και στηρίζει τις φιλόδοξες προσπάθειες της Ε.Ε να ηγηθεί του αγώνα για την αντιμετώπιση αυτού του φαινομένου.

Τέλος, όσο περισσότερο καθυστερήσει η λήψη των απαιτούμενων μέτρων, τόσο πιο "οδυνηρές" θα είναι οι συνέπειες. Έτσι εκτός από τα μέτρα που πρέπει να λάβουν τα κράτη και οι κοινωνίες πρέπει **να ληφθούν κάποια μέτρα** στα οποία μπορεί να **συμβάλλει ο καθένας** και είναι τα εξής:

Θα πρέπει σίγουρα να αντιμετωπίσουμε την κάθε πηγή **ξεχωριστά**. Να προσπαθήσουμε δηλαδή όσο το δυνατόν να **εστιάσουμε** στους **επιμέρους** τομείς. Το καλύτερο ας πούμε, θα ήταν να **παύσει** η καταστροφή των δασών. Είτε αυτή γίνεται για λόγους **παραγωγικούς**, είτε από **φυσικά φαινόμενα**. Και αν το πρώτο στις μέρες μας είναι **δύσκολο**, το δεύτερο μπορούμε να το **περιορίσουμε**, τουλάχιστον όσον αφορά τις **πυρκαγιές**.

Αναφορικά τώρα με την **καύση γαιανθράκων**, η παραγωγή μπορεί να γίνει πιο **φιλική** προς το **περιβάλλον**, αν **πρώτα** χρησιμοποιηθούν από τα εργοστάσια **περιβαλλοντικά φίλτρα** στις καμινάδες τους και στη **συνέχεια** αν αξιοποιηθούν στην παραγωγική διαδικασία άλλες πηγές **ενέργειας** (λ.χ. ο **ήλιος**, ο **αέρας** κ.α.). Ακόμα και οι μετακινήσεις μπορούν να γίνουν **φιλικότερες** προς το **περιβάλλον**, με τη χρησιμοποίηση **υβριδικών αυτοκινήτων**.

Οι ηλεκτρικές συσκευές τέλος και οι συσκευές θέρμανσης, μπορούν

να **χρησιμοποιούνται με μέτρο** και όχι **ακατάσχετα**, περιορίζοντας έτσι τον **αρνητικό** αντίκτυπο που έχει η χρήση τους.

Μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας, για να καλυφθούν οι ανάγκες του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της Γης, αλλά παράλληλα να μειωθεί η εκπομπή CO<sub>2</sub> ανά κάτοικο.

Αξιοποίηση των καθαρών πηγών ενέργειας όπως η υδραυλική ενέργεια (υδατοπτώσεις, παλίρροιες, κυματισμός), η αιολική, η ηλιακή, η ενέργεια του μεθανίου, ο φωτοβολταϊκός ηλεκτρισμός, και η βιομάζα.

Χρήση φυσικού αερίου.

Περιορισμός των εκπομπών των άλλων αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (χλωροφθοράνθρακες, όζον κλπ).

Δενδροφυτεύσεις που βοηθούν στην απορρόφηση του CO<sub>2</sub> , συγκρατούν τα εδάφη και ρυθμίζουν τον κύκλο του νερού.

Πρέπει να τονιστεί ότι οι ανεπτυγμένες χώρες φέρουν το μεγαλύτερο μέρος της ευθύνης για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, συμβάλλοντας σε αυτό με ποσοστό 80%. Παρ' όλα αυτά, και αδιαφορώντας για τις Συνθήκες που έχουν υπογραφεί (Ρίο ντε Τζανέϊρο 1992), τα επίπεδα των εκπομπών παραμένουν σχεδόν σταθερά.

### **Βιβλιογραφία:**

Α.Γεωργόπουλος - Κ. Νικολάου - Α. Δημητρίου - Κ. Γαβριλάκης - Γ.Μπλιώνης  
(2013) Γη ένας μικρός και εύθραυστος πλανήτης. Αθήνα Ελλάδα

ΑΔΑΜΑΝΤΙΑΔΟΥ ΣΜ - ΓΕΩΡΓΑΤΟΥ Μ - ΓΙΑΠΙΤΖΑΚΗΣ Χ - ΛΑΚΚΑ Λ.  
Βιολογία Γενικής Παιδείας Γ΄ Ενιαίου Λυκείου

### **Άρθρα:**

[www.env-edu.gr/Chapters.aspx?id=145](http://www.env-edu.gr/Chapters.aspx?id=145)

<https://ecoedub.wikispaces.com/φαινόμενο+του+θερμοκηπίου>

[www.rodia-elafos.gr/portal/perivantologika/8o---to--toy-](http://www.rodia-elafos.gr/portal/perivantologika/8o---to--toy-)