

Open Schools Journal for Open Science

Vol 4, No 3 (2021)

Open Schools for Open Societies Special Issue



Κλιματική αλλαγή και καθημερινές συνήθειες

Θεόφραστος Βαγγελάτος, Μαρία Βαρδούλια, Μαρίνα Ψωμά – Διακουμάκου, Ραφαηλία Στατήρη, Μαρία Γιαλλούση

doi: [10.12681/osj.27024](https://doi.org/10.12681/osj.27024)

Copyright © 2021, Θεόφραστος Βαγγελάτος, Μαρία Βαρδούλια, Μαρίνα Ψωμά – Διακουμάκου, Ραφαηλία Στατήρη, Μαρία Γιαλλούση



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

To cite this article:

Βαγγελάτος Θ., Βαρδούλια Μ., Ψωμά – Διακουμάκου Μ., Στατήρη Ρ., & Γιαλλούση Μ. (2021). Κλιματική αλλαγή και καθημερινές συνήθειες. *Open Schools Journal for Open Science*, 4(3). <https://doi.org/10.12681/osj.27024>

Κλιματική αλλαγή και καθημερινές συνήθειες

Θεόφραστος Βαγγελάτος¹, Μαρία Βαρδούλια², Μαρίνα Ψωμά – Διακουμάκου¹,
Ραφαηλία Στατήρη² & Μαρία Γιαλλούση³

¹ Βαρβάκειο Πρότυπο Γυμνάσιο, τάξη Γ' γυμνασίου

² Βαρβάκειο Πρότυπο Γυμνάσιο, τάξη Α' λυκείου

³ Βαρβάκειο Πρότυπο Γυμνάσιο, εκπαιδευτικός

Περίληψη

Οι εργασίες των μαθητών της Β' και Γ' γυμνασίου (2018-2020) του Βαρβακείου Προτύπου Γυμνασίου, στο πλαίσιο των μαθημάτων ΦΕ, Στατιστικής και Εικαστικών, στοχεύουν ποικιλοτρόπως στην ενημέρωση των ίδιων και του περιγυρού τους σε πρακτικές της καθημερινότητας που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Οι μαθητές διεξήγαγαν έρευνες για το πόσο ρυπαίνει την ατμόσφαιρα η παρασκευή μιας πίτσας, πόσο νερό σπαταλιέται στο πλύσιμο των δοντιών, ποιο είναι το μέσο ετήσιο ενεργειακό αποτύπωμα κάθε μέλους της οικογένειάς τους. Η διάχυση των ευρημάτων στο σχολείο, στο συνέδριο του OSOS και στο περιοδικό OSIOS αποτελεί μέρος μιας γενικότερης προσπάθειας τους να ευαισθητοποιήσουν τη σχολική και τοπική κοινότητα απέναντι σε ζητήματα που άπτονται της ατομικής, κοινωνικής, και περιβαλλοντικής ευημερίας.

Λέξεις κλειδιά: κλιματική αλλαγή, ενεργειακό αποτύπωμα, υδατικό αποτύπωμα, πίτσα, πλύσιμο δοντιών

Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή είναι ένα φαινόμενο που μας απασχολεί καθημερινά. Με τον όρο «κλιματική αλλαγή» δηλώνεται η μεταβολή των μέσων καιρικών συνθηκών μιας περιοχής. Τα τελευταία χρόνια ο όρος αυτός χρησιμοποιείται κατά την αναφορά στην προσφάτως παρατηρούμενη μεταβολή των καιρικών συνθηκών σε πλανητικό επίπεδο, η οποία, όπως φαίνεται, οφείλεται κατά κύριο λόγο στον ανθρωπίνο παράγοντα.^[1]

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Καθώς οι ακτίνες του ήλιου «συναντούν» την ατμόσφαιρα της Γης, κάποιες ανακλώνται ενώ άλλες εισχωρούν σε αυτήν. Όταν φτάσουν στην ατμόσφαιρα, γίνεται πάλι ο ίδιος διαχωρισμός, κάποιες ανακλώνται ενώ κάποιες άλλες απορροφώνται από το έδαφος θερμαίνοντάς το. Αυτές που ανακλώνται, χωρίζονται, ξανά, σε δύο κατηγορίες: αυτές που παγιδεύονται στην ατμόσφαιρα από τα αέρια του θερμοκηπίου (π.χ. CO₂) θερμαίνοντάς την και αυτές που επιστρέφουν στο διάστημα.^[2]

Το [φαινόμενο του θερμοκηπίου](#) είναι μια φυσική διαδικασία με την οποία η ατμόσφαιρα διατηρεί τη θερμοκρασία που ευνοεί τις απαραίτητες συνθήκες για τη διατήρηση της ζωής στη Γη. Χωρίς το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η μέση θερμοκρασία του πλανήτη μας θα ήταν περίπου -18°C, αντί για 15°C που είναι τώρα. Μια αλλαγή της θα

προκαλούσε τον θάνατο των περισσότερων ζωντανών οργανισμών της Γης.^[3] Στην εικόνα του [κύκλου του άνθρακα](#) παρουσιάζονται οι παράγοντες που επιβαρύνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου με βασικούς αυτούς που συνδέονται με τις ανθρώπινες δραστηριότητες όπως είναι η καύση των ορυκτών καυσίμων. Ακόμα παρουσιάζονται οι διαδικασίες της φύσης που απελευθερώνουν το CO₂ της ατμόσφαιρας, για παράδειγμα, η αναπνοή των φυτών και των ζώων, η αποδόσωση, ενώ η φωτοσύνθεση και η ωκεάνια διαπνοή είναι διαδικασίες που το μειώνουν.^[4]

Αίτια κλιματικής αλλαγής

Η Γη θερμαίνεται γρήγορα, κυρίως λόγω των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που προκαλούνται, σε μεγάλο βαθμό, από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Η υπερβολική χρήση ορυκτών πόρων, όπως είναι ο άνθρακας, ο λιγνίτης, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, απελευθερώνει τεράστιες ποσότητες CO₂ στην ατμόσφαιρα με αποτέλεσμα την επιβάρυνση της κλιματικής αλλαγής.^[5] Επιστήμονες, από διάφορες χώρες του κόσμου, 1330 τον αριθμό, συμπέραναν πως οι βιομηχανίες, στις οποίες βασίζεται η οικονομία ολόκληρου του κόσμου, έχουν «ανεβάσει» τα επίπεδα CO₂ από 280ppm στα 400ppm τα τελευταία 150 χρόνια, με πιθανότητα πάνω από 95% τα αέρια που συμβάλουν στην επιβάρυνση του φαινομένου του θερμοκηπίου, όπως τα CO₂, CH₄ και NO_x (οξειδία του αζώτου), να συνεχίσουν να προκαλούν άνοδο της θερμοκρασίας στον πλανήτη για τα επόμενα 50 χρόνια.^[6]

Στατιστικά σχετικά με τις εκπομπές CO₂ και την αύξηση της θερμοκρασίας στη Γη

Όπως φαίνεται στο [σχετικό διάγραμμα](#), υπάρχουν μετρήσεις που φανερώνουν μια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, η οποία σχετίζεται με την αύξηση της περιεκτικότητας του ατμοσφαιρικού αέρα σε διοξείδιο του άνθρακα. Ο κάθε τομέας της ανθρώπινης δραστηριότητας επιβαρύνει σε διαφορετικό βαθμό την ατμόσφαιρα με ρύπους: για παράδειγμα η ενέργεια χαρακτηρίζεται από το μεγαλύτερο [ποσοστό επιβάρυνσης στην Ευρωπαϊκή Ένωση](#) (80,70%). Διαφορετικές είναι, επίσης, οι [εκπομπές ανά ρύπο](#): για παράδειγμα το CO₂ κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό (81%). Όσο για τους [μεγαλύτερους ρυπαντές CO₂ στον κόσμο](#) την πρώτη θέση κατέχει η Κίνα, τη δεύτερη οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ενώ την τρίτη η Ευρωπαϊκή Ένωση. Αντίστοιχα, στην [Ευρωπαϊκή Ένωση](#) προηγείται η Γερμανία, ενώ η Ελλάδα βρίσκεται σε σχετικά χαμηλή θέση.^[7]

Συνέπειες της κλιματικής αλλαγής

Καθώς το κλίμα αλλάζει, η θερμοκρασία ανεβαίνει τείνοντας να καταστήσει τον πλανήτη, που για τόσους αιώνες έχει υπάρξει το σπίτι μας, μη κατοικήσιμο. Επιπλέον, όταν το νερό θερμαίνεται, διαστέλλεται. Ταυτόχρονα η υπερθέρμανση του πλανήτη προκαλεί την κατάρρευση όγκων πάγου στους πόλους και την τήξη των παγετώνων. Εξαιτίας των αλλαγών αυτών, ανεβαίνει η στάθμη των θαλασσών με αποτέλεσμα να προκαλούνται πλημμύρες σε πεδινές παράκτιες περιοχές καθώς και διάβρωση των ακτών. Ένα ακόμη αποτέλεσμα της επιβάρυνσης του φαινομένου του θερμοκηπίου, και κατ' επέκταση της κλιματικής αλλαγής, είναι η τρύπα του όζοντος, η οποία επιτρέπει στις βλαβερές ακτινοβολίες που έρχονται από το διάστημα να εισχωρούν στην ατμόσφαιρα της Γης. Ακόμα ισχυρές βροχοπτώσεις και άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα, τα οποία εμφανίζονται όλο και συχνότερα, προκαλούν πλημμύρες και υποβάθμιση της ποιότητας του νερού, αλλά και περιορισμό των υδάτινων πόρων σε ορισμένες περιοχές. Τέλος, λόγω της ταχύτητας με την οποία συμβαίνουν οι παραπάνω αλλαγές, πολλά είδη φυτών και ζώων αδυνατούν να προσαρμοστούν με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζουν υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης.^[8]

Ο ανθρώπινος παράγοντας φαίνεται να παίζει καταλυτικό ρόλο στην επιδείνωση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, με καταστροφικές συνέπειες. Αν θέλουμε να αλλάξει αυτό, θα πρέπει να γνωρίσουμε τις δικές μας καθημερινές συνήθειες που επιβαρύνουν την κλιματική αλλαγή και να προσπαθήσουμε να τις περιορίσουμε ή να τις σταματήσουμε! Όπως ο Δούρειος Ίππος έκρυβε στην κοιλιά του τους πολεμιστές που με αυτό τον τρόπο έφτασαν στην καρδιά της πόλης και οι άνθρωποί της χαρούμενοι αντίκρισαν το μεγάλο δώρο, αλλά δεν γνώριζαν τι έκρυβε μέσα του, έτσι και εμείς δεν γνωρίζουμε το βαθμό που συμβάλουμε στην παραπάνω μεταβολή με τις καθημερινές μας συνήθειες και τα προϊόντα που καταναλώνουμε.

Αναλογιζόμενοι το τελευταίο, αποφασίσαμε να εμβαθύνουμε περαιτέρω, εξετάζοντας αφενός το ενεργειακό αποτύπωμα, δηλαδή την ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που εκλύεται στην ατμόσφαιρα από τις καθημερινές μας συνήθειες [9] και το υδατικό αποτύπωμα, δηλαδή την ποσότητα του νερού που καταναλώνεται για την παραγωγή των αγαθών και των υπηρεσιών που χρησιμοποιούμε στην καθημερινότητά μας [10]. Η διεξαγωγή της έρευνας θα αφορούσε κάποιες καθημερινές μας συνήθειες και, μέσα από τα αποτελέσματά της θα ήμασταν σε θέση να διατυπώσουμε πειστικά επιχειρήματα για το τι μπορούμε να αλλάξουμε στην καθημερινότητά μας ώστε να περιορίσουμε την εξάπλωση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής. Η ευαισθητοποίηση της σχολικής και όχι μόνο κοινότητας μέσω της διάχυσης των ευρημάτων της δράσης μας επιδιώχθηκε με τη συμμετοχή μας στο συνέδριο του OSOS και ολοκληρώνεται με τη σχετική δημοσίευση των ευρημάτων μας στο περιοδικό.

Μέθοδος – Αποτελέσματα

Διεξαγωγή έρευνας για το ενεργειακό αποτύπωμα

Στη διερεύνηση για το ενεργειακό αποτύπωμα συμμετείχαν οι μαθητές και οι μαθήτριες του τμήματος Β4 (2018-2019), για 3 μήνες (από Μάρτιο έως Μάιο 2019). Η παιδαγωγική ομάδα αποτελείτο από τους εκπαιδευτικούς: Γιαλλούση Μαρία (χημικός), συντονίστρια της εργασίας, τον Μπαρτσώκα Ιωάννη (μαθηματικός) και την εικαστικό Λη Λυκούδη όπου στο πλαίσιο του μαθήματός της, μεταξύ άλλων, οι μαθητές κατασκεύασαν την αφίσα η οποία παρουσιάστηκε στο συνέδριο του OSOS [23].

Η προς διερεύνηση υπόθεση ήταν ότι οι καταναλωτές επιβαρύνουν το περιβάλλον μέσω απλών καθημερινών συνηθειών, χωρίς ίσως οι ίδιοι να το αντιλαμβάνονται. Με σκοπό να διερευνηθεί η εγκυρότητα της υπόθεσης αποφασίστηκε ο υπολογισμός του ενεργειακού αποτυπώματος κάθε μαθητή και μαθήτριας καθώς και των μελών της οικογένειάς τους, με την αξιοποίηση ενός διαδικτυακού ερωτηματολογίου [11]. Επειδή τα αποτελέσματα ανάγονται σε ετήσια βάση, η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έγινε λαμβάνοντας υπόψη ο καθένας τις συνήθειές του τους τελευταίους 12 μήνες. Στη συνέχεια έγινε στατιστική ανάλυση των δεδομένων με βάση τις ηλικίες των 72 ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα και κατασκευάσαμε ένα Διάγραμμα.

Εκτός του ερωτηματολογίου, οι ομάδες των μαθητών (έξι τετραμελείς) αποφάσισαν να εξετάσουν, η καθεμιά ξεχωριστά, το ενεργειακό αποτύπωμα μίας απλής καθημερινής συνήθειας όπως είναι η παρασκευή στο σπίτι ενός τροφίμου [12], συγκεκριμένα μιας πίτσας. Το ερώτημα κάθε μιας ομάδας ήταν: Πόσο ρυπαίνει μια πίτσα το περιβάλλον; Με την βοήθεια κατάλληλων ιστοσελίδων [13], [14] υπολόγισαν τα τροφοχιλιόμετρα που αντιστοιχούν στη μεταφορά των συστατικών τροφών μιας πίτσας από τις χώρες εκτός Ελλάδας. Τα μη εγχώρια τρόφιμα, ανάλογα με την απόσταση που διανύουν αλλά και τα

μέσα που τα μεταφέρουν, επιφέρουν αντίστοιχες επιπτώσεις στο περιβάλλον μέσα από την έκλυση διοξειδίου του άνθρακα [15].

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης που έγινε στα δεδομένα από τη συμπλήρωση (72 άτομα από 10 έως 87 χρονών) του ερωτηματολογίου παρουσιάζονται στο παρακάτω Διάγραμμα.



Διάγραμμα 1: Άθροισμα από ενεργειακό αποτύπωμα ανά ηλικία

Οι ηλικίες που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενεργειακό αποτύπωμα φαίνεται να είναι των 15, 44 και 52 χρόνων. Η ολομέλεια της τάξης μετά από συζήτηση διατύπωσε ως πιθανή ερμηνεία ότι οι 15χρονοι έφηβοι καταναλώνουν περισσότερη ώρα στον υπολογιστή και κάνουν ζεστά ντους μεγαλύτερης διάρκειας. Ενώ τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας πιθανό να μην είναι αρκετά ενημερωμένα για το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής κι έτσι δεν προσέχουν όσο θα έπρεπε στην καθημερινότητά τους.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικοί υπολογισμοί σχετικοί με το δεύτερο μέρος της έρευνας για το ενεργειακό αποτύπωμα μιας πίτσας.

ΟΜΑΔΑ 3

Είδος Τροφής	Χώρα Παραγωγής	Τροφοχιλιόμετρα	Παραγωγή CO2 σε kg
Τυρί	Ολλανδία	2000	600
Αλεύρι	Ιταλία	1000	300
Τοματοπολτός	Ελλάδα	500	150

Σαλάμι	Γερμανία	2000	600
Μπέικον	Αγγλία	2500	750
Πιπεριά	Κύπρος	1000	300
Ελιές	Ισπανία	2500	750
Φοινικέλαιο	Ινδοκίνα	10000	6000
	Σύνολο	Σύνολο	
	31500	9450	

ΟΜΑΔΑ 1

Είδος Τροφής	Χώρα Παραγωγής	Τροφοχιλιόμετρα	Παραγωγή CO2 σε kg
Τυρί	Ολλανδία	2161	483
Αλεύρι	Ιταλία	1052	235
Ζαμπόν	Γερμανία	1083	403
Μανιτάρια	Κύπρος	915	205
Βούτυρο	Βουλγαρία	524	94
	Σύνολο	Σύνολο	
	5735	1420	

Διεξαγωγή έρευνας για το υδατικό αποτύπωμα

Η έρευνα έλαβε χώρα κατά το σχολικό έτος 2019- 2020. Σε αυτήν συμμετείχαν μαθητές από τις Β΄ και Γ΄ τάξεις του Βαρβακείου Προτύπου Γυμνασίου. Στην πρώτη φάση της έρευνας αναζητήθηκαν πληροφορίες στο διαδίκτυο για την έννοια του υδατικού

αποτυπώματος [15], [16], [17] αλλά και δεδομένων για το υδατικό αποτύπωμα διαφόρων χωρών [10]. Στο σημείο αυτό πληροφορηθήκαμε το υδατικό αποτύπωμα της Ελλάδας, το οποίο ανέρχεται σε 26.000 εκατομμύρια m^3 / ετησίως (με 6.400 λίτρα την ημέρα ανά κάτοικο) το οποίο είναι ιδιαίτερα υψηλό συγκριτικά με τον παγκόσμιο μέσο όρο [18].

Αποτελέσματα

Από την αρχική έρευνα στο διαδίκτυο αντλήσαμε χρήσιμες πληροφορίες, όπως ενδεικτικά τις παρακάτω: Τα αποτυπώματα του νερού είναι τρία: πράσινο, μπλε και γκρι. Συγκεκριμένα το πράσινο αποτύπωμα είναι το νερό από κατακρήμνιση που αποθηκεύεται στον ριζικό ορίζοντα του εδάφους και εξατμίζεται, μεταφέρεται ή ενσωματώνεται από τα φυτά. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για γεωργικά, κηπευτικά και δασικά προϊόντα. Το μπλε αποτύπωμα νερού είναι το νερό που προέρχεται από επιφανειακούς ή υπόγειους υδάτινους πόρους και είτε εξατμίζεται, είτε ενσωματώνεται σε ένα προϊόν είτε λαμβάνεται από ένα σώμα νερού και επιστρέφει σε άλλο ή επιστρέφει σε διαφορετικό χρόνο. Η αρδευόμενη γεωργία, η βιομηχανία και η οικιακή χρήση ύδατος μπορούν να έχουν ένα μπλε αποτύπωμα νερού. Το γκριζο αποτύπωμα νερού είναι η ποσότητα του γλυκού νερού που απαιτείται για την αφομοίωση των ρύπων ώστε να πληρούνται συγκεκριμένα πρότυπα ποιότητας νερού. [10]. Μαζί, τα στοιχεία αυτά παρέχουν μια συνολική εικόνα της χρήσης του νερού, ορίζοντας τον πόρο του νερού που καταναλώνεται είτε ως βροχόπτωση / υγρασία του εδάφους είτε ως επιφανειακά / υπόγεια ύδατα καθώς και τον όγκο του γλυκού νερού που απαιτείται για την αφομοίωση των ρύπων. Το αποτύπωμα του νερού εξετάζει τόσο την άμεση όσο και την έμμεση χρήση νερού σε μια διαδικασία, ένα προϊόν, μια εταιρεία ή ένα τομέα και περιλαμβάνει την κατανάλωση νερού και τη ρύπανση σε όλο τον κύκλο παραγωγής από την αλυσίδα εφοδιασμού στον τελικό χρήστη [19]. Επιπλέον μάθαμε ότι το 92% του νερού που καταναλώνουμε σχετίζεται με το φαγητό που τρώμε. Το νερό αυτό ονομάζεται «Εικονικό Νερό» [18]. Η συχνή κατανάλωση κρέατος και άλλων συναφών τροφίμων είναι ένας από τους παράγοντες που συντελούν στο υψηλό υδατικό αποτύπωμα της Ελλάδας αν σκεφτούμε πως για την παραγωγή 1 κιλού μοσχάρισιου κρέατος καταναλώνονται 15.400 λίτρα νερού. Ακόμα αρκετό από το νερό που καταναλώνουμε είναι αυτό το νερό που αφορά την οικιακή μας κατανάλωση η οποία είναι κατά μέσο όρο 137 λίτρα την ημέρα. Συγκεκριμένα, αυτή κατανέμεται ως εξής: 5% καθαριότητα, 10% πόση και μαγείρεμα, 20% πλύσιμο ρούχων, 30% καζανάκι λεκάνης, 35% πλύσιμο- μπάνιο [20].

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα δύο μετρήσεων που έκαναν οι μαθητές για το νερό που σπαταλιέται κατά το πλύσιμο των δοντιών 1) πλένοντας τα δόντια με τη βρύση ανοιχτή για 2min με παροχή 140 ml / s και 2) ανοιγοκλείνοντας την συνετά πάλι για 2min με παροχή 140 ml / s.

Αποτελέσματα μετρήσεων κατανάλωσης νερού κατά των πλύσιμο των δοντιών



Όπως προέκυψε από τις μετρήσεις των μαθητών του Β4 όταν πλένουμε τα δόντια μας με τη βρύση ανοιχτή (ο μέσος όρος νερού που χάνεται είναι 12. 648 λίτρα, ενώ ανοιγοκλείνοντας την συνετά είναι 2.741 λίτρα.

Συμπεράσματα

Το 2007 η τέταρτη Έκθεση αξιολόγησης της διακυβερνητικής Επιτροπής για την κλιματική αλλαγή (IPCC) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «υπάρχουν πλέον επαρκή στοιχεία που δείχνουν ότι η παρατηρούμενη θέρμανση του πλανήτη τα τελευταία 50 χρόνια οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες» [21]. Με τη διεξαγωγή της έρευνάς μας οδηγηθήκαμε να μετρήσουμε το ενεργειακό μας αποτύπωμα αλλά και την επιβάρυνση που προκαλούν στο οικολογικό μας αποτύπωμα καθημερινές συνήθειες όπως είναι η παρασκευή πίτσας και το πλύσιμο των δοντιών. Έγινε έτσι συνειδητό ότι κάθε μας δραστηριότητα ή αγαθό που καταναλώνουμε έχει αντίκτυπο στη φύση [22]. Μεταξύ άλλων η ολιγόωρη χρήση υπολογιστών, τα ολιγόωρα ντουζ, η κατανάλωση τοπικών προϊόντων είναι καθημερινές συνήθειες που μπορούν να συμβάλουν στην ελάττωση της ποσότητας της απαιτούμενης ενέργειας για την διεκπεραίωσή τους. Η ενημέρωση των οικειών μας σε ζητήματα όπως το ενεργειακό αποτύπωμα και η κλιματική αλλαγή καθώς και η ευαισθητοποίησή τους απέναντι σε ενέργειες για την προστασία του περιβάλλοντος κρίνεται αναγκαία και ικανή συνθήκη για ατομική, κοινωνική και περιβαλλοντική ευημερία.

Βιβλιογραφία

[1] *Κλιματική αλλαγή: πολιτικές και οι συνέπειές τους*. Ηλεκτρονική διεύθυνση (Προσπελάστηκε: 29/12/2020)

<http://ir.lib.uth.gr/xmlui/bitstream/handle/11615/48904/17810.pdf>

[2] *What is climate change?*. Ηλεκτρονική διεύθυνση: (Προσπελάστηκε: 29/12/2020)

<https://www.accionacom/climate-change/>

[3] *Greenhouse Gases: Refining the Role of Carbon Dioxide*. Ηλεκτρονική διεύθυνση: (Προσπελάστηκε: 29/12/2020)

https://www.giss.nasa.gov/research/briefs/ma_01/

[4] *Το περιβάλλον και εγώ*. Ηλεκτρονική διεύθυνση (Προσπελάστηκε 29/12/2020)

https://www.eef.edu.gr/media/2658/e_s00028.pdf

[5] *Η Κλιματική Αλλαγή στην Ελλάδα*. Ηλεκτρονική διεύθυνση (Προσπελάστηκε 29/12/2020)

<http://repository.library.teimes.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/6218/DE%20%ce%a3%ce%9a%ce%91%ce%a1%ce%9b%ce%91%ce%a4%ce%9f%ce%a5%20%ce%a3%ce%9f%ce%a6%ce%99%ce%91.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[6] *The Causes of Climate Change*. Ηλεκτρονική διεύθυνση: (Προσπελάστηκε: 29/12/2020)

<https://climate.nasa.gov/causes/>

[7] *Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά χώρα και τομέα*. Ηλεκτρονική διεύθυνση (Προσπελάστηκε: 29/12/2020)

<https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20180301STO98928/ekpompes-aerion-tou-thermokiou-ana-chora-kai-tomea-grafima>

[8] *Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής*. Ηλεκτρονική διεύθυνση: (Προσπελάστηκε: 29/12/2020) https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_el

[9] *Αποτύπωμα άνθρακα στον πλανήτη*. Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 29/12/2020) <https://wakeupcut.com/el/>

- [10] Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2007a). Water footprints of nations: water use by people as a function of their consumption pattern, *Water Resources Management* 21(1): 35–48.
- [11] Ερωτηματολόγιο για ενεργειακό αποτύπωμα. Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 29/12/2020) <https://footprint.wwf.org.uk/#/>
- [12] Τι είναι τελικά το αποτύπωμα τη διατροφής μας. Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 29/12/2020) <http://kalyterizoi.gr/new/ti-einai-telika-apotypoma-tis-diatrofis-mas>
- [13] Food miles calculator Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 29/12/2020) <http://www.foodmiles.com/>
- [14] Distance calculator How far is it? Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 29/12/2020) <https://www.timeanddate.com/worldclock/distance.html>
- [15] Τι είναι τελικά τα τροφοχιλιόμετρα; Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 29/12/2020) <https://food.wwf.gr/2018/06/18/>
- [16] Hoekstra, A.Y. (2011). The global dimension of water governance: Why the river basin approach is no longer sufficient and why cooperative action at global level is needed, *Water* 3(1): 21-46.
- [17] Hoekstra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2008). *Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources*, Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- [18] Hoekstra, A.Y. and Hung, P.Q. (2002). Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade, *Value of Water Research Report Series, 11*, UNESCO IHE,
- [19] Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 30/12/2020) <https://www.waterfootprintassessmenttool.org/national-explorer/>
- [20] Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 30/12/2020) <http://thewaterweeat.com/>
- [21] Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 31/12/2020) https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_full_report.pdf
- [22] Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 31/12/2020) <https://www.wwf.gr/ti-kanoume/anthropos/>
- [23] Ηλεκτρονική διεύθυνση (προσπελάστηκε 31/12/2020) <https://drive.google.com/drive/folders/1JHbpgX7HqWNmK7vBBOxiLzy2N9dW48d2>