

adaptivgreece®

αλλάζουμε κλίμα

LIFE-IP AdaptInGR –
Boosting the implementation
of adaptation policy across Greece
LIFE17 IPC/GR/000006

Οδηγός Εκπαιδευτικών και Εκπαιδευτικό Υλικό για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή

Teachers guidelines and
teacher's kit package
on climate change adaptation



Το έργο συγχρηματοδοτείται
από το Πρόγραμμα LIFE της
Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ

Το έργο
συγχρηματοδοτείται
από το Πράσινο Ταμείο

Συγγραφείς:

Κουρεμένου Βάσια,
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού

Με τη συμβολή:

Μυσιρλάκη Νίκου, Βολουδάκη Δημήτρη,
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού

Επιστημονικός Υπεύθυνος:

Καψωμενάκης Ιωάννης,
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού

Παιδαγωγική Υπεύθυνη & Εποπτεύουσα Παραδοτέου:

Πολυμεροπούλου Ζωή,
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού

Φορέας:

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού

Τίτλος έγγραφου:

Οδηγός εκπαιδευτικών και εκπαιδευτικό υλικό
για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή -

Teachers guidelines and teacher's kit package
on climate change adaptation

Αριθμός Δράσης: E1.8

Αριθμός Παραδοτέου: E1.D16

Διαβάθμιση έγγραφου:

Είδος έγγραφου:

Ημερομηνία: 28 Ιουνίου 2019

Κατάσταση εγγράφου: Έκδοση 2

Πληροφορίες για παραπομπές:

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ:

E-mail: adapt@prv.ypeka.gr
Website: www.adaptivegreece.gr



Το έργο LIFE-IP AdaptInGR
συγχρηματοδοτείται
από το Πρόγραμμα LIFE
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
(κωδ. LIFE17 IPC/GR/000006).



ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ

Το έργο LIFE-IP AdaptInGR
συγχρηματοδοτείται
από το Πράσινο Ταμείο.

Η παρούσα έκδοση εκφράζει αποκλειστικά τις απόψεις των συγγραφέων της.
Ο Εκτελεστικός Οργανισμός για τις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (EASME) και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή
δε μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνες για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται στο παρόν.

Περιεχόμενα

ΜΕΡΟΣ Α'	ΟΔΗΓΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ	9
	Γιατί και πώς πρέπει να διδάξουμε την κλιματική αλλαγή στο σχολείο;	9
1	Εισαγωγή	13
2	Κλίμα και Κλιματική Αλλαγή: Έννοιες προς διασαφήνιση	14
3	Αίτια της Κλιματικής Αλλαγής	15
4	Συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής	16
4.1	Συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα	18
4.2	Συμπεράσματα	32
5	Οι έννοιες «Μετριασμός» και «Προσαρμογή»	32
5.1	Η έννοια «Μετριασμός»	33
5.2	Πολιτικές για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής	33
5.3	Η έννοια «Προσαρμογή»	38
5.4	Πολιτικές για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή	39
6	Μέτρα Προσαρμογής	43
6.1	Τομείς Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή	44
6.2	Μέτρα προσαρμογής ανά τομέα	45
6.3	Μέτρα προσαρμογής σε επίπεδο πολίτη	60
	Σημείωση / Επίλογος	62
	Βιβλιογραφία	63

Περιεχόμενα

ΜΕΡΟΣ Β'	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	67
Δραστηριότητα 1:	Τι είναι κλιματική αλλαγή;	71
Δραστηριότητα 2:	Στάσου στην απάντηση	72
Δραστηριότητα 3:	Τι καιρό έχουμε σήμερα;	73
Δραστηριότητα 4:	Ποιο είναι το κλίμα της περιοχής σου;	76
Δραστηριότητα 5:	Υπάρχει ατμόσφαιρα;	78
Δραστηριότητα 6:	Μπορούν οι άνθρωποι να επηρεάσουν το κλίμα;	79
Δραστηριότητα 7:	Ανθρώπινες δραστηριότητες και αέρια του θερμοκηπίου	80
Δραστηριότητα 8:	Παίζουμε με το φαινόμενο του θερμοκηπίου	82
Δραστηριότητα 9:	Πώς αλλάζει η θερμοκρασία;	84
Δραστηριότητα 10:	Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής μέσα από εικόνες	86
Δραστηριότητα 11:	Καταστροφές και Ασπίδες	87
Δραστηριότητα 12:	Το νησί βουλιάζει!	88
Δραστηριότητα 13:	Ηφαιστειακή Έκρηξη	90
Δραστηριότητα 14:	Γεωργία και κλιματική αλλαγή	92
Δραστηριότητα 15:	Φτιάξε το δικό σου ενημερωτικό video	93
Δραστηριότητα 16:	Μια πολιτεία βυθίζεται	95
Δραστηριότητα 17:	Το Μουσείο των Οργανικών Υλικών	97
Δραστηριότητα 18:	Παρατηρητήριο για την Υγεία και την Κλιματική Αλλαγή	99

Περιεχόμενα

ΜΕΡΟΣ Β'	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	
Δραστηριότητα 19:	Υποστηρίζουμε ντόπιους αγρότες, μειώνουμε την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου!	102
Δραστηριότητα 20:	Ο οδηγός του υπεύθυνου καταναλωτή	104
Δραστηριότητα 21:	Αστική γεωργία	106
Δραστηριότητα 22:	Βιολογικές καλλιέργειες στο τραπέζι	108
Δραστηριότητα 23:	Φροντίστε το νερό!	110
Δραστηριότητα 24:	Πώς θα σταματήσουμε την αλλαγή του κλίματος;	111
Δραστηριότητα 25:	Κι εγώ πώς θα προσαρμοστώ;	112
Δραστηριότητα 26:	Διαχείριση προβλημάτων στην κοινότητα	114
Δραστηριότητα 27:	Χάρτες επικινδυνότητας	116
Δραστηριότητα 28:	Κλιματική αλλαγή και ασθένειες	118
Δραστηριότητα 29:	Προβλήματα νερού	120
Δραστηριότητα 30:	Χτίστε μια ιδανική πόλη	122
Δραστηριότητα 31:	Το δέντρο του προβλήματος και το δέντρο της λύσης	123
Δραστηριότητα 32:	Μετεωρολογία, κλίμα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή!	125
Δραστηριότητα 33:	Κουίζ γνώσεων	128
	Φύλλο αξιολόγησης εκπαιδευτικού υλικού για τον εκπαιδευτικό	129

Ιστορικό Εγγράφου

ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Αριθμός έκδοσης	Ημερομηνία	Φορέας	Παρατηρήσεις
1.1	28/06/2019	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού	
1.2	19/09/2019	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού	
1.3	15/05/2020	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού	

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ

Έλεγχος	Ημερομηνία	Κατάσταση	Παρατηρήσεις
Παιδαγωγικό Ινστιτούτο	28-06-2019	Εγκριμένο	Φ1/ΜΚ/203364/13748/Δ7

Αρκτικόλεξα & συντομογραφίες

IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
UCAR	University Corporation for Atmospheric Research
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WHO	World Health Organisation
ΑΔΜΗΕΕ	Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΑΣΘ	Άνοδος Στάθμης Θάλασσας
ΔΕΔΔΗΕ	Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
Δ.Ε.Π.Π.Σ	Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
Ε.Ε.	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΜΕΚΑ	Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής
ΕΟΠ	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
ΕΣΠΚΑ	Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή
ΣΕΔΕ	Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών
ΤτΕ	Τράπεζα της Ελλάδος
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

Περίληψη

Το εκπαιδευτικό αυτό πακέτο, έχει ως θέμα την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως επιπλέον υλικό σε μαθήματα του ωρολογίου προγράμματος ή και σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Το υλικό απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, έχει ως στόχο να τους εξοπλίσει με την απαραίτητη γνώση και να τους δώσει εργαλεία ώστε να εντάξουν το μείζον αυτό θέμα στο πρόγραμμα του σχολείου.

Το πρώτο μέρος του πακέτου αποτελείται από έναν οδηγό που παρέχει το θεωρητικό πλαίσιο γύρω από τις έννοιες της κλιματικής αλλαγής, του μετριασμού και της προσαρμογής.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται δραστηριότητες μέσα από τις οποίες οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν ώστε να διερευνήσουν τις πηγές του προβλήματος αλλά και να προτείνουν λύσεις.

Γιατί και πώς πρέπει να διδάξουμε την κλιματική αλλαγή στο σχολείο;

« Η εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή αποσκοπεί στο να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν και να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις της υπερθέρμανσης του πλανήτη σήμερα, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνει την αλλαγή της νοοτροπίας και της συμπεριφοράς που απαιτείται για τον κόσμο μας για μια πιο βιώσιμη πορεία στο μέλλον. »

(Mr. Koïchiro Matsuura, Γενικός Διευθυντής της UNESCO και της Εκπαίδευσης για την ανταλλαγή απόψεων για την κλιματική αλλαγή, 2009)

Οι σημερινοί μαθητές είναι αυτοί που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν άμεσα στο μέλλον τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η υιοθέτηση ενός βιώσιμου τρόπου ζωής είναι απαραίτητη για την αντιστάθμιση της αλλαγής του κλίματος και των επιπτώσεών της. Τα σχολεία είναι αυτά τα οποία έχουν την ευθύνη να προετοιμάσουν τις νέες γενιές για να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις αυτού του νέου περιβάλλοντος κόσμου, παρέχοντάς τους νέες γνώσεις και ικανότητες όχι μόνο για να κατανοήσουν την κλιματική αλλαγή αλλά και να αναλάβουν όσο το δυνατόν νωρίτερα δράση για τον μετριασμό της.

Ο 13^{ος} από τους 17 στόχους του ΟΗΕ για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη αφορά στη δράση για το κλίμα. Ο στόχος επιδιώκει μεταξύ άλλων τη βελτίωση της εκπαίδευσης, της ευαισθητοποίησης, καθώς και της ανθρώπινης και της θεσμικής ικανότητας σχετικά με θέματα που αφορούν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, στην προσαρμογή, στη μείωση των επιπτώσεων και στην έγκαιρη προειδοποίηση.

Το έργο LIFE-IP AdaptInGR, τον Ιούλιο του 2019, πραγματοποίησε πανελλαδική έρευνα για τις αντιλήψεις του κοινού σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Στους νέους ηλικίας από 15 έως 17 ετών τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ενώ το 70% των ερωτηθέντων θεωρούν την κλιματική αλλαγή ένα σοβαρό πρόβλημα, μόνο το 20% πιστεύουν ότι είναι επαρκώς ενημερωμένοι σχετικά με το θέμα. Σε ερώτηση που κλήθηκαν να απαντήσουν εάν έχουν ενημερωθεί στο σχολείο σχετικά, σχεδόν το 60% των νέων απάντησε αρνητικά.

Η έννοια της κλιματικής αλλαγής χαρακτηρίζεται από τεράστιο εύρος και συχνά αποτελεί πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι αναλαμβάνουν (συνήθως εθελοντικά) να «διδάξουν» ένα αντικείμενο εξ' ορισμού διεπιστημονικό. Έτσι ακόμα κι αν διαθέτουν τις ανάλογες γνώσεις, για παράδειγμα, σε συγκεκριμένους τομείς θετικών/περιβαλλοντικών επιστημών, σύντομα διαπιστώνουν την ανάγκη ποιοτικής διεύρυνσης των προσεγγίσεων τους με την υποστήριξη και των κοινωνικών/θεωρητικών επιστημών. Όμως το γεγονός ότι υπάρχει η δυνατότητα να

διερευνηθεί το θέμα μέσα από τις θετικές ή/και θεωρητικές επιστήμες μέσω μιας προσέγγισης επιστημονικής, πολιτικής και/ή πολιτιστικής είτε σε τοπικό, περιφερειακό ή/και διεθνές επίπεδο, παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να αξιολογούν τις πληροφορίες που τους δίνονται, να συνθέτουν και να εξισορροπούν τις διαφορετικές απόψεις και τελικά να αναπτύσσουν δεξιότητες ανάλυσης, κριτικής σκέψης και σύνθεσης.

Σύμφωνα με τις γενικές αρχές του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.), τα περιεχόμενα και η επεξεργασία των εννοιών και των πληροφοριών πρέπει να έχουν διαθεματικές προεκτάσεις ώστε οι μαθητές να μπορούν να συνδέσουν τα μαθήματα μεταξύ τους αλλά και να προβάλουν το κάθε αντικείμενο στην καθημερινή ζωή τους και την κοινωνία. Όσον αφορά στις θετικές επιστήμες, οι μαθητές μέσω των διαφόρων μαθημάτων, όπως η χημεία, η γεωγραφία, η φυσική και η βιολογία, θα μπορούν να καταλάβουν τους ρυθμιστικούς μηχανισμούς που συμβάλλουν στην ισορροπία ή και στην ανισορροπία του κλίματος των οικοσυστημάτων και να κατανοήσουν πώς οι ανθρωπογενείς παρεμβάσεις μπορούν να οδηγήσουν στην κλιματική αλλαγή. Ιδιαίτερα στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση εκτός της μελέτης των αυτοτελών μαθημάτων είναι χρήσιμη και η διασύνδεση των γνωστικών αντικειμένων που σχετίζονται με πιο σύνθετα ζητήματα, αφού οι μαθητές αναπτύσσουν την αφαιρετική σκέψη και μπορούν να διακρίνουν πιο σύνθετους συσχετισμούς και αλληλεπιδράσεις. Η διαθεματικότητα στη διδασκαλία εκτός από την απόκτηση γνώσεων, αποσκοπεί στην κριτική αντιμετώπιση των θεμάτων, την αναζήτηση των αιτιών και των επιπτώσεων και την αποτελεσματική επεξεργασία των πληροφοριών που προσλαμβάνουν οι μαθητές. [36]

Η εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή «ανοίγει» ένα παράθυρο στην ατομική και κοινωνική ευθύνη και την αλληλεγγύη. Οι εκπαιδευτικοί οι οποίοι επενδύουν σε αυτή τη θεματική εκπαίδευση, δεν ενδιαφέρονται (ή δεν πρέπει να ενδιαφέρονται) μόνο για τη διδασκαλία μαθημάτων και θεμάτων που θα προετοιμάσουν τους μαθητές για μια επιτυχημένη επαγγελματική σταδιοδρομία, πρωτίστως ενδιαφέρονται να τους μυήσουν σε αρχές και αξίες που θα τους καταστήσουν κριτικά σκεπτόμενους και ενεργούς πολίτες. Τα σχολεία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των στάσεων των νέων ώστε να προτιμούν περισσότερο βιώσιμες επιλογές στην καθημερινή τους ζωή, σε ό, τι αφορά στην κατανάλωση, τις μετακινήσεις, την ανακύκλωση, την επιλογή τροφίμων, την εξοικονόμηση νερού κ.λπ. Η διδασκαλία σχετικά με την κλιματική αλλαγή σημαίνει διδασκαλία σε θέματα όπως η περιβαλλοντική διαχείριση αλλά και η συλλογική ευθύνη – καλώντας τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν ότι αυτοί και οι γύρω τους έχουν ευθύνη για κάτι μεγαλύτερο από τον εαυτό τους.

Πώς οι καθημερινές ενέργειές τους επηρεάζουν το περιβάλλον;

Πώς οι αλλαγές στο περιβάλλον επηρεάζουν τους ίδιους και τους άλλους;

Γιατί πρέπει να ενδιαφέρονται για την ανακύκλωση ή την αειφορία;

Η αλλαγή του κλίματος μας ζητά να εξετάσουμε τον κόσμο πέρα από τον εαυτό μας. Ακόμα περισσότερο ζητά να επανεξετάσουμε τη στάση μας απέναντι στο μέλλον. Η εκπαίδευση αποτελεί

βασικό μοχλό για τη δημιουργία «κλιματικής συνείδησης και προσαρμοστικής ικανότητας», ιδιαίτερα όταν απευθύνεται στις νεαρότερες ηλικίες.[40]

Δεν αρκεί η απλή διδασκαλία των επιστημών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Οι μαθητές πρέπει επίσης να μάθουν πώς οι διάφοροι συλλογικοί φορείς και τα άτομα αντιμετωπίζουν προβλήματα αυτής της κλίμακας και πώς οι ίδιοι εντάσσονται σε αυτή τη μεγαλύτερη εικόνα.

Με το σχολικό πρόγραμμα ήδη φορτωμένο υπερβολικά, δημιουργείται εύλογα το ερώτημα: για ένα θέμα τέτοιου εύρους από ποια αφετηρία να ξεκινήσει ο εκπαιδευτικός; Φιλοδοξία μας είναι αυτός ο οδηγός να αποτελέσει το έναυσμα για περαιτέρω εμπάθунση και έναν χώρο όπου θα βρει ιδέες, προτάσεις και δράσεις τις οποίες θα μπορέσει να προσαρμόσει στις ανάγκες των μαθητών του.

Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να συνεργαστεί με τους μαθητές σχεδιάζοντας συγκεκριμένες μεμονωμένες δράσεις και εκτεταμένα σχέδια εργασίας (projects). Για να κατανοήσουν οι μαθητές ένα τόσο σύνθετο θέμα όπως η κλιματική αλλαγή, ο εκπαιδευτικός οφείλει

- α)** να αξιοποιήσει κάθε πρόσφορο εποπτικό μέσο καθώς και τη χρήση ΤΠΕ
- β)** να διδάξει τους βασικούς φυσικοχημικούς μηχανισμούς των περιβαλλοντικών θεμάτων με ξεκάθαρο τρόπο ώστε να γίνονται πλήρως κατανοητοί. [42] και
- γ)** να βοηθήσει τους μαθητές να καταλάβουν πως τα περιβαλλοντικά θέματα συνδέονται άρρηκτα με κοινωνικά, οικονομικά και πολιτικά θέματα αλλά και με την ποιότητα της ζωής τους αφού οι συνέπειές της (κλιματικής αλλαγής) ήδη επηρεάζουν την καθημερινότητα τους (π.χ. έντονα πλημμυρικά φαινόμενα, συχνότεροι καύσωνες, ξηρασία-ερημοποίηση εδαφών, καταστροφή καλλιεργειών).

Κυρίως στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση μπορούν να εφαρμοστούν projects αλλά και άλλες προσεγγίσεις, όπως τα πειράματα, η έρευνα σε ομάδες, ο καταγιγισμός ιδεών, το ερωτηματολόγιο και οι συνεντεύξεις ή η συζήτηση με στόχο οι μαθητές να κατανοήσουν ευκολότερα κάποιες δύσκολες έννοιες, όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τη σύνδεσή του με την άνοδο της μέσης θερμοκρασίας της Γης. [45]

Τα περιβαλλοντικά θέματα θα πρέπει να αντιμετωπίζονται από μια ολιστική οπτική, καθώς πολλά κράτη συμβάλουν σε παγκόσμιας κλίμακας περιβαλλοντικά προβλήματα, τα οποία επηρεάζουν με ποικίλους τρόπους τους διάφορους πληθυσμούς και επιφέρουν διάφορες οικονομικές, πολιτικές και κοινωνικές ανακατατάξεις [46]. Γι αυτό το λόγο και η εκπαιδευτική πρακτική που αφορά σε περιβαλλοντικά θέματα πρέπει να είναι ολιστική και συστημική, θα πρέπει να συνδυάζει όλα τα πεδία της γνώσης και της ανθρώπινης εμπειρίας και να στοχεύει στην πολυδιάστατη ανάπτυξη του μαθητή. Το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής πρέπει να ενταχθεί στο σχολικό πρόγραμμα ως ενότητα που θα προσεγγίζεται ολιστικά με τη βοήθεια προσεκτικά επιλεγμένων δραστηριοτήτων που θα ωθούν τους μαθητές να συνδυάζουν τις επιμέρους γνώσεις από τα διάφορα μαθήματα

και να αναδεικνύουν τη χρησιμότητά τους στην επίλυση του προβλήματος. Με τον τρόπο αυτό δεν γίνεται αύξηση του αριθμού των μαθημάτων αλλά εμπλουτίζεται η διδακτική διαδικασία, με επακόλουθο να γίνεται πιο ενδιαφέρουσα, ενώ ταυτόχρονα να εξυπηρετεί τις σύνθετες απαιτήσεις του θέματος αυτού [23]. Για την ολιστική αυτή προσέγγιση, ο μαθητής πρέπει να έρχεται σε επαφή με τις φυσικές, βιολογικές, κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές και οικολογικές διαστάσεις των περιβαλλοντικών θεμάτων [30].

Με την προϋπόθεση ότι θα προηγηθεί ο κατάλληλος σχεδιασμός των δραστηριοτήτων που θα ενταχθούν στο αναλυτικό πρόγραμμα, δίνεται η δυνατότητα να αποφευχθεί το δασκαλοκεντρικό μοντέλο κλειστού τύπου με τη μετωπική διδασκαλία τους εξειδικευμένους στόχους μάθησης και την πίεση της αξιολόγησης. Αντίθετα, προάγεται ένα μοντέλο διδασκαλίας, το οποίο θα ενισχύει τη δράση και την κριτική διερεύνηση που βοηθούν τους μαθητές να γίνουν πιο ενεργοί στη λήψη αποφάσεων και να συνειδητοποιήσουν τα όρια αλλά και τις δυνατότητες της ατομικής και κοινωνικής αλλαγής. Αυτό το μοντέλο διδασκαλίας δίνει έμφαση στην καλλιέργεια αξιών και συμπεριφορών και αποτελεί μια σφαιρική ολοκληρωμένη προσέγγιση που δεν έχει ως μοναδικό στόχο την απόκτηση γνώσεων [42].

Στις επόμενες ενότητες θα βρείτε έναν συνοπτικό οδηγό με όσα χρειάζεται οι εκπαιδευτικοί να γνωρίζουν σχετικά με την κλιματική αλλαγή και την προσαρμογή σε αυτή, σε ένα βασικό επίπεδο. Ελπίζουμε ότι ο οδηγός και οι δραστηριότητες θα δώσουν σε εκπαιδευτικούς και μαθητές τα εφόδια για να μπορούν να ακολουθήσουν τις εξελίξεις του φαινομένου και να περάσουν στη διαδικασία αναζήτησης λύσεων και μεθόδων προσαρμογής τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο κοινότητας.



Kichigin/Shutterstock.com

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σταθεροποίηση του παγκόσμιου κλίματος αποτελεί τη μεγαλύτερη πρόκληση του 21ού αιώνα. Η κλιματική αλλαγή είναι ένα από τα πιο δύσκολα και πολυσύνθετα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα η διεθνής κοινότητα. Ο πιο χαρακτηριστικός δείκτης της κλιματικής αλλαγής είναι η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, η οποία σημαίνει και άνοδο της στάθμης της θάλασσας, πλημμύρες, ξηρασία, ακραία καιρικά φαινόμενα, εξαφάνιση ειδών και οικοσυστημάτων. Είναι μία απειλή με δαπανηρά μέτρα αντιμετώπισης, τα οποία επηρεάζουν κρίσιμους τομείς όπως την οικονομία, την κοινωνία, την ενέργεια, τις μεταφορές, το περιβάλλον και εν τέλει τον ίδιο τον άνθρωπο.

Οι μελέτες, αλλά και οι ήδη ορατές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καταδεικνύουν την ανάγκη να αναληφθούν δράσεις μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, δηλαδή να ανασχεθεί η ανοδική πορεία της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, μέσω της μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, καθώς και δράσεις προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, για τον περιορισμό των ζημιών που αυτή συνεπάγεται.

Ο τρόπος παραγωγής και χρήσης της ενέργειας είναι η βασική αιτία της κλιματικής αλλαγής. Τα αέρια του θερμοκηπίου προέρχονται από χιλιάδες διαφορετικές πηγές, οι οποίες συνδέονται με όλους σχεδόν τους τομείς της οικονομίας. Το μεγαλύτερο μέρος των επιβλαβών αερίων προέρχεται από την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, το δομημένο περιβάλλον, τις μεταφορές, την παραγωγή της τροφής κ.ά. Η μείωση των εκπομπών δεν είναι απλή υπόθεση. Θα πρέπει να περιοριστεί δραστικά η εξόρυξη και κατανάλωση των ορυκτών καυσίμων, να προχωρήσουμε σε ριζικές αλλαγές στις οικονομικές δομές ώστε να βασιζόμαστε λιγότερο στη χρήση ορυκτών καυσίμων με αντίστοιχη μετατόπιση προς την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η αποδέσμευση από την χρήση άνθρακα είναι το σημαντικότερο μέτρο για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Ορισμένες χώρες έχουν σημειώσει κάποια πρόοδο προς αυτή την κατεύθυνση, όμως αυτό δεν αρκεί αν δεν ακολουθήσουν και οι υπόλοιπες.

Η κλιματική αλλαγή όμως ήδη υπάρχει και αναμένεται να συνεχιστεί παρά τις προσπάθειες μετριασμού. Επομένως, απαιτείται η προσαρμογή των κοινωνιών και η λήψη κατάλληλων μέτρων με σκοπό την πρόληψη και την ελαχιστοποίηση των συνεπειών.

2. ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ: ΕΝΝΟΙΕΣ ΠΡΟΣ ΔΙΑΣΑΦΗΝΙΣΗ

Ως κλίμα μιας περιοχής ορίζονται οι μέσες καιρικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτή για μεγάλη χρονική περίοδο. Αυτές προκύπτουν από παρατηρήσεις διαφόρων μετεωρολογικών φαινομένων για διάστημα τουλάχιστον 30 ετών. Το κλίμα δεν θα πρέπει να συγχέεται με τον καιρό, ο οποίος χαρακτηρίζει της συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή για μια σύντομη χρονική περίοδο [33]. Ο καιρός αναφέρεται στην κατάσταση της ατμόσφαιρας μία συγκεκριμένη δεδομένη χρονική στιγμή και αφορά στις βραχυχρόνιες μεταβολές της ατμόσφαιρας, οι οποίες συμβαίνουν μέσα σε λίγα λεπτά έως λίγες εβδομάδες. [44]

Το κλίμα παίζει σημαντικό ρόλο για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς, φυτικούς και ζωικούς. Από αυτό ορίζονται οι ζώνες βλάστησης και η κατανομή των ζώων και των ανθρώπων πάνω στον πλανήτη. Το κλίμα ενός τόπου επηρεάζεται από το γεωγραφικό πλάτος, το υψόμετρο, την τοπογραφία, τη γειτνίαση με τη θάλασσα και άλλους υδάτινους όγκους, τα θαλάσσια ρεύματα κ.α..

Το κλίμα κάποιας περιοχής αλλά και γενικότερα της γης, δεν μένει σταθερό. Ήδη από τους αρχαίους Έλληνες είναι γνωστή η κλιματική μεταβλητότητα. Ο Αριστοτέλης στα μετεωρολογικά του (Βιβλίο Ι, Κεφ 14) αναφέρει χαρακτηριστικά: «ΟΥΚ ΑΙΕΙ Δ' ΟΙ ΑΥΤΟΙ ΤΟΠΟΙ ΤΗΣ ΓΗΣ ΕΝΥΓΡΟΙ ΕΙΝΑΙ ΟΥΤΕ ΞΗΡΟΙ ΑΛΛΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΥΣΙΝ... ΚΑΤΑ ΜΕΝΤΟΙ ΤΙΝΑ ΤΑΞΙΝ ΝΟΜΙΖΕΙΝ ΧΡΗ ΤΑΥΤΑ ΓΙΓΝΕΣΘΑΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΝ ...».

Στη σύγχρονη επιστήμη, γνωρίζουμε από τις παρατηρήσεις των επιστημόνων ότι υπήρξαν στο παρελθόν περίοδοι με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, οι λεγόμενες εποχές των παγετώνων. Στον αντίποδα, υπήρχαν διαστήματα κατά τα οποία το κλίμα του πλανήτη ήταν πολύ πιο θερμό από ότι σήμερα. Οι κλιματικές αλλαγές αυτές είναι κάτι φυσικό, το οποίο συμβαίνει όμως σε διάστημα εκατοντάδων/χιλιάδων ετών. Με τον όρο «κλιματική αλλαγή» περιγράφεται η μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος. Στη σημερινή εποχή ο άνθρωπος επεμβαίνει στις φυσικές διαδικασίες που ελέγχουν το κλίμα με την έκλυση των λεγόμενων αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία διαταράσσουν το ισοζύγιο των ακτινοβολιών γεγονός που, σύμφωνα με τους ειδικούς, θα οδηγήσει σε αύξηση της θερμοκρασίας και μεταβολή του κύκλου του νερού παγκοσμίως και θα επιφέρει μια επικίνδυνη ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή.[28]

Στη Σύμβαση για την Κλιματική Αλλαγή (UNFCCC), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως: «μια αλλαγή του κλίματος που αποδίδεται άμεσα ή έμμεσα στην ανθρώπινη δραστηριότητα, που μεταβάλλει τη σύνθεση της ατμόσφαιρας του πλανήτη και που έχει παρατηρηθεί από τη φυσική μεταβολή του κλίματος κατά την διάρκεια συγκρίσιμων χρονικών περιόδων» διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια. [21]

3. ΑΙΤΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Οι παλαιοντολογικές αλλαγές του κλίματος οφείλονται αποκλειστικά σε φυσικούς παράγοντες, όπως είναι η ηλιακή ενέργεια, τα ωκεάνια ρεύματα, η ηφαιστειακή δράση, οι από φυσικά αίτια μεταβολές των συγκεντρώσεων του CO₂ και η μετατόπιση των ηπείρων της γης. Αντίθετα, ο αυξανόμενος ρυθμός θέρμανσης του πλανήτη μας κατά τον 20^ο και 21^ο αιώνα δεν οφείλεται μόνο σε φυσικά αίτια αλλά κυρίως στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, δηλαδή την καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τις μεταφορές, την κτηνοτροφία και την καταστροφή των δασών, των ωκεανών και των υπολοίπων φυσικών οικοσυστημάτων.

Όπως αναφέρουν το κέντρο επιστημονικής εκπαίδευσης των Η.Π.Α.(UCAR), το βρετανικό κέντρο για την κλιματική αλλαγή Hadley, το ιαπωνικό παρατηρητήριο της θερμοκρασίας και η εθνική υπηρεσία ωκεανών και ατμόσφαιρας των Η.Π.Α. (NOAA), οι μετρήσεις της θερμοκρασίας στην τροπόσφαιρα (τα πρώτα περίπου 10 χιλιόμετρα της ατμόσφαιρας) αλλά και ως τα βάθη των ωκεανών επιβεβαιώνουν την υπερθέρμανση του πλανήτη ειδικά κατά τη διάρκεια του 21ού αιώνα και συνδέονται με διάφορες μεταβλητές που επηρεάζουν τα κλίμα [15]. Βάσει επιστημονικών μελετών, η μέση θερμοκρασία του αέρα στην επιφάνεια της γης αυξήθηκε $0,85 \pm 0,20^{\circ}\text{C}$ κατά την χρονική περίοδο 1880-2012. Σύμφωνα με προσομοιώσεις παγκόσμιων κλιματικών μοντέλων, των εργαλείων που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψή του μελλοντικού κλίματος, η άνοδος της μέσης θερμοκρασίας του αέρα του πλανήτη τον 21^ο αιώνα θα κυμανθεί μεταξύ του 1,1 έως τους 6,4°C.

Κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα, ειδικότερα από το 1950 και μετά, η άνοδος της μέσης θερμοκρασίας της Γης έγινε ακόμα πιο αισθητή, κάτι που η επιστημονική κοινότητα συνδέει άμεσα με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η μικρού μήκους ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στην επιφάνεια της γης την θερμαίνει, και η γη με τη σειρά της την επανεκπέμπει ως ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος (θερμική ακτινοβολία). Το φαινόμενο του θερμοκηπίου αφορά στην απορρόφηση ενός μέρους της θερμικής ακτινοβολίας του Ήλιου που επανεκπέμπεται προς το διάστημα από την γη, κυρίως από τους υδρατμούς, το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και το μεθάνιο (CH₄), εμποδίζοντας τη διαφυγή θερμότητας από την τροπόσφαιρα στο διάστημα [15][21]. Θα πρέπει να τονιστεί ότι το φαινόμενο αυτό είναι από τα σημαντικότερα της ατμόσφαιρας της Γης και έχει ως αποτέλεσμα τη συγκράτηση μέρους της υπέρυθρης ακτινοβολίας που αλλιώς θα διέφευγε. Έτσι η μέση θερμοκρασία στην επιφάνεια του πλανήτη είναι στους 15°C, αντί για τους -20°C, γεγονός που συνέβαλε στην εξέλιξη της ζωής στη Γη όπως τη γνωρίζουμε [34]. Παρά το γεγονός όμως πως το φαινόμενο του θερμοκηπίου αποτελεί ένα φυσικό φαινόμενο, η αλλαγή της σύστασης της ατμόσφαιρας εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας αυξάνει τη δέσμευση της ποσότητας θερμότητας που ανακλάται από τη γη προς το διάστημα και έχει ως αποτέλεσμα την περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα. Πιο συγκεκριμένα, οι συγκεντρώσεις των αερίων του φυσικού φαινομένου (υδρατμοί 60%, διοξείδιο του άνθρακα CO₂ 26%, όζον O₃ 8%, μεθάνιο CH₄ και υποξείδιο του αζώτου N₂O 6%) αυξάνονται εξαιτίας της ανθρώπινης δραστηριότητας κυρίως δε της καύσης των ορυκτών καυσίμων (όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο και το φυσικό

αέριο). Σύμφωνα με την IPCC παρατηρούνται πρωτοφανείς ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου και υποξειδίου του αζώτου τουλάχιστον κατά τα τελευταία 800.000 χρόνια [21]. Εν συνεχεία τα παραπάνω αέρια απορροφούν την θερμική ακτινοβολία και διαταράσσουν την ενεργειακή ισορροπία της γης και τελικά το κλίμα του πλανήτη.

Παράλληλα, εξ αιτίας του ανθρωπογενούς φαινομένου του θερμοκηπίου στη σύγχρονη εποχή, είναι δυνατόν να διαταραχθούν πλανητικές κυμάνσεις που επηρεάζουν το κλίμα μεγάλων περιοχών του πλανήτη όπως για παράδειγμα τα φαινόμενα El Niño και La Niña, η Αρκτική Κύμανση η Κύμανση του Βορείου Ατλαντικού κ.α.

4. ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Τις τελευταίες δεκαετίες η κλιματική αλλαγή έχει επιφέρει αρνητικές συνέπειες στα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Στις επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη περιλαμβάνονται: μεταβολές στον κύκλο του νερού όπως για παράδειγμα αλλαγή στη συχνότητα και στην εποχικότητα των βροχοπτώσεων, αλλαγές στη συχνότητα και στην ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων, εξάπλωση των δασικών πυρκαγιών σε βορειότερα γεωγραφικά πλάτη και αύξηση της συχνότητας και της έντασής τους στις υπόλοιπες περιοχές, πιθανή εξάπλωση των υποτροπικών ερήμων, εξαλείψεις ειδών φυτών και ζώων, αλλαγές στις αποδόσεις των καλλιεργειών, κατάκλιση παράκτιων περιοχών λόγω αύξησης της στάθμης της θάλασσας κ.ά..[21]

Οι ισχυρές βροχοπτώσεις και άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα εμφανίζονται ολοένα και συχνότερα και προκαλούν πλημμύρες και υποβάθμιση της ποιότητας του νερού, καθώς και περιορισμό των υδάτινων πόρων σε ορισμένες περιοχές. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας είναι δυνατόν να επηρεάσει παράκτιες και νησιωτικές περιοχές, παραλιακές ζώνες με ήπιες κλίσεις και χαμηλά υψόμετρα, αντιμετωπίζοντας τον κίνδυνο να κατακλυστούν από το θαλασσινό νερό, ενώ γίνονται πιο έντονα τα φαινόμενα διάβρωσης και οι πλημμύρες. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα έχει ως συνέπεια την διείσδυση υφάλμυρου ύδατος βαθύτερα στην ξηρά, με αποτέλεσμα την απώλεια εκτάσεων γης. Επιπλέον θα προκληθεί υποβάθμιση του παράκτιου υδροφόρου ορίζοντα λόγω της αυξημένης αλατότητας του νερού και θα θέσει σε κίνδυνο τα παράκτια οικοσυστήματα και τους υγροτόπους. [6]



Αύξηση της ραγδιότητας των βροχοπτώσεων

Οι χώρες της Νότιας και Κεντρικής Ευρώπης πλήττονται όλο και πιο συχνά από κύματα καύσωνα, δασικές πυρκαγιές και ξηρασίες. Ιδιαίτερα στις περιοχές της Μεσογείου η λειψυδρία αυξάνεται

συνεχώς με αποτέλεσμα να μεγαλώνει ο κίνδυνος ξηρασίας και ανεξέλεγκτων πυρκαγιών. Αντίθετα, οι χώρες της Βόρειας Ευρώπης δέχονται μεγαλύτερες ποσότητες βροχοπτώσεων και οι πλημμύρες γίνονται σύνηθες φαινόμενο τον χειμώνα. Οι αστικές περιοχές, όπου ζουν σήμερα οι περισσότεροι Ευρωπαίοι, εκτίθενται σε καύσωνες, πλημμύρες ή στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας, αλλά πολλές φορές δεν είναι κατάλληλα προετοιμασμένες για την κλιματική αλλαγή. [11]

Τα κρούσματα θανάτων που σχετίζονται με τον καύσωνα έχουν αυξηθεί σε ορισμένες περιοχές, ενώ έχει παρατηρηθεί μείωση των θανάτων που σχετίζονται με το κρύο σε άλλα κράτη της Ευρώπης. Επιπλέον η κατανομή ορισμένων ασθενειών που μεταδίδονται με το νερό έχει αλλάξει.[11]

Οι υλικές ζημιές και οι ζημιές στις υποδομές, καθώς και στην ανθρώπινη υγεία, συνεπάγονται υψηλό κόστος για την κοινωνία και την οικονομία. Τομείς που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το επίπεδο της θερμοκρασίας και των βροχοπτώσεων, όπως η γεωργία, η δασοκομία, η ενέργεια και ο τουρισμός πλήττονται σε μεγάλο βαθμό. Αυτό σε συνδυασμό με τις φυσικές καταστροφές έχει ήδη εκτοπίσει πολλούς ανθρώπους από τα σπίτια τους. Ο Διεθνής Οργανισμός Μετανάστευσης υπολογίζει ότι 200 εκατομμύρια άνθρωποι θα αναγκαστούν να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους μέχρι το 2050 λόγω των περιβαλλοντικών αλλαγών.

Η κλιματική αλλαγή επιφέρει σοβαρότατες συνέπειες στη βιοποικιλότητα του πλανήτη. Καθώς η αλλαγή συμβαίνει εξαιρετικά γρήγορα, πολλά είδη φυτών και ζώων δυσκολεύονται να προσαρμοστούν ώστε να αντιμετωπίσουν την κατάσταση. Πολλά είδη αναγκάζονται να μεταναστεύσουν προς νέες περιοχές. Ορισμένα είδη φυτών και ζώων θα αντιμετωπίσουν υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης εάν η μέση θερμοκρασία της γης συνεχίσει να αυξάνεται με τους ίδιους ρυθμούς. [39]

Αναφορικά με το λιώσιμο των πάγων στο βόρειο ημισφαίριο, είναι πολύ πιθανό το στρώμα πάγου της Αρκτικής θάλασσας να συνεχίσει να συρρικνώνεται και η χιονοκάλυψη την άνοιξη να μειωθεί κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα, ως αποτέλεσμα της αύξησης της παγκόσμιας μέσης επιφανειακής θερμοκρασίας. Επιπλέον, αναμένεται να προκληθεί μείωση του συνολικού όγκου των παγετώνων (όπως για παράδειγμα στη Γροιλανδία την Σκανδιναβία, τις Άλπεις κ.α.) μέχρι το 2100. [20]



Ash.B/Shutterstock.com

Εξαιτίας της τήξης των αιώνιων πάγων των βουνών και των χερσαίων πάγων που συμβαίνει ήδη στις μέρες μας αλλά και σε μικρότερο βαθμό της διαστολής του νερού λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας των ωκεανών, η στάθμη των θαλασσών ανέβηκε από το 1870 μέχρι σήμερα κατά 25 cm με αποτέλεσμα να προκαλούνται πλημμύρες και διάβρωση στις ακτές και τις πεδινές παράκτιες περιοχές. Η στάθμη της θάλασσας, σύμφωνα με την 5η έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), θα εξακολουθήσει να αυξάνεται, και θα φτάσει μέχρι το τέλος του 21ου αιώνα τα 48cm \pm 29cm στην περίπτωση του ήπιου σεναρίου αύξησης των εκπομπών των θερμοκηπικών αερίων (RCP2.6) και τα 81cm \pm 38cm στην περίπτωση του ακραίου σεναρίου αύξησης των εκπομπών των θερμοκηπικών αερίων (RCP8.5).

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας συνδέεται με σημαντικές κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις. Η αλιεία, η γεωργία και ο τουρισμός είναι οι κυριότερες από τις οικονομικές δραστηριότητες που επηρεάζονται με σοβαρές επιπτώσεις στην τοπική οικονομία των πληγέντων περιοχών. [6][38]

Η αύξηση του CO₂ στην ατμόσφαιρα έχει ως επακόλουθο να γίνεται περισσότερη απορρόφησή του από τους ωκεανούς με αποτέλεσμα την αύξηση της οξύτητάς τους (αλλαγή του pH) [20].

4.1 Συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα

Το περιβάλλον της Ελλάδος, εκτός από το εντελώς ιδιαίτερο στοιχείο της πολύ εκτεταμένης ακτογραμμής (όση περίπου το 1/3 της περιφέρειας του πλανήτη), διαθέτει μεγάλη βιοποικιλότητα και διαφορετικά κλιματικά χαρακτηριστικά, που οφείλονται στην αλληλεπίδραση αφενός μεταξύ των καιρικών συστημάτων και της πολύπλοκης τοπογραφίας και της κατανομής ξηράς και θάλασσας από τη δύση προς την ανατολή και από το βορρά προς το νότο αφετέρου. Έτσι, μέσα σε λίγες δεκάδες χιλιομέτρων, τα κλιματικά χαρακτηριστικά μπορούν να μεταβληθούν από παράκτιου μεσογειακού τύπου σε χαρακτηριστικά ακόμη και αλπικού τύπου στις κεντρικές και βόρειες περιοχές της χώρας. Ο συνδυασμός της πολυσχιδούς τοπογραφίας με τις τροχιές των διερχόμενων καιρικών συστημάτων διαχωρίζει τον κορμό της Ελλάδος στη δυτική ομβροπλευρά και στην ανατολική ομβροσκιά. Η χώρα διαθέτει όμβρια ύδατα αρκετά για όλες τις ανάγκες της, αλλά δυστυχώς δεν γίνεται σωστή διαχείριση αυτών των υδάτων. Ο συνολικός όγκος του ύδατος που δέχεται η χώρα κατ' έτος ανέρχεται κατά μέσον όρο σε 115 δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα, όγκος, ο οποίος δεν υστερεί από εκείνον σε πολλές άλλες χώρες της Ευρώπης. Ωστόσο, σε πολλές περιοχές της Ελλάδος υπάρχει υδατικό έλλειμμα, ιδίως στην ομβροσκιά της χώρας, όπου η μείωση της διαθεσιμότητας των υδάτων γίνεται εντονότερη, όχι μόνο λόγω της ακατάλληλης διαχείρισης των υδάτινων πόρων αλλά και εξαιτίας ακραίων κλιματικών καταστάσεων, όπως π.χ. εκείνη του 1989-90, κατά την οποία οι βροχές μειώθηκαν κατά περίπου 40%.

Η κλιματική αλλαγή σύμφωνα με τις εκθέσεις της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ) της Τράπεζας της Ελλάδος και της Ακαδημίας Αθηνών και πλήθος άλλων μελετών επηρεάζει και αναμένεται να συνεχίζει να επηρεάζει το κλίμα και της Ελλάδας. Πιο

συγκεκριμένα τα τελευταία 30 χρόνια η μέση θερμοκρασία στην Ελλάδα αυξήθηκε, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες, εποχή κατά την οποία η θερμοκρασία αυξήθηκε πάνω από 1°C. Επιπρόσθετα, μέσα στα περασμένα 100 χρόνια αυξήθηκαν, οι μέρες με ισχυρό καύσωνα και μειώθηκαν οι μέρες με παγετό. Διαχρονικά, όπως προκύπτει από τις υπάρχουσες μετρήσεις, κατά τον περασμένο αιώνα οι βροχοπτώσεις μειώθηκαν κατά περίπου 20% στη Δυτική Ελλάδα και 10% στην Ανατολική Ελλάδα [41].

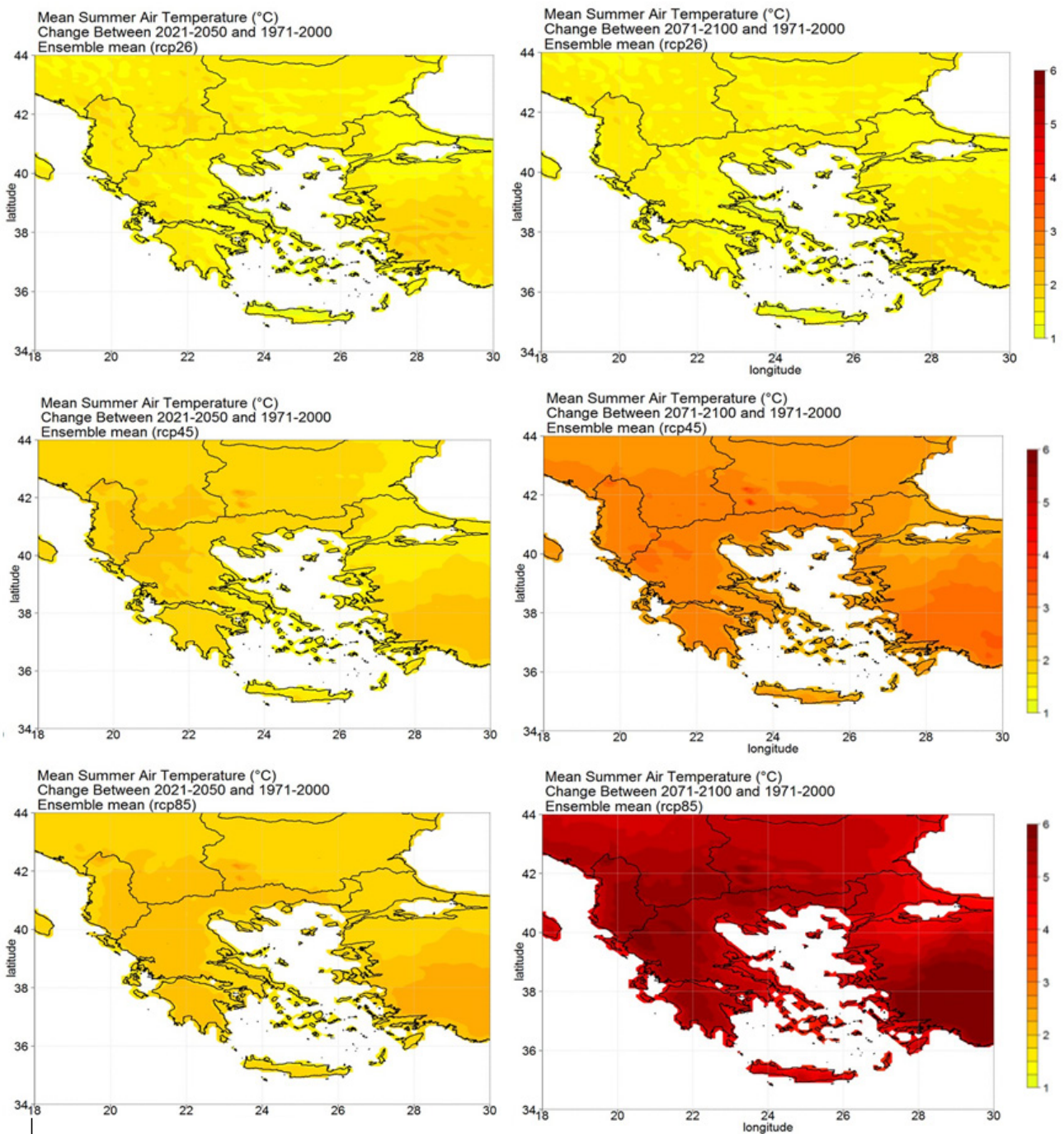
Οι μειώσεις αυτές αποδίδονται κυρίως σε φυσικά αίτια, επειδή ναι μεν υπάρχει και η ανθρώπινη παρέμβαση, αλλά αυτή κατέστη δυνατόν να εκτιμηθεί ποσοτικά μόνον κατά τις τελευταίες δεκαετίες χάρη στην ανάπτυξη, με τη συνδρομή της εξέλιξης των ηλεκτρονικών υπολογιστών, κλιματικών υποδειγμάτων υψηλών προδιαγραφών. Σε αντιδιαστολή, ο αριθμός των ημερών με σημαντική βροχόπτωση (ημερήσια βροχόπτωση > 20 mm) αυξήθηκαν από το 1990 και μετά. Αξίζει να σημειωθεί ότι κάθε μεμονωμένο ακραίο καιρικό φαινόμενο δεν συνδέεται απαραίτητα με την κλιματική αλλαγή, όμως η συχνότερη εμφάνισή τους μπορεί να σχετίζεται με την αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος. Η μετάβαση σε μια περίοδο με θερμότερο κλίμα δεν γίνεται ομαλά αλλά χαρακτηρίζεται από μεγάλες διακυμάνσεις των καιρικών φαινομένων.

Το γνωστό εύκρατο μεσογειακό κλίμα της χώρας μας προβλέπεται να γίνει θερμότερο και με λιγότερες βροχές σύμφωνα με τις περισσότερες μελέτες. Με βάση τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων ενός συνόλου περιοχικών κλιματικών μοντέλων υπό δύο σενάρια κλιματικής μεταβολής -αναλύονται στο πλαίσιο του έργου LIFE-IP AdaptInGR από το Κέντρον Ερεύνης Φυσικής της Ατμοσφαιράς και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών για την επικαιροποίηση της έκθεσης της ΕΜΕΚΑ (ΤτΕ) -, αναμένεται ότι κατά το τέλος του 21^{ου} αιώνα η αύξηση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας θα προσεγγίσει στην ηπειρωτική Ελλάδα τους 3°C στην περίπτωση του μετριοπαθούς σεναρίου εκπομπών RCP4.5 και θα αγγίξει τους 5 °C στην περίπτωση του ακραίου σεναρίου εκπομπών RCP8.5. Η αύξηση αυτή θα είναι μεγαλύτερη κατά περίπου 1 °C τους θερινούς μήνες. Αναμένεται επίσης να αυξηθεί σημαντικά ο αριθμός των ημερών που η θερμοκρασία ξεπερνά συγκεκριμένα όρια που σχετίζονται με κύματα καύσωνα ενώ σε αντιδιαστολή θα μειωθούν οι ημέρες παγετού.

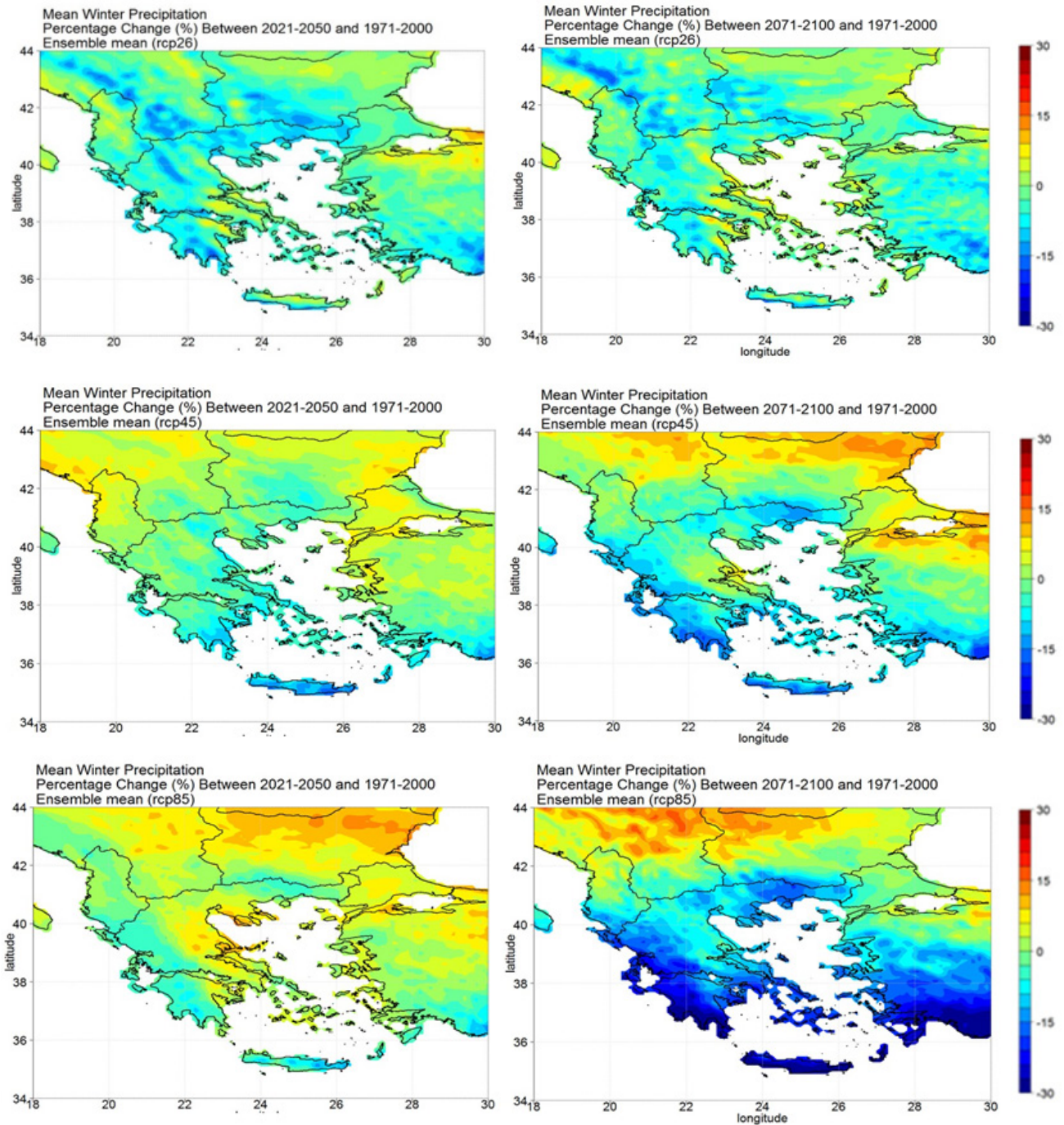
Όσον αφορά τις βροχοπτώσεις, με βάση τα υποδείγματα υπολογισμού της ανθρωπογενούς παρέμβασης στο κλίμα υπό τα δύο ακραία σενάρια κλιματικής μεταβολής, αναμένεται ότι κατά το τέλος του 21ου αιώνα, εξ' αιτίας και μόνο της ανθρωπογενούς παρέμβασης, η βροχή θα μειωθεί μεταξύ 5% και περίπου 20% αντίστοιχα, σε επίπεδο επικράτειας. Μεταβολές αναμένονται επίσης ως προς τις ακραίες τιμές της βροχόπτωσης. Στην Ανατολική Στερεά Ελλάδα και τη ΒΔ Μακεδονία η μέγιστη ποσότητα του νερού που κατακρημνίζεται σε διάστημα έως 3 ημέρες αναμένεται να αυξηθεί σε ποσοστό έως 30%, ενώ στη Δυτική Ελλάδα αναμένεται να μειωθεί σε ποσοστό έως 20%.

Μεταβολές αναμένονται επίσης και σε άλλες βασικές κλιματικές παραμέτρους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η σχετική υγρασία αναμένεται να μειωθεί σε επίπεδο επικράτειας έως και κατά 5%, η νεφοκάλυψη αναμένεται να μειωθεί μεταξύ 8% (στην περίπτωση του μετριοπαθούς σεναρίου

αύξησης των θερμοκηπικών αερίων) και 15% (στην περίπτωση του ακραίου σεναρίου αύξησης των θερμοκηπικών αερίων), ενώ σε αντιδιαστολή αναμένεται αύξηση της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας και της έντασης των ετησίων ανέμων κατά το θέρος στο Αιγαίο[40][41]. Δεδομένα δείχνουν τριπλασιασμό της συχνότητας των ακραίων καιρικών φαινομένων, μέσα στα τελευταία 30 χρόνια.



Εικόνα 1. Εκτιμώμενες μεταβολές θερινής θερμοκρασίας για 3 σενάρια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου



Εικόνα 2. Εκτιμώμενες μεταβολές χειμερινής βροχόπτωσης για 3 σενάρια εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου

Οι υπολογισμοί που βασίστηκαν το σχήματα των εικόνων 1 και 2 πραγματοποιήθηκαν από το Κέντρο Φυσικής της Ατμοσφαιρας και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών ΚΕΦΑΚ στα πλαίσια της επικαιροποίησης της έκθεσης των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ) της Τράπεζας της Ελλάδας που προγραμματίζεται για το 2021.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος διαχωρίζει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε δύο κατηγορίες: αυτές που αφορούν τα περιβαλλοντικά συστήματα και αυτές που αφορούν το κοινωνικό-οικονομικό σύστημα και την υγεία. Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τις επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον και τους ωκεανούς, επιπτώσεις στον παράκτιο χώρο, στη ποσότητα και ποιότητα του πόσιμου νερού και στο έδαφος. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τη γεωργία, τα δάση και τη δασοκομία, την αλιεία και τις υδατοκαλλιέργειες, επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, επιπτώσεις στην ενέργεια, στις υπηρεσίες μεταφορών και υποδομών και στον τουρισμό [6].

Παρακάτω αναφέρονται οι σημαντικότερες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ανά τομέα, με τη σειρά που αναφέρονται στην Έκθεση της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής [41].

4.1.1 Υδατικοί Πόροι

Όσον αφορά τα υδατικά αποθέματα, η Ελλάδα χαρακτηρίζεται ως πλούσια σε σχέση με το ευρύτερο πλαίσιο της περιοχής της Μεσογείου. Παρόλο που δεν παρουσιάζεται πρόβλημα άμεσης έλλειψης υδάτων σε καμία από τις 13 υδατικές περιφέρειες της χώρας, υπάρχουν ενδείξεις ότι το υδατικό δυναμικό της χώρας μειώνεται.

Είναι σημαντικό να διαχωριστούν δύο έννοιες που συχνά συγχέονται όταν αναφερόμαστε στην υδατική επάρκεια. Η πρώτη έννοια είναι αυτή της ξηρασίας ή ανομβρίας, δηλαδή της περιορισμένης άμεσης (βροχοπτώσεις) ή έμμεσης (επιφανειακή και υπόγεια παροχή) προσφοράς νερού στο περιβάλλον σε σύγκριση με το παρελθόν. Η δεύτερη έννοια είναι αυτή της λειψυδρίας, που σχετίζεται με τη μείωση του διαθέσιμου υδατικού δυναμικού σε σύγκριση με την υπάρχουσα ή προβλεπόμενη χρήση. Η λειψυδρία μπορεί να είναι αποτέλεσμα ανομβρίας όμως μπορεί να οφείλεται και σε κακή υδατική διαχείριση της συνηθισμένης προσφοράς νερού. [41]

Σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής, αναμένεται αύξηση της εξάτμισης και της διαπνοής, αύξηση των αναγκών άρδευσης και ενδεχομένως των τουριστικών αναγκών, καθώς και αύξηση του ρυπαντικού φορτίου επειδή αυτό θα αυξάνεται σε περιορισμένο όγκο υδατικού σώματος [47].

Το φαινόμενο της υφαλμύρωσης των παράκτιων και υποθαλάσσιων υδροφόρων οριζόντων προβλέπεται να ενταθεί, με πρόελαση προς τη ενδοχώρα του μετώπου υφαλμύρωσης λόγω του μειωμένου δυναμικού της χερσαίας υδατικής φάσης από τη μειωμένη τροφοδοσία και την υπεράντληση.

Οι ζημιές που προκαλούνται στα υδατικά δίκτυα και εντοπίζονται κοντά σε παράκτιες περιοχές έχουν ως αποτέλεσμα τη ρύπανση ή ακόμη και την αποξήρανση των παράκτιων υγροτόπων. Συμπερασματικά, θα πρέπει να αναμένεται η αύξηση της συγκέντρωσης του ρυπαντικού αυτού φορτίου στα δίκτυα μεταφοράς του νερού με συνέπεια τη μείωση της ποιότητας ύδατος που

φτάνει στους καταναλωτές, προκαλώντας και αντίστοιχες επιπτώσεις στην υγεία τους. Εξίσου σημαντικό φαινόμενο αποτελεί και αυτό της ερημοποίησης λόγω υδατικού ελλείμματος και εδαφικών μεταβολών, όπως συμπυκνώσεις ή στεγανοποιήσεις, το οποίο θα γίνεται πιο αισθητό τις επόμενες δεκαετίες. Λαμβάνοντας υπόψη, μάλιστα, τη μείωση των βροχοπτώσεων σε συνδυασμό με την αύξηση ζήτησης νερού, καταλήγουμε στο ότι θα ενταθεί κατά μεγάλο ποσοστό η πίεση των εγχώριων υδάτινων πόρων. [41]

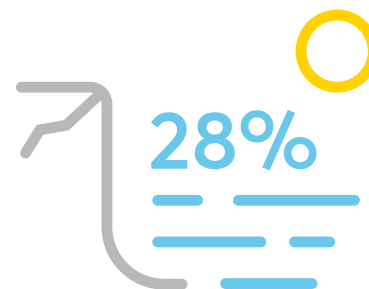
4.1.2 Παράκτιες περιοχές

Οι 12 από τις 13 περιφέρειες της ελληνικής επικράτειας καταγράφονται ως παράκτιες περιοχές. Πολλές υποδομές όπως λιμάνια, δρόμοι και ηλεκτρικά δίκτυα καθώς και μεγάλο ποσοστό των βιομηχανικών δραστηριοτήτων του τουρισμού και της αγροτικής γης, βρίσκονται και ασκούνται στην παράκτια ζώνη. Ταυτόχρονα, η παράκτια ζώνη φιλοξενεί τουλάχιστον 6.000 είδη χλωρίδας και πάνω από 1.000 είδη πανίδας.

Το σημαντικότερο πρόβλημα της παράκτιας ζώνης είναι ο υψηλός ρυθμός διάβρωσης της ακτογραμμής. Αυτή η διάβρωση επίκειται να οξυνθεί στο προσεχές μέλλον [35], λόγω της προβλεπόμενης ανόδου της μέσης θαλάσσιας στάθμης, της επιδείνωσης των ακραίων κυματικών φαινομένων και της περαιτέρω μείωσης των ποτάμιων ιζηματοπαροχών εξαιτίας αλλαγών στη βροχόπτωση και της κατασκευής ποτάμιων διαχειριστικών έργων. [41]

Η άνοδος της θάλασσας σύμφωνα με της προβλέψεις κυμαίνεται από 0,2 έως και 2 μέτρα μέχρι το 2100. Εκτός αυτού, άλλα κλιματικά φαινόμενα που μπορούν να προκαλέσουν διάβρωση των ακτών σχετίζονται με την προβλεπόμενη αύξηση του κυματικού ύψους και της συχνότητας των φουσκοθαλασιών [18].

Οι αλλαγές της μέσης στάθμης της θάλασσας και της μετεωρολογικής έντασης των κυματικών καιαιγίδων (που επιτείνεται από τη κλιματική αλλαγή) μπορούν να προκαλέσουν ακραία κυματικά φαινόμενα και να έχουν αντίστοιχα σημαντικές επιπτώσεις στις παράκτιες περιοχές. Τα παλιρροϊκά φαινόμενα μπορεί να έχουν ως επιπτώσεις τις πλημμύρες των παράκτιων περιοχών, τις καταστροφές των υποδομών, τη διάβρωση των ακτών και την ανεπιθύμητη είσοδο αλμυρού νερού σε βιοτόπους λιμνοθαλασσών, εκβολών κ.λπ. [41]



28% των παράκτιων ζωνών υπό απειλή διάβρωσης

4.1.3 Αλιεία

Ήδη η υπεραλίευση, η ρύπανση και διατάραξη του πυθμένα του υδατικού περιβάλλοντος έχουν περιορίσει την αλιευτική παραγωγή. Πέραν αυτών, οι επιπτώσεις των κλιματικών μεταβολών στα φυσικοχημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά των υδατοσυλλογών (ποτάμια, λίμνες, λιμνοθάλασσες, θάλασσες) αναμένεται να επηρεάσουν διαφορετικά τις παραγωγικές δυνατότητες κάθε υδατοσυλλογής, καθώς και τις διάφορες χρήσεις τους.

Η μείωση των βροχοπτώσεων θα επηρεάσει τη διαθεσιμότητα των υδάτων ιδιαίτερα κατά τις περιόδους παρατεταμένης ανομβρίας. Αυτό θα έχει ως συνέπεια την υποβάθμιση του περιβάλλοντος για την ιχθυοπανίδα και πιθανή μείωση της παραγωγικής ικανότητας των εσωτερικών υδατοσυλλογών [1][2]. Η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί και σε άνοδο της στάθμης της θάλασσας, μεταβολή της βιοποικιλότητας, της δομής των αλιευτικών πεδίων, με την έννοια των βιολογικών, φυσικών, χημικών και υδρολογικών χαρακτηριστικών των θαλασσών, καθώς και του επιπέδου παρουσίας των εμπορικής αξίας αλιευμάτων. Με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας θα περιοριστούν οι υδροβιότοποι όπου αναπαράγονται και διαβιούν κατά τα πρώτα τους στάδια πολλά είδη ψαριών. Επιπλέον, η άνοδος της θερμοκρασίας επηρεάζει τις μεταναστεύσεις των ψαριών από και προς τις περιοχές αναπαραγωγής και διατροφής αυξάνοντας την πιθανότητα για εισβολή ξενικών ειδών.

4.1.4 Γεωργία

Η γεωργία, ειδικά των αναπτυσσόμενων χωρών, θεωρείται ότι θα αντιμετωπίσει αρκετά σοβαρές επιπτώσεις εξ αιτίας της κλιματικής αλλαγής. Όλες οι μελέτες συμφωνούν πως τα επόμενα χρόνια η περιοχή της Νότιας Ευρώπης και ειδικότερα της Μεσογείου θα είναι ευάλωτη αναφορικά με τη φυτική παραγωγή, γεγονός με εξαιρετική σημασία για την Ελλάδα.

Η αγροτική παραγωγή είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το κλίμα, καθώς το είδος και η ποσότητα και ποιότητα των παραγόμενων γεωργικών προϊόντων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από αυτό. Οι κλιματικές μεταβλητές που κυρίως επηρεάζουν την παραγωγικότητα των καλλιεργειών είναι η θερμοκρασία, τα κατακρημνίσματα, η ηλιακή ακτινοβολία (ένταση και διάρκεια έκθεσης) και η σύσταση της ατμόσφαιρας [19][25]. Έρευνες με μοντέλα προσομοίωσης δείχνουν ότι οι επιπτώσεις ωστόσο αναμένεται να διαφοροποιηθούν ανάλογα με την περιοχή και την καλλιέργεια. [49]

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επηρεάσει και το έδαφος, μειώνοντας την οργανική ουσία, η οποία είναι ο βασικός παράγοντας της γονιμότητας των εδαφών. [39]

Επιπλέον παράγοντας είναι η υποβάθμιση του εδάφους λόγω της διάβρωσης και της ερημοποίησης. Εκτός αυτού η αύξηση των ακραίων κλιματικών φαινομένων αναμένεται να προκαλέσει περισσότερες ζημιές τόσο στην παραγωγή όσο και στις υποδομές που σχετίζονται με τον αγροτικό τομέα.

Εκτός της φυτικής παραγωγής, η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επηρεάσει και τη ζωική παραγωγή. Η αύξηση της θερμοκρασίας θα προκαλέσει καταπόνηση στα ζώα με αποτέλεσμα μείωση στην παραγωγή γάλακτος και κρέατος. Τέλος, εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής αναμένεται να ενταθούν οι προσβολές από εχθρούς και ασθένειες ενώ νέα είδη παθογόνων και ζιζανίων θα κάνουν την εμφάνισή τους λόγω ευνοϊκότερων συνθηκών. Αυτό ενδέχεται να αλλάξει τον τύπο, την ποσότητα και τη χρήση χημικών ουσιών πχ. φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων στις καλλιέργειες.

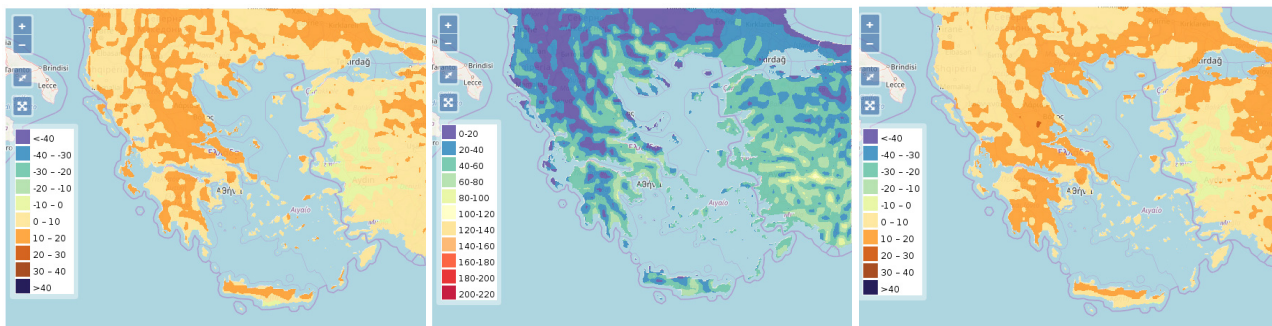
Η ανάγκη προσδιορισμού των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία, οφείλεται στο γεγονός ότι η αλλαγή αυτή αναμένεται να μεταβάλλει τα αποθέματα τροφής σε παγκόσμιο επίπεδο, μέσω της μεταβολής στη βροχόπτωση, της πιθανής αύξησης της θερμοκρασίας και του CO₂, της αύξησης των ακραίων καιρικών συμβάντων, της μεταβολής στη διασπορά εχθρών και ασθενειών των καλλιεργειών.[40]

4.1.5 Δάση

Τα δασικά οικοσυστήματα καταλαμβάνουν το 65% περίπου της χερσαίας επιφάνειας της Ελλάδος (δάση 25%, λιβάδια 40%) και παρέχουν ποικιλία υλικών και υπηρεσιών ενώ έχουν και πολιτιστική και αισθητική αξία. Τα δάση συμβάλλουν στην παραγωγή και ποιότητα του νερού, την ποιότητα του αέρα και τη δέσμευση και αποθήκευση του CO₂ και παρέχουν ενδιαίτημα και τροφή σε μεγάλο αριθμό οργανισμών.

Τα δασικά οικοσυστήματα επηρεάζονται αρνητικά κυρίως από τα μειωμένα κατακρημνίσματα και τις υψηλές θερμοκρασίες που θα εμφανίζονται, ενώ αυξάνεται ο κίνδυνος καταστροφικών πυρκαγιών [13]. Σε περίπτωση μη έγκαιρης προσαρμογής τους, τα δασικά οικοσυστήματα διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο αποσταθεροποίησής τους και, σε ακραίες περιπτώσεις, κατάρρευσής τους. Χωρίς τη λήψη επιπλέον μέτρων, μέχρι το 2100 εκτιμάται πως θα υπάρξει χωρική ανακατανομή των δασών της χώρας και η συγκόμωση (η σκιά που αφήνει στο έδαφος η κόμη των δέντρων, όταν οι ηλιακές ακτίνες πέφτουν κάθετα) των δασών συνολικά θα μειωθεί εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής [41].

Με την άνοδο της θερμοκρασίας θα αυξηθούν ο αριθμός των πυρκαγιών τη θερινή περίοδο και η συνολική καμένη έκταση, ενώ θα μειωθεί ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών πυρκαγιών [27]. Τα δάση της νότιας ηπειρωτικής χώρας και της Κρήτης αναμένεται να ζημιωθούν περισσότερο [4][13]. Δεν είναι δυνατό να γίνουν ακριβείς προβλέψεις για την αύξηση του αριθμού και της έντασης των δασικών πυρκαγιών που θα προκληθούν από την κλιματική αλλαγή, αλλά είναι βέβαιο ότι θα υπάρχουν σημαντικές αυξήσεις τόσο του αριθμού όσο και της καταστροφής που προκαλεί κάθε πυρκαγιά. [41]



Εικόνα 3. Αριθμός ημερών με υψηλό ρίσκο πυρκαγιάς το καλοκαίρι στην Ελλάδα από περιοχικό μοντέλο κατά την περίοδο αναφοράς, 1971-2000 (αριστερά) και διαφορές του αριθμού ημερών με υψηλό ρίσκο πυρκαγιάς το καλοκαίρι μεταξύ της μελλοντικής περιόδου (2021-2050) και της περιόδου αναφοράς με βάση το σενάριο εκπομπών RCP4.5 (μέση) και με βάση το σενάριο εκπομπών RCP8.5 (δεξιά).

Πηγή: <http://map.disarmfire.eu/Greece>

Οι δομικές αλλαγές των δασών σε συνδυασμό με τα ακραία καιρικά φαινόμενα θα έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της επιφανειακής απορροής και της διάβρωσης έως και κατά 30%. Τα παραπάνω προβλέπεται να έχουν ως συνέπεια τον περιορισμό του εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφορέων. [41]

4.1.6 Βιοποικιλότητα

Σύμφωνα με τη Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα (άρθρο 2, "Ορισμοί"), ως "Βιολογική Ποικιλότητα" νοείται η ποικιλία των ζώντων οργανισμών κάθε προέλευσης, περιλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, χερσαίων, θαλάσσιων και άλλων υδατικών οικοσυστημάτων και οικολογικών συμπλεγμάτων, των οποίων οι εν λόγω οργανισμοί αποτελούν μέρος. Επίσης, συμπεριλαμβάνεται η ποικιλότητα εντός των ειδών, μεταξύ ειδών και μεταξύ οικοσυστημάτων. Η βιοποικιλότητα της Ελλάδας είναι από τις μεγαλύτερες της Μεσογείου και της Ευρώπης. Μεγάλης σημασίας είναι ο υψηλός ενδημισμός με πολλά ενδημικά είδη να έχουν πολύ περιορισμένη εξάπλωση κάνοντάς τα πολύ ευαίσθητα σε διαταραχές.

Η κλιματική αλλαγή βρίσκεται ανάμεσα στα κυριότερα άμεσα αίτια απώλειας της βιοποικιλότητας, όπως και αλλαγών στις υπηρεσίες των οικοσυστημάτων σε παγκόσμιο επίπεδο [26].

Τα ενδημικά φυτά και σπονδυλωτά της Μεσογείου φαίνεται ότι είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στις κλιματικές αλλαγές [24]. Τα ενδημικά είδη εμφανίζονται πιο ευάλωτα στην κλιματική αλλαγή (με βάση την παραδοχή της μη μετανάστευσης) σε σχέση με τα υπόλοιπα είδη, κυρίως εξαιτίας της πιο περιορισμένης εξάπλωσής τους [29].

Σε ό,τι αφορά τα δασικά οικοσυστήματα στην Ελλάδα, τρία φαινόμενα μεταβολών θα μπορούσαν να αποδοθούν στην αλλαγή του κλίματος ή να συνδεθούν με αυτήν: η ξήρανση της ελάτης, η εισβολή κωνοφόρων σε δάση φυλλοβόλων και η ξήρανση της δασικής πεύκης. [41]

Από τα υγροτοπικά συστήματα, πολλά εφήμερα αναμένεται να εξαφανιστούν και πολλά μόνιμα να συρρικνωθούν. Η κλιματική αλλαγή ενδέχεται να επηρεάσει σημαντικά τις μεσογειακές λίμνες από άποψη διαθεσιμότητας και ποιότητας νερού [5]. Η μείωση των υγροτόπων θα επηρεάσει τις διαδρομές των μεταναστευτικών πτηνών, που εξαρτώνται κυρίως από τη διαθεσιμότητα κατάλληλων μεσογειακών ενδιαιτημάτων για διαχείμαση και ανάπαυση κατά την πορεία τους από το βορρά προς το νότο.

Οι μεταβολές των βιοχημικών και φυσικών ιδιοτήτων του θαλασσινού νερού που προκύπτουν από την υπερθέρμανση του πλανήτη είναι πιθανό να έχουν επιπτώσεις στη θαλάσσια βιοποικιλότητα, την παραγωγικότητα και τα τροφικά πλέγματα. Μπορεί επίσης να δώσουν ώθηση σε εξάπλωση ασθενειών, άνθιση τοξικών φυκών και διάδοση θερμόφιλων ειδών [12]. Το αυξημένο ποσοστό των εισβολών στις ελληνικές θάλασσες θα μπορούσε να είναι αποτέλεσμα μιας συνέργειας διαφορετικών αιτιών, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγεται η υπερθέρμανση του πλανήτη, η οποία δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για την εισαγωγή ή και εξάπλωση μιας σειράς ξενικών ειδών, ιδιαίτερα ορισμένων θερμόφιλων λεσσεψιανών μεταναστών. [41]

Μέχρι το τέλος του 21ού αιώνα, οι επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής αναμένεται ότι θα είναι η πρωταρχική αιτία για την απώλεια της βιοποικιλότητας και των συναφών υπηρεσιών που προσφέρονται σε παγκόσμια κλίμακα [26]. Η αδράνεια ή και η καθυστέρηση υιοθέτησης των κατάλληλων μέτρων θα οδηγήσει στην υποβάθμιση ή ακόμα και στην απώλεια οικοσυστημάτων, γεγονός που θα μειώσει την ικανότητα του συνολικού οικοσυστήματος για δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα κάτι που θα επιδεινώσει ακόμη περισσότερο την υπερθέρμανση.

4.1.7 Τουρισμός

Ο περιορισμός των υδάτινων πόρων φαίνεται να έχει σημαντικό αντίκτυπο στον τουρισμό. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί μείωση του διαθέσιμου νερού λόγω και της μείωσης των βροχοπτώσεων, ενδέχεται να μην είναι δυνατή η παροχή των απαραίτητων πόρων στους τουρίστες κάτι που θα οδηγήσει σε δυσαρέσκεια και μεγάλη υποβάθμιση του τουριστικού προϊόντος. Σε συνδυασμό με την αύξηση της θερμοκρασίας κατά τους θερινούς μήνες εκτός από το ότι εντείνεται η δυσφορία των τουριστών θα παρατηρηθεί και μείωση των εξωτερικών δραστηριοτήτων με αποτέλεσμα τη μείωση ή και εξάλειψη των υποδομών που προσφέρονται για αυτές [22]. Ήδη παρατηρείται η μείωση του μέσου χρόνου παραμονής των τουριστών στη χώρα μας λόγω των καιρικών συνθηκών.

Καθώς εμφανίζεται ανάγκη ανάπτυξης νέων βιοκλιματικών υποδομών πρέπει να συνυπολογιστεί πως το κόστος των απαραίτητων έργων μεταποίησης των υποδομών ή της αύξησης των δαπανών συντήρησης

θα μετακυλήσει στους καταναλωτές, οπότε οδηγούμαστε σε αύξηση των τιμών του τουριστικού προϊόντος και παράλληλα στη μείωση του αντίστοιχου εισοδήματος των τουριστών. Σχετικό κόστος είναι και η εκπαίδευση και προσαρμογή του εργατικού δυναμικού της τουριστικής βιομηχανίας και η δημιουργία νέων υποδομών, ώστε να γίνει δυνατή η τροποποίηση του τουριστικού προϊόντος. [41]

Τέλος, για την Ελλάδα πρέπει να τονιστεί ο κίνδυνος υποβάθμισης ή καταστροφής περιοχών ιδιαίτερου φυσικού κάλλους εξαιτίας των δασικών πυρκαγιών, απώλειας παραλιών λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας και της μείωσης της απορροής των ποταμών αλλά και απώλειας αρχαιολογικών μνημείων λόγω των ακραίων καιρικών φαινομένων. [41]

4.1.8 Δομημένο περιβάλλον και μεταφορές

Το αστικό περιβάλλον, τα κτήρια και οι υποδομές εμφανίζουν μεγάλη τρωτότητα όσον αφορά στην κλιματική αλλαγή. Οι μελέτες των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο δομημένο περιβάλλον επικεντρώνονται κυρίως στην περίπτωση των αστικών κέντρων. Ο κτηριακός τομέας στην Ελλάδα ευθύνεται για το 1/3 περίπου των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και για το 36% περίπου της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης.[41]

Οι πιθανές φυσικές επιπτώσεις της κλιματικής μεταβολής στον κτηριακό τομέα σχετίζονται αφενός με τη μεταβολή της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων όπου επικρατεί θερμοστατικός έλεγχος και αφετέρου με τη μεταβολή των συνθηκών του εσωτερικού κλίματος στα κτήρια που λειτουργούν χωρίς προσθήκη ενέργειας. Η αύξηση της θερμοκρασίας είναι προφανές ότι μπορεί να επιφέρει σημαντική μείωση των θερμικών αναγκών των κτηρίων κατά τον χειμώνα αλλά και, ταυτόχρονα, σημαντική αύξηση της απαιτούμενης ενέργειας για κλιματισμό κατά τη θερινή περίοδο. Παράλληλα, στα μη κλιματιζόμενα κτήρια μπορεί να επιφέρει σοβαρή επιδείνωση των συνθηκών θερμικής άνεσης κατά τη θερινή περίοδο.[41]

Η διαχείριση των αστικών περιοχών, οι δρόμοι, και η υποδομή γενικά πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις αλλαγές στις ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας και βροχόπτωσης. Οι πλημμύρες ενδέχεται να προκύψουν από ακραίες βροχοπτώσεις, τις οποίες δεν μπορεί να αντιμετωπίσει το αστικό αποχετευτικό σύστημα. Τα θερμικά κύματα αυξάνονται στις πόλεις λόγω του αποτελέσματος της αστικής θερμότητας.

Όσον αφορά τις μεταφορές, οι άμεσες επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος εντοπίζονται σε τρεις (3) κατηγορίες. Πρώτες είναι οι επιπτώσεις στις υποδομές μεταφορών που μπορεί να οφείλονται σε φυσικές καταστροφές (πλημμύρες, κατολισθήσεις) και ανάγκες ανακατασκευών και επιδιορθώσεων των υποδομών ή στην υλοποίηση έργων προστασίας των υπαρχουσών υποδομών από το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής. Στη συνέχεια υπάρχουν οι επιπτώσεις στη συντήρηση των υποδομών μεταφορών και τέλος έχουμε τις επιπτώσεις από τις αλλαγές στη λειτουργία και αξιοπιστία του συστήματος λόγω π.χ. καθυστερήσεων και άλλων αλλαγών σε δρομολόγια και υπηρεσίες. [41]

4.1.9 Υγεία

Ως γνωστόν το κλίμα και οι καιρικές συνθήκες επηρεάζουν σημαντικά την υγεία του ανθρώπου. Συνεπώς η κλιματική αλλαγή επιδρά στην υγεία και ευημερία των πληθυσμών. Η έκθεση της Παγκόσμιας Οργάνωσης Υγείας για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία των Ευρωπαίων πολιτών επισημαίνει ότι η άνοδος της θερμοκρασίας κατά ένα βαθμό αναμένεται να επιφέρει αύξηση της θνησιμότητας κατά 1% έως 4%.

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία μπορούν ενδεικτικά να ενταχθούν στις εξής τρεις κατηγορίες [32]:

1. Άμεσες επιπτώσεις, που συνήθως προκαλούνται από ακραία καιρικά φαινόμενα (π.χ. θάνατοι από καύσωνες).
2. Έμμεσες επιπτώσεις, οι οποίες προκαλούνται ως συνέπεια περιβαλλοντικών αλλαγών και οικολογικών διαταραχών που οφείλονται στην κλιματική αλλαγή (π.χ. αυξανόμενη απειλή από ασθένειες που μεταφέρονται από τα κουνούπια ή τα τρωκτικά).
3. Διάφορες επιπτώσεις που προκαλούνται σε πληθυσμούς που πλήττονται από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και από οικονομικά προβλήματα λόγω της κλιματικής αλλαγής (π.χ. διατροφικά ή ακόμα και ψυχολογικά προβλήματα).



**30-40
Ημέρες**

30-40 περισσότερες
ημέρες καύσωνα

Η πλειοψηφία των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην ελληνική επικράτεια συνδέεται με τις υψηλές θερμοκρασιακές μεταβολές και τα κύματα καύσωνα των θερινών μηνών. Η αύξηση του αριθμού των ημερών με θερμοκρασία που υπερβαίνει τους 35 °C αναμένεται να έχει αντίκτυπο στην πληθυσμιακή δυσφορία στις αστικές περιοχές.

Επιπτώσεις επίσης θα προέλθουν από τις αυξανόμενες καταιγίδες, πλημμύρες, κύματα ξηρασίας και πυρκαγιές, που θα επηρεάσουν τα αποθέματα νερού, την παραγωγή υγιεινών τροφών και τη γενικότερη διαχείριση των συστημάτων υγείας.

Δεν είναι δυνατό να εκτιμηθεί ο ακριβής αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής στην ασφάλεια των τροφίμων. Παρόλα αυτά η τροφή που καταναλώνουμε καθημερινά, από τη διαθεσιμότητα έως την ποιότητά της, επηρεάζεται άμεσα από την κλιματική αλλαγή. Η ποσότητα των γεωργικών και ζωικών προϊόντων αλλά και η ποιότητά τους απειλείται από την αλλαγή του κλίματος. Ταυτόχρονα η ικανότητα των μικροοργανισμών να επιβιώσουν και να αναπτυχθούν επηρεάζεται από το περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένης της θερμοκρασίας και της υγρασίας. Πολλοί τροφιμογενείς παθογόνοι μικροοργανισμοί, όπως η Salmonella, αναπτύσσονται καλά σε θερμές, υγρές συνθήκες. Η δηλητηρίαση από τρόφιμα εκτιμάται ότι θα αυξηθεί καθώς οι αυξημένες θερμοκρασίες θα διευκολύνουν την ανάπτυξη, εξάπλωση και μετάδοση τέτοιων μικροοργανισμών.

Αναμένεται μεγαλύτερη συχνότητα επιδημιών μεταδοτικών ασθενειών λόγω πλημμυρών και ακραίων καιρικών φαινομένων ενώ συγχρόνως θα προκληθούν υπολογίσιμες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία λόγω της μετακίνησης πληθυσμών εξαιτίας της αύξησης της στάθμης των θαλασσών και της αυξημένης συχνότητας ακραίων καιρικών φαινομένων. [32][41]

4.1.10 Ενέργεια

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την παραγωγή ενέργειας αλλά και τη ζήτησή της. Όσον αφορά την ελληνική οικονομία των συστημάτων ενέργειας, μεγάλη μεταβολή αναμένεται να υπάρξει όσον αφορά τη ζήτηση και την εποχικότητά της. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και κυρίως κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο παρατηρείται σημαντική αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, λόγω της χρήσης κλιματισμού. Κατά συνέπεια, η ζήτηση ενέργειας μπορεί να μην είναι δυνατό να επιτευχθεί κατά την θερμότερη περίοδο του έτους. Αντίθετα, κατά τη διάρκεια του χειμώνα η ζήτηση ηλεκτρισμού μειώνεται έως και 7% λόγω της αυξημένης μέσης θερμοκρασίας.

Η χαμηλή παροχή νερού μειώνει την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας κατά 25% για τη Νότια Ευρώπη [39]. Η αύξηση της συχνότητας και της έντασης των ακραίων καιρικών φαινομένων είναι πιθανό να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο υδροηλεκτρικό δυναμικό. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς που ψύχονται από θαλασσινό νερό και για το λόγο αυτό γειτνιάζουν με τη θάλασσα. Επίσης τρωτότητα στην ΑΣΘ παρουσιάζουν οι πετρελαϊκές υποδομές καθώς και ορισμένες υποδομές φυσικού αερίου που γειτνιάζουν με τη θάλασσα, για λόγους τροφοδοσίας με πλοία.[40]

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα αναμένεται επίσης να επηρεάσουν τα δίκτυα μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας λόγω ζημιών διακοπής της παροχής και αύξηση του κόστους συντήρησης. Επιπλέον, η αύξηση του ρίσκου πυρκαγιών αναμένεται να προξενήσει προβλήματα στο δίκτυο διανομής. Θετικό αντίκτυπο στον τομέα της ενέργειας αναμένεται να έχει η εκτιμώμενη αύξηση της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας καθώς και της έντασης των ετησίων ανέμων κατά το θέρος αυξάνοντας αντίστοιχα το ηλιακό και το αιολικό δυναμικό στη πατρίδα μας[39]. Παρόλα αυτά ενδέχεται τα ακραία καιρικά φαινόμενα να οδηγήσουν σε αύξηση της τρωτότητας των εγκαταστάσεων παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές. [40]

4.1.11 Πολιτιστική Κληρονομιά

Η πολιτιστική κληρονομιά είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με το φυσικό περιβάλλον του. Ως πολιτιστική κληρονομιά ορίζεται το κληροδότημα από φυσικά αντικείμενα (πολιτιστική ιδιοκτησία-περιουσία) και από άυλα χαρακτηριστικά μιας ομάδας ή κοινωνίας, τα οποία έχουν κληροδοτηθεί από τις παλαιότερες γενιές και διατηρούνται στο παρόν ενώ παράλληλα παραχωρούνται στο μέλλον για να επωφεληθούν οι επόμενες γενιές. Ο όρος Πολιτιστική Κληρονομιά περιλαμβάνει τον άυλο πολιτισμό (όπως κτήρια, μνημεία, τοπία, βιβλία, έργα τέχνης και τεκμήρια), τον άυλο πολιτισμό (όπως τη λαογραφία, τις παραδόσεις, τη γλώσσα και τη γνώση) και τη «φυσική» κληρονομιά, που περιλαμβάνει σημαντικά πολιτιστικά τοπία και βιοποικιλότητα.

Στα επόμενα χρόνια, τα ακραία κλιματικά φαινόμενα που σχετίζονται με τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τις βροχοπτώσεις, τις συνθήκες του εδάφους, τα υπόγεια ύδατα και τη στάθμη της θάλασσας, θα επηρεάσουν σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό την πολιτιστική μας κληρονομιά. Παρόλο που απαιτούνται ακόμη περισσότερα επιστημονικά δεδομένα για την ακριβή εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, είναι βέβαιο ότι η πολιτιστική κληρονομιά θα επηρεαστεί από τα φαινόμενα που σχετίζονται άμεσα με αυτή. Η κλιματική αλλαγή υπονομεύει την ακεραιότητα κινητών και ακίνητων μνημείων. Παράλληλα απειλεί την άυλη κληρονομιά των κοινοτήτων, καθώς επηρεάζει καίρια την κοινωνική και οικονομική τους δραστηριότητα και εν γένει τη ζωή τους.

- 1. Αρχαιολογικοί χώροι:** διάβρωση των ακτών και υποχώρηση παράκτιων τμημάτων με αποτέλεσμα τη μερική ή ολική βύθιση τμημάτων των παράκτιων αρχαιολογικών χώρων, μερική ή ολική καταστροφή των επιχώσεων και της στρωματογραφίας μιας αρχαιολογικής θέσης από πλημμυρικά φαινόμενα / κατολισθήσεις / έντονες βροχοπτώσεις, μερική ή ολική καταστροφή από πυρκαγιά, βιοχημική προσβολή (διάβρωση, ενανθράκωση κτλ) των υλικών και των δομών, καταστροφές σε βοηθητικές υποδομές (βλ. στέγαστρα).
- 2. Μνημεία:** βιοχημική προσβολή των υλικών (διάβρωση, ενανθράκωση, αυξημένα χλωριόντα, οξειδωση μετάλλων κτλ), η οποία οδηγεί σε μείωση της ανθεκτικότητας και της αντοχής των δομών (βλ. έντονες ρηγματώσεις, διαχωρισμός υλικών κ.α.), αυξημένες απαιτήσεις ψύξης ανάλογα και με τη χρήση του εκάστοτε μνημείου, χημική αλλοίωση χρωμάτων/ψηφιδωτών/διακόσμου κτλ, μερική ή ολική καταστροφή από πυρκαγιές/πλημμύρες.
- 3. Ιστορικά σύνολα:** καταστροφές σε κτηριακές και άλλες υποδομές, μη βιώσιμες πόλεις/οικισμοί, επίπτωση στον τουρισμό και στην τουριστική περίοδο, τίθεται ζήτημα ασφάλειας ή μη των κατοίκων των ιστορικών συνόλων, επίπτωση στην άυλη κληρονομιά που φέρει το εκάστοτε ιστορικό σύνολο (παραδοσιακά επαγγέλματα, ήθη και έθιμα κτλ).
- 4. Συλλογές Μουσείων:** απώλειες αρχείων και συλλογών, βιοχημική προσβολή αυτών, μεταβολή των απαιτήσεων ψύξης - θέρμανσης ώστε να συντηρούνται επαρκώς, ανάγκες για φιλτράρισμα και καθαρισμό του αέρα ώστε να γίνεται επαρκής συντήρηση αυτών.

4.2 Συμπεράσματα

Σε παγκόσμιο επίπεδο έχουμε ήδη αύξηση κατά περίπου 1° C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα, ενώ σύμφωνα με τις προσομοιώσεις του Κέντρου Ερεύνης Φυσικής της Ατμοσφαιράς και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών στο πλαίσιο του έργου LIFE-IP AdaptInGR, στην Ελλάδα η αύξηση μπορεί να φθάσει έως και 6° C το 2100, εάν παγκοσμίως δεν υπάρξει δράση για την ανάσχεση της μεταβολής του κλίματος. Επιπλέον, η κλιματική αλλαγή θα έχει σημαντικές κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις, όπως εξάπλωση ασθενειών, μαζικά κύματα προσφύγων και μετανάστευση, μείωση της παραγωγής, άνοδος των τιμών των προϊόντων, απώλεια θέσεων εργασίας και, τελικά, σημαντικές αλλαγές στον τρόπο ζωής.

Όπως προέκυψε από τις σχετικές αναλύσεις, ο τομέας που αναμένεται ότι θα πληγεί περισσότερο από την κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα είναι η γεωργία, ενώ μεγάλες συνέπειες για το σύνολο της οικονομίας και το εισόδημα των νοικοκυριών θα έχουν και οι επιπτώσεις στον τουρισμό και στα παράκτια συστήματα. Ειδική σημασία έχει επίσης ο τομέας των υδάτινων αποθεμάτων, ο οποίος επηρεάζει τόσο τη γεωργία όσο και την ύδρευση. Επομένως, η εφαρμογή των πολιτικών προσαρμογής πρέπει να εστιαστούν στους παραπάνω τομείς και να προγραμματιστεί έγκαιρα η υλοποίηση κατάλληλων δράσεων, ώστε να μειωθούν οι αναμενόμενες αρνητικές επιπτώσεις. (41)

Η εκτίμηση των επιπτώσεων θα πρέπει να θεωρηθεί ως ενδεικτική καθώς δεν είναι δυνατή η ακριβής αποτίμηση πολλών και σημαντικών επιπτώσεων. Από τα αποτελέσματα των μελετών προκύπτει ότι είναι απαραίτητο να συνεχιστεί η έρευνα τόσο για την πληρέστερη εκτίμηση και ποσοτική απεικόνιση των επιπτώσεων όσο και για το σχεδιασμό αποτελεσματικής πολιτικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. (40)

5. ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ «ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΣ» ΚΑΙ «ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ»

Οι επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής είναι ήδη πολλές. Εμπερικλείουν δε σημαντικούς κινδύνους για τον πλανήτη. Η διαμόρφωση πολιτικών και η λήψη μέτρων είναι αναγκαίες ώστε να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο. Η κλιματική αλλαγή μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσω δύο προσεγγίσεων: του μετριασμού και της προσαρμογής. Σύμφωνα με τους Martins και Ferreira οι πολιτικές μετριασμού της κλιματικής αλλαγής «απευθύνονται από το παγκόσμιο στο εθνικό και μετά στο τοπικό επίπεδο», ενώ η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή ακολουθεί αντίστροφη διαδρομή. [31]

5.1 Η έννοια «Μετριασμός»

Ο Μετριασμός αναφέρεται στην προσπάθεια επιβράδυνσης και μείωσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής κυρίως μέσω της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Περιλαμβάνει τόσο τις δράσεις και τις ενέργειες που συμβάλουν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, όσο και στην αύξηση των δεξαμενών αποθήκευσής τους.

Ο όρος «μετριασμός της κλιματικής αλλαγής» αναφέρεται σε μέτρα που αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών CO₂ και άλλων αερίων θερμοκηπίου και στην αύξηση της απορρόφησης CO₂ από δασικές εκτάσεις. Ενδεικτικά μέτρα μετριασμού είναι: η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. ηλιακή ενέργεια, αιολική ενέργεια, βιομάζα) και η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Παρόλα αυτά, οι ενέργειες για τη βελτίωση του περιβάλλοντος του πλανήτη μας και η βοήθεια των πληγεισών κοινοτήτων δεν είναι ευθύνη μόνο εκείνων που βρίσκονται σε βασικές πολιτικές, οικονομικές και διοικητικές θέσεις. Η καθημερινή μας ζωή και οι συνήθειες επηρεάζουν με σημαντικό τρόπο το κλίμα. [3]

5.2 Πολιτικές για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής

5.2.1 Διεθνείς πολιτικές

Οι αποφάσεις πολιτικής ανέκαθεν αποτελούσαν ένα είδος «μαύρου κουτιού» στην όλη διαδικασία της ανάλυσης. Οι αναλύσεις μάλιστα επηρεάζονται από το γεγονός ότι πολλές φορές βασίζονται σημαντικά σε μεθοδολογίες που προσπαθούν να αποδώσουν επιστημονικά αυτό που θέλουν να ακούσουν οι αποφασίζοντες και όχι αυτό που πραγματικά χρειάζεται να γνωρίζουν. Στις πολιτικές αντιμετώπισης της κλιματικής κρίσης, αυτή η λανθασμένη προσέγγιση καθυστέρησε σημαντικά τις σχετιζόμενες αποφάσεις, καθιστώντας πια κατεπείγουσα την άμεση λήψη δράσεων.[54]

Στο πλαίσιο των διεργασιών της 21^{ης} Διάσκεψης των Μερών (21st Conference of Parties -COP-21) της Σύμβασης-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (United Nations Framework-convention for Climate Change - UNFCCC) που διεξήχθη στο Παρίσι από τις 30 Νοεμβρίου έως και τις 12 Δεκεμβρίου 2015, 195 χώρες συμφώνησαν σε μια νέα παγκόσμια, σχετικά φιλόδοξη και νομικά δεσμευτική συμφωνία για την αντιμετώπιση της παγκόσμιας απειλής της κλιματικής αλλαγής, γνωστή ως «Συμφωνία των Παρισίων - Paris Agreement».

Η Ελλάδα κύρωσε την συμφωνία αυτή με τον νόμο 4426/2016 (ΦΕΚ 187Α).

Η Συμφωνία θέτει 3 βασικούς στόχους για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής:

1. τη συγκράτηση της αύξησης της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας του πλανήτη «αρκετά κάτω» από 2°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα και τη συνέχιση των προσπαθειών για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας σε 1,5° C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα (μακροπρόθεσμος θερμοκρασιακός στόχος – long-term temperature goal),
2. την ενίσχυση της ανάπτυξης χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου,
3. τη συμβατότητα των οικονομικών/χρηματοδοτικών ροών προς μια πορεία χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Το άρθρο 4 της Συμφωνίας των Παρισίων ασχολείται με το θέμα του μετριασμού των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια αυτού του αιώνα και τον τρόπο με τον οποίο οι χώρες θα μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Στο πλαίσιο αυτό δεσμεύονται όλες οι χώρες να συγκροτούν και δημοσιοποιούν τις «εθνικά καθορισμένες συνεισφορές» (Nationally Determined Contributions - NDCs) κάθε πέντε (5) έτη μέσω μιας διαδικασίας απολογισμού, η οποία θα αξιολογεί την παγκόσμια πρόοδο για την επίτευξη του στόχου της Συμφωνίας. Η πρώτη αξιολόγηση θα πραγματοποιηθεί το 2023. [50]

Πέραν της συμφωνίας των Παρισίων, διεθνώς ισχύουν και οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ (UN Sustainable Development Goals – SDGs) που επίσης δεσμεύουν τη χώρα μας, ως προς την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, και συγκεκριμένα βάσει του στόχου υπ. αριθμ. 13 που αφορά την Κλιματική Δράση (Climate Action) και τη μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου.

5.2.2 Ευρωπαϊκές πολιτικές

Οι στόχοι μείωσης των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) περιέχονται στις δύο δέσμες πολιτικής «Κλίμα - Ενέργεια» που υιοθετήθηκαν το 2007 και το 2014 αντίστοιχα.

Η πρώτη ευρωπαϊκή κλιματική δέσμη για το 2020 (γνωστή και ως 20-20-20), στοχεύει σε:

- μείωση κατά 20% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της Ε.Ε. σε σύγκριση με το 1990,
- ένα μερίδιο 20% των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στην (ακαθάριστη τελική) κατανάλωση ενέργειας της Ε.Ε., και
- εξοικονόμηση κατά 20% της πρωτογενούς ενέργειας της Ε.Ε.

Για να επιτευχθεί αυτός ο κύριος στόχος της στρατηγικής «Ευρώπη 2020» - έχει καθοριστεί ένα ανώτατο όριο για το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ΣΕΔΕ) της ΕΕ σε επίπεδο Ένωσης,

ενώ εθνικοί στόχοι εκπομπών για τομείς που δεν καλύπτονται από το ΣΕΔΕ έχουν καθοριστεί στο πλαίσιο της απόφασης για την κατανομή των προσπαθειών. Ταυτόχρονα, η Ε.Ε. έχει εκδώσει νομοθεσία για την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική, ηλιακή, υδροηλεκτρική και ενέργεια από βιομάζα, καθώς και για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ενός φάσματος εξοπλισμών και οικιακών συσκευών. Η Ε.Ε. έχει επίσης ως στόχο να στηρίξει την ανάπτυξη τεχνολογιών δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα για την παγίδευση και την αποθήκευση CO₂ που εκπέμπεται από σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και άλλες μεγάλες εγκαταστάσεις.

Η δεύτερη ευρωπαϊκή κλιματική δέσμη για το 2030, στοχεύει σε:

- μείωση κατά τουλάχιστον 40% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε σύγκριση με το 1990,
- έναν στόχο, δεσμευτικό σε επίπεδο Ε.Ε., για επίτευξη κατά τουλάχιστον 32% του μεριδίου της κατανάλωσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ), και
- έναν ενδεικτικό στόχο σε επίπεδο Ε.Ε. για την κατά, τουλάχιστον, 32,5% βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Στη συνέχεια, οι παραπάνω κοινοτικοί στόχοι εξειδικεύονται σε ένα σύνολο εθνικών στόχων που είναι υποχρεωτικοί και εφαρμόζονται από τα κράτη-μέλη της Ε.Ε.

Τον στόχο αυτό εξυπηρετεί και ο Κανονισμός για την Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Ένωση, ο οποίος διασφαλίζει ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση διαθέτει στους πολίτες της μια ασφαλή, οικονομικά προσιτή και φιλική προς το περιβάλλον ενέργεια. [8] Ο Κανονισμός προβλέπει την κατάρτιση, από όλα τα Κράτη Μέλη, Εθνικών Σχεδίων για το Κλίμα και την Ενέργεια (ΕΣΕΚ – National Energy-Climate Plans – NECPs) μεσοπρόθεσμα έως το 2030, καθώς και την εκπόνηση μακροπρόθεσμων στρατηγικών με στόχο να ελαχιστοποιηθούν οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2050 και με ενδιάμεσους σταθμούς για το 2040. Η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 40% το 2030, σε σχέση με το 1990 ήταν η ευρωπαϊκή πρόταση στις διαπραγματεύσεις της COP21 σχετικά με τις εθνικές συνεισφορές NDCs (Nationally Determined Contributions) μείωσης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (συνιστά δηλ. το NDC της Ε.Ε. στο πλαίσιο της Συμφωνίας των Παρισίων).

Επιπλέον, το 2018 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε το όραμα της για μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία έως το 2050 «Καθαρός πλανήτης για όλους- Ένα ευρωπαϊκό, στρατηγικό, μακρόπνοο όραμα για μια ευημερούσα, σύγχρονη, ανταγωνιστική και κλιματικά ουδέτερη οικονομία». [51]

Το Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια, αποτελεί μία ακόμη πρωτοβουλία της Ε.Ε. για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Το Σύμφωνο αυτό ενώνει χιλιάδες φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης που δεσμεύονται οικειοθελώς, να υλοποιήσουν τους στόχους της Ε.Ε. για το κλίμα και την ενέργεια σε τοπικό επίπεδο.

Η πρωτοβουλία του Συμφώνου των Δημάρχων ξεκίνησε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2008. Το 2015 το Σύμφωνο των Δημάρχων συγχωνεύτηκε με την πρωτοβουλία «Οι Δήμαρχοι Προσαρμόζονται» (Mayors Adapt). Το νέο Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια,

είναι πιο φιλόδοξο και ευρύτερο: οι υπογράφουσες πόλεις δεσμεύονται πλέον να υποστηρίξουν ενεργά την υλοποίηση του στόχου της Ε.Ε. για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% έως το 2030, καθώς και να διασφαλίσουν την πρόσβαση σε ασφαλή, βιώσιμη και οικονομικά προσιτή ενέργεια για όλους.

Για να μετατρέψουν την πολιτική τους δέσμευση σε πρακτικά μέτρα και έργα οι υπογράφοντες του Συμφώνου δεσμεύονται να υποβάλουν, εντός δύο ετών από την ημερομηνία της απόφασης του τοπικού συμβουλίου, ένα Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος (ΣΔΑΕΚ), επισημαίνοντας τις κύριες δράσεις που σκοπεύουν να αναλάβουν. Το σχέδιο θα περιλαμβάνει μια απογραφή εκπομπών αναφοράς για την παρακολούθηση των δράσεων μετριασμού. [52]

Μερικοί σύνδεσμοι που μπορείτε να επισκεφτείτε για περαιτέρω ενημέρωση:

1. **Green Deal:** Στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας ο στόχος μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2030 αναμένεται να αυξηθεί σε 50-55%.

https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action_en

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_el

2. **Climate Law:** Ο Ευρωπαϊκός Νόμος για το κλίμα έχει ως σκοπό να κατοχυρώσει νομοθετικά τον στόχο που τίθεται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία - να καταστούν η οικονομία και η κοινωνία της Ευρώπης κλιματικά ουδέτερες έως το 2050.

https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_el

3. **European Climate Pact:** Το Ευρωπαϊκό Σύμφωνο για το Κλίμα φιλοδοξεί να κινητοποιήσει τις περιφέρειες, τις τοπικές κοινότητες, τη κοινωνία των πολιτών, τις επιχειρήσεις και τα σχολεία για το κλίμα.

https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/pact_el

5.2.3 Εθνικές πολιτικές

Βάσει και της σχετικής ευρωπαϊκής νομοθεσίας για την Ευρωπαϊκή Ενεργειακή Ένωση, οι εθνικοί στόχοι για την επόμενη δεκαετία εξετάζονται λεπτομερώς στην κατάρτιση του Εθνικού Σχεδίου για το Κλίμα και την Ενέργεια (ΕΣΕΚ – National Energy-Climate Plans - NECPs) μεσοπρόθεσμα έως το 2030 ενώ χρησιμεύουν ως βάση για μια φιλόδοξη μακροπρόθεσμη στρατηγική με στόχο να ελαχιστοποιηθούν οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου μέχρι το 2050 και με ενδιάμεσους σταθμούς για το 2040. Ως εκ τούτου, η παράμετρος των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου είναι από τα πρωταρχικά στοιχεία της δομής του ΕΣΕΚ.

Οι πρωταρχικοί στόχοι του ελληνικού ΕΣΕΚ ήταν η διασφάλιση της βιώσιμης ανάπτυξης του ενεργειακού τομέα από την παραγωγή έως την τελική χρήση, η προστασία του περιβάλλοντος και η διασφάλιση του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής. Συγκεκριμένα στόχος ήταν αυξημένη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης μέσω μιας ευρύτερης πολιτικής προσέγγισης για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, λαμβάνοντας επίσης υπόψη βασικές παραμέτρους όπως η ενεργειακή ασφάλεια και η επίτευξη χαμηλότερου κόστους σε ολόκληρο τον ενεργειακό τομέα για την χώρα μας.

Η αρχική εκτίμηση για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου το 2030 στην Ελλάδα εκτιμάται ότι θα είναι της τάξης του 63% (σε σχέση με το 2010) για τους τομείς που εμπίπτουν στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (ΣΕΔΕ ή ETS – Emission Trading System), όπως οι βιομηχανικές δραστηριότητες και η διεθνής αεροπορία.

Για τους τομείς εκτός του ΣΕΔΕ, όπως οι μεταφορές, τα κτήρια, η γεωργία, τα απόβλητα κ.λπ., η μείωση αναμένεται να είναι της τάξης του 31%, κάτι που είναι σημαντικά υψηλότερο από τον εθνικό στόχο μείωσης που έχει καθοριστεί σύμφωνα με τη σχετική ευρωπαϊκή νομοθεσία Κανονισμός (ΕΕ) 2018/842 «αναφορικά με τη δέσμευση των ετήσιων μειώσεων των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τα κράτη-μέλη της ΕΕ από το 2021 έως το 2030 που συμβάλλουν στη δράση για το κλίμα για την εκπλήρωση των δεσμεύσεων στο πλαίσιο της συμφωνίας των Παρισίων», που είναι τουλάχιστον 16%.

Το Ελληνικό ΕΣΕΚ κυρώθηκε στο τέλος του 2019 (ΦΕΚ Β' 4893/2019) και θέτει ως στόχο την άνω του 42% μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με το 1990 και την άνω του 56% σε σχέση με το 2005.

Επιπροσθέτως, αναφέρει ότι το μερίδιο των (ΑΠΕ) αναμένεται να αυξηθεί κατ' ελάχιστον στο 35% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας το 2030, με εξοικονόμηση ενέργειας κατά 38%. Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα το μερίδιο των ΑΠΕ στην ηλεκτρική ενέργεια να υπερβεί το 60%. Τέλος, προβλέπεται η πλήρης απολιγνιτοποίηση του εγχώριου συστήματος ηλεκτροπαραγωγής έως το 2028. [53]

Πράγματι σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat, με ρυθμό υψηλότερο κατά 44% του μέσου όρου της ΕΕ μειώθηκαν στην Ελλάδα οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) το 2018. Οι εκπομπές CO₂ το 2018 ήταν στην Ελλάδα μειωμένες κατά 3,6% σε σχέση με το 2017, έναντι μέσου ρυθμού μείωσης στην ΕΕ 2,5%.

Οι ρύποι CO₂ που εκπέμπονται στην Ελλάδα αποτελούν το 2,1% του συνόλου που εκπέμπεται στην ΕΕ, ενώ πάνω από τις μισές εκπομπές αφορούν στις 4 μεγαλύτερες χώρες (Γερμανία, Γαλλία, Βρετανία και Ιταλία). Καθώς το 2018 η οικονομική δραστηριότητα και η βιομηχανική παραγωγή στην Ελλάδα αυξήθηκαν σε σχέση με το 2017, η μείωση των εκπομπών δεν μπορεί να αποδοθεί στις συνέπειες της πολυετούς κρίσης. Πρόκειται για ένα ενθαρρυντικό στοιχείο στη συνολικότερη προσπάθεια μείωσης των εκπομπών που συνδέονται με την ένταση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή.

5.3 Η έννοια «Προσαρμογή»

Η κλιματική αλλαγή έχει ήδη ξεκινήσει και αναμένεται να συνεχιστεί. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα οι κίνδυνοι που ακολουθούν τις κλιματικές εκδηλώσεις, όπως πλημμύρες και ξηρασία, αναμένεται να αυξηθούν και να ενταθούν σε πολλές περιοχές. Οι συνέπειες και τα τρωτά σημεία όσον αφορά τα οικοσυστήματα, τους οικονομικούς τομείς και την ανθρώπινη υγεία και ευημερία ποικίλλουν σε ολόκληρη την Ευρώπη. Ακόμη και αν οι παγκόσμιες προσπάθειες για τη μείωση των εκπομπών αποδειχθούν αποτελεσματικές, η αλλαγή του κλίματος είναι αναπόφευκτη και απαιτείται συμπληρωματική δράση για την προσαρμογή στις συνέπειές της. [7]

Η προσαρμογή ορίζεται ως η ικανότητα των φυσικών ή ανθρώπινων οικοσυστημάτων να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, να προσαρμόζονται στα αποτελέσματα της, με σκοπό τον περιορισμό των επιπτώσεων ή ακόμη και την εκμετάλλευση των ευκαιριών που παρουσιάζονται [19]. Ο όρος «προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή» αναφέρεται στις πρωτοβουλίες και τα μέτρα για τη μείωση της ευπάθειας ή την αύξηση της αντοχής των φυσικών και ανθρώπινων συστημάτων σε πραγματικές ή αναμενόμενες επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος.

Οι ανάγκες προσαρμογής είναι «περιστάσεις που απαιτούν πληροφορίες, πόρους και μέτρα για την εξασφάλιση της ασφάλειας των πληθυσμών και της ασφάλειας των περιουσιακών στοιχείων για την αντιμετώπιση των κλιματικών επιπτώσεων» [21]. Η έκθεση του IPCC για το 2014 αναφέρεται επίσης στις επιλογές προσαρμογής ή «στη σειρά στρατηγικών και μέτρων διαθέσιμων και κατάλληλων για την ικανοποίηση των αναγκών». Η έκθεση αναφέρει ότι «ο εντοπισμός των αναγκών και η επιλογή και εφαρμογή επιλογών απαιτούν τη συμμετοχή ατόμων, οργανισμών και κυβερνήσεων σε όλα τα επίπεδα» και ότι «η ικανότητα προσαρμογής είναι δυναμική και επηρεάζεται από οικονομικούς και περιβαλλοντικούς πόρους, κοινωνικά δίκτυα, θεσμούς, κυβερνήσεις, ανθρώπινους πόρους και τεχνολογία».

Η λήψη μέτρων προσαρμογής προϋποθέτει την εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε διάφορους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο καθώς επίσης και τον προσδιορισμό του οικονομικού μεγέθους των εν λόγω επιπτώσεων.

Στη βιβλιογραφία περιγράφονται διάφοροι τύποι προσαρμογής. Η προληπτική ή προπαρασκευαστική προσαρμογή (proactive or anticipatory adaptation), αναφέρεται σε μέτρα που λαμβάνονται πριν εκδηλωθούν επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Η αυτόνομη προσαρμογή (autonomous adaptation) αναφέρεται στις φυσικές αλλαγές οι οποίες εμφανίζονται στα οικοσυστήματα, καθώς και στις αυτόνομες αλλαγές που συμβαίνουν στα ανθρώπινα συστήματα (κοινωνικές δομές, αγορά) χωρίς να αποτελούν συνειδητή αντίδραση σε ένα κλιματικό γεγονός. Το αποτέλεσμα πολιτικών αποφάσεων που βασίζονται στο γεγονός ότι οι συνθήκες έχουν αλλάξει ή πρόκειται να αλλάξουν και χρειάζονται συγκεκριμένες δράσεις για να επανέλθει ή να διατηρηθεί και επιτευχθεί η επιθυμητή κατάσταση, λέγεται σχεδιασμένη προσαρμογή (planned adaptation). [39]

Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή περιλαμβάνει όλες τις αυθόρμητες αντιδράσεις και προγραμματισμένες ενέργειες για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων ή μείωση της τρωτότητας σε ένα μεταβαλλόμενο κλίμα. Τις τελευταίες δεκαετίες, οι περισσότερες πολιτικές που σχετίζονταν με το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής έδιναν βαρύτητα στο επίπεδο του μετριασμού των επιπτώσεών της. Ωστόσο, η ευπάθεια των ευρωπαϊκών περιοχών στην κλιματική αλλαγή ανέδειξε πως είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν τόσο εθνικές όσο και περιφερειακές στρατηγικές προσαρμογής. Οι πολιτικές προσαρμογής αφορούν κυρίως το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση επιλογών όσον αφορά την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Με τις πολιτικές προσαρμογής δίνεται η δυνατότητα να μειωθούν οι επιπτώσεις άμεσα αλλά όχι να μηδενιστούν.

5.4 Πολιτικές για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

5.4.1 Διεθνείς πολιτικές

Η «Συμφωνία των Παρισίων» θέτει στόχους και για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή:

- την αύξηση της ικανότητας προσαρμογής στις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και την ενίσχυση της ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή, και
- τη συμβατότητα των οικονομικών/χρηματοδοτικών ροών με την πορεία προς μία ανάπτυξη ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή.

Επιπλέον, η Συμφωνία (άρθρο 7.1) θεσπίζει έναν παγκόσμιο στόχο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, ο οποίος περιλαμβάνει τη βελτίωση της προσαρμοστικής ικανότητας, την ενίσχυση της ανθεκτικότητας και τη μείωση της τρωτότητας έναντι της κλιματικής αλλαγής, με τρόπο που συμβάλει στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην επίτευξη των στόχων της Συμφωνίας για συγκράτηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου προωθεί (άρθρο 7.9) τον σχεδιασμό και την υλοποίηση δράσεων προσαρμογής και ειδικότερα την αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και της τρωτότητας έναντι αυτής, τη διαμόρφωση εθνικών σχεδίων προσαρμογής, την εφαρμογή μέτρων προσαρμογής, την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των σχεδίων και πολιτικών προσαρμογής και γενικότερα την ενίσχυση της ανθεκτικότητας των κοινωνικοοικονομικών και οικολογικών συστημάτων.

Η Συμφωνία (άρθρο 7.5) καθορίζει τις κατευθυντήριες αρχές που οφείλουν να διέπουν τις δράσεις προσαρμογής. Συγκεκριμένα ορίζει ότι θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη –μεταξύ άλλων– τις ιδιαιτερότητες της κάθε χώρας, την ισότητα των φύλων, τη διαφάνεια των διαδικασιών, τις ευάλωτες ομάδες, τις τοπικές κοινότητες και τα οικοσυστήματα και να βασίζονται στα βέλτιστα διαθέσιμα επιστημονικά στοιχεία και, κατά περίπτωση, στην παραδοσιακή γνώση, στη γνώση των αυτοχθόνων πληθυσμών και των τοπικών συστημάτων γνώσης. [50]

5.4.2 Ευρωπαϊκές Πολιτικές

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, τον Απρίλιο του 2013, δημοσίευσε τη στρατηγική της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή με τρεις κύριους στόχους:

1. Προώθηση της λήψης μέτρων από τα κράτη μέλη: ενθάρρυνση όλων των κρατών μελών προκειμένου να υιοθετήσουν ολοκληρωμένες στρατηγικές προσαρμογής και παροχή χρηματοδότησης από το Πρόγραμμα LIFE προκειμένου να ενισχύσουν τις ικανότητες προσαρμογής τους και να λάβουν μέτρα. Στήριξη της προσαρμογής στις πόλεις μέσω οικειοθελούς δέσμευσης βάσει της πρωτοβουλίας για το Σύμφωνο των Δημάρχων (το οποίο έχει μετεξελιχθεί από το 2015 στο Σύμφωνο των Δημάρχων για το κλίμα και την ενέργεια).
2. Λήψη μέτρων για τη «θωράκιση έναντι της κλιματικής αλλαγής» σε επίπεδο Ε.Ε. μέσω της περαιτέρω προώθησης προσαρμογής σε βασικούς ευπαθείς τομείς, όπως η γεωργία, η αλιεία και η πολιτική συνοχής, μέσω της διασφάλισης του ότι η ανθεκτικότητα των ευρωπαϊκών υποδομών ενισχύεται περαιτέρω, και μέσω της προώθησης χρήσης ασφάλισης έναντι φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών.
3. Πιο εμπειριστατωμένη λήψη αποφάσεων μέσω της κάλυψης των κενών γνώσης σχετικά με την προσαρμογή και της περαιτέρω ανάπτυξης της ευρωπαϊκής πλατφόρμας για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (Climate-ADAPT). Το 2016, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εκκίνησε τη διαδικασία αξιολόγησης της στρατηγικής της Ε.Ε για τη προσαρμογή στην κλιματική ως προς το βαθμό εφαρμογής της και την αποτελεσματικότητά της, η οποία ολοκληρώθηκε στο τέλος του 2018. Η Στρατηγική αναμένεται να αναθεωρηθεί στις αρχές του 2021 στο πλαίσιο της «Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας [7]

Όλο και περισσότερες χώρες μέλη του ΕΟΠ θεσπίζουν εθνικές στρατηγικές προσαρμογής, με ορισμένες να έχουν εκπονήσει και να εφαρμόζουν ήδη εθνικά σχέδια δράσης για την προσαρμογή. Στο τέλος του 2018, 25 Κράτη Μέλη της Ε.Ε. είχαν ήδη θεσμοθετημένες εθνικές στρατηγικές προσαρμογής ενώ τα υπόλοιπα 3 κράτη σύντομα θα θεσμοθετούσαν τις δικές τους. Επιπροσθέτως, 17 Κράτη Μέλη είχαν ήδη εκπονήσει εθνικά σχέδια προσαρμογής και 8 είχαν ξεκινήσει την εκπόνηση των δικών τους. [7]

Επιπλέον, το Ευρωπαϊκό Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια ενώνει χιλιάδες φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης που δεσμεύονται οικειοθελώς, να υλοποιήσουν τους στόχους της Ε.Ε. για το κλίμα και την ενέργεια σε τοπικό επίπεδο.

Η πρωτοβουλία του Συμφώνου των Δημάρχων ξεκίνησε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2008, με στόχο τη συμμετοχή και την υποστήριξη των δημάρχων προκειμένου να δεσμευτούν για την επίτευξη των στόχων της Ε.Ε. για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την ενέργεια για το 2020, εισάγοντας για πρώτη φορά την «από πάνω προς τα κάτω» προσέγγιση σε

τέτοιου είδους ζητήματα. Η επιτυχία της πρωτοβουλίας ξεπέρασε γρήγορα τις προσδοκίες και συνέχισε να προσελκύει νέες τοπικές και περιφερειακές αρχές στην Ευρώπη και πέραν αυτής. Το Σύμφωνο των Δημάρχων για το 2020 συγκέντρωσε συνολικά 180 ελληνικούς Δήμους.

Το 2014 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε την πρωτοβουλία «Οι Δήμαρχοι Προσαρμόζονται» (Mayors Adapt). Βασισμένη στις ίδιες αρχές με το Σύμφωνο των Δημάρχων, αυτή η αδελφή πρωτοβουλία εστίαζε στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Όπως προαναφέρθηκε, οι πρωτοβουλίες «Σύμφωνο των Δημάρχων» και «Οι Δήμαρχοι Προσαρμόζονται» συγχωνεύθηκαν το 2015. Το νέο Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια, είναι πιο φιλόδοξο και πιο ευρύ: οι υπογράφουσες πόλεις δεσμεύονται πλέον να υιοθετήσουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση και για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή την πρόσβαση σε ασφαλή, βιώσιμη και οικονομικά προσιτή ενέργεια για όλους.

Το Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος (ΣΔΑΕΚ), που υποβάλλουν οι υπογράφουσες πόλεις, περιλαμβάνει μια εκτίμηση της κλιματικής επικινδυνότητας και τρωτότητας. Η στρατηγική προσαρμογής μπορεί είτε να είναι τμήμα του ΣΔΑΕΚ είτε να αναπτυχθεί και να ενσωματωθεί σε ένα ξεχωριστό έγγραφο σχεδιασμού. [52]

5.4.3 Εθνικές πολιτικές

Όσον αφορά την Ελλάδα, τον Δεκέμβριο του 2014, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (σημερινό Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας), το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), υπέγραψαν μνημόνιο συνεργασίας με στόχο:

- Την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε επίπεδο χώρας με συγκεκριμένες δράσεις προσαρμογής σε όλους τους τομείς.
- Την αξιοποίηση της εμπειρίας της Τράπεζας της Ελλάδος και της διεπιστημονικής Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ), την οποία αυτή στηρίζει, σε θέματα των οικονομικών και λοιπών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Στα πλαίσια αυτής της συνεργασίας συντέθηκε και η Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), η οποία εγκρίθηκε με το άρθρο 45 του νόμου 4414/2016[40]

Ο πρωταρχικός σκοπός της πρώτης αυτής ΕΣΠΚΑ είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας όσον αφορά τις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή και στη δημιουργία των προϋποθέσεων ώστε οι αποφάσεις να λαμβάνονται με βάση τη σωστή πληροφόρηση και με μακροπρόθεσμη στόχευση, αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες

που πηγάζουν από την κλιματική αλλαγή. Η ΕΣΠΚΑ προβλέπει έναν αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων. Βασικοί στόχοι της ΕΣΠΚΑ είναι:

- η βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων μέσω της απόκτησης πληρέστερων πληροφοριών και επιστημονικών δεδομένων σχετικών με την προσαρμογή,
- η προώθηση της ανάπτυξης και εφαρμογής περιφερειακών/τοπικών σχεδίων δράσης σε συμφωνία με την ΕΣΠΚΑ,
- η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς με έμφαση στους πιο ευάλωτους,
- η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης και αξιολόγησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής, και
- η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση της κοινωνίας.

Η ΕΣΠΚΑ προτείνει εναλλακτικές επιλογές προσαρμογής για όλους τους τομείς του περιβάλλοντος, της οικονομίας και της κοινωνίας που αναμένεται ότι θα πληγούν σημαντικά από την κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα: γεωργία και κτηνοτροφία, δασικά οικοσυστήματα, βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα, υδατοκαλλιέργειες, αλιεία, υδάτινοι πόροι, παράκτιες ζώνες, τουρισμός, ενέργεια, υποδομές και μεταφορές, υγεία, δομημένο περιβάλλον, εξορυκτική βιομηχανία, πολιτιστική κληρονομιά και ασφαλιστικός τομέας. Οι τομείς αυτοί προσδιορίστηκαν βάσει της έκθεσης «Οι Περιβαλλοντικές, Οικονομικές και Κοινωνικές Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα», οποία δημοσιεύτηκε από την ΕΜΕΚΑ το 2011.

Με δεδομένο ότι η ΕΣΠΚΑ αποτελεί κείμενο στρατηγικού προσανατολισμού με στόχο τη χάραξη κατευθυντήριων γραμμών, δεν αποφαινεται για τη σκοπιμότητα επιμέρους δράσεων και μέτρων προσαρμογής σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και δεν επιχειρεί την ιεράρχηση των ενδεικτικά προτεινόμενων μέτρων και δράσεων τόσο σε επίπεδο τομέα, όσο και σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

Η βασική επιλογή, η ιεράρχηση και ο χρονοπρογραμματισμός των κατάλληλων δράσεων και μέτρων, συνιστούν το περιεχόμενο και την ουσία των δεκατριών (13) Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) που συνταχθούν με βάση τις ιδιαιτερότητες κάθε Περιφέρειας. [40]

Μπορείτε να επισκεφτείτε τον παρακάτω σύνδεσμο ώστε να ενημερωθείτε σχετικά με:

- το Εθνικό Συμβούλιο για την Προσαρμογή (ΕΣΠ) στην Κλιματική Αλλαγή, το οποίο αποτελεί το κεντρικό γνωμοδοτικό όργανο του Κράτους για τον συντονισμό, την παρακολούθηση και την τελική αξιολόγηση των πολιτικών για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.
- την Ειδική Επιστημονική Επιτροπή για την Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής, η οποία εισηγείται τη διαμόρφωση πολιτικών αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής και το συνδυασμό τους με τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

https://www.kodiko.gr/nomologia/document_navigation/237723/nomos-4414-2016

6. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ

Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι πολύπλοκη διαδικασία καθώς οι επιπτώσεις της διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή. Οι λόγοι είναι πολλοί και σχετίζονται με τις διαφορές που υπάρχουν στις γεωγραφικές συνθήκες μεταξύ των περιοχών, την ευπάθεια και την ικανότητα τους να ανταπεξέλθουν, το βαθμό της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξής τους καθώς και την συμπεριφορά των πολιτών τους.

Κάθε χώρα προκειμένου να επιτύχει την προσαρμογή πρέπει να λάβει σοβαρά υπόψη τη γεωγραφική της θέση και τις κλιματικές συνθήκες. Οι επιπτώσεις προβλέπεται να διαφοροποιούνται από περιοχή σε περιοχή, συνεπώς ο πρώτος στόχος των πολιτικών προσαρμογής σε κάθε χώρα είναι η πραγματοποίηση μιας λεπτομερούς καταγραφής των ευπαθειών της, σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. [41]

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων είναι αναγκαίο να ληφθούν μέτρα όπως:

- η αποτελεσματικότερη χρήση των λιγοστών υδάτινων πόρων,
- η προσαρμογή των υφιστάμενων προδιαγραφών κατασκευής κτηρίων, ώστε να είναι ανθεκτικά στις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες και σε ακραία καιρικά φαινόμενα,
- η κατασκευή αντιπλημμυρικών τειχών και η ανύψωση των αναχωμάτων για την προστασία από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας,
- η ανάπτυξη ανθεκτικών στην ξηρασία καλλιεργειών,
- η επιλογή δασικών ειδών και δασοκομικών πρακτικών λιγότερο ευάλωτων στις καταιγίδες και τις πυρκαγιές,
- η δημιουργία διαδρόμων για να διευκολυνθεί η μετανάστευση των ειδών. [48]

Εξίσου σημαντικό στοιχείο για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή είναι η λήψη μέτρων, τα οποία θα αμβλύνουν τις υφιστάμενες πιέσεις από άλλου είδους φυσικές ή ανθρωπογενείς απειλές (π.χ. υπεραλίευση, άναρχη δόμηση). [39]

Η ιδιαιτερότητα και κρισιμότητα των κλιματικών φαινομένων απαιτεί θεσμούς και πολίτες ενημερωμένους και ικανούς να σχεδιάσουν το μέλλον τους με ορίζοντα δεκαετιών. Η υπάρχουσα ικανότητά μας όμως να ανταποκρινόμαστε σε ακραίες κλιματικές καταστάσεις και στις σταδιακές, μη αντιστρεπτές αλλαγές που αυτές αναμένεται να επιφέρουν στον τρόπο ζωής μας, είναι περιορισμένη. Η επιτυχία της ΕΣΠΚΑ στηρίζεται ουσιαστικά στην ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητάς μας στις αλλαγές του κλίματος έτσι ώστε να αποφευχθούν όσο γίνεται οι συνέπειές τους στην κοινωνία και την οικονομία της χώρας μας. Η ενδυνάμωση της προσαρμοστικής ικανότητας είναι μια πολυδιάστατη έννοια και περιλαμβάνει τόσο άυλες (π.χ. εκπαίδευση και επιμόρφωση) όσο και υλικές (π.χ. κτηριακές προσαρμογές) παρεμβάσεις. [40]

6.1 Τομείς Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

Μία ολοκληρωμένη πολιτική για την προσαρμογή στην κλιματικής αλλαγή περιλαμβάνει δράσεις και μέτρα για κάθε τομέα ανάλογα με τα επίπεδα επιτακτικής ανάγκης. Η έκδοση της «Λευκής Βίβλου» από την Ευρωπαϊκή Ένωση το 2009, υποδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να χαράσσεται η κάθε στρατηγική προσαρμογής λαμβάνοντας μέτρα σε όλους τους τομείς δραστηριοτήτων. Είναι απαραίτητο να δημιουργηθούν ολοκληρωμένες δράσεις για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων των κλιματικών μεταβολών. Ωστόσο, καθώς τα δεδομένα αλλάζουν συνεχώς και αναπτύσσεται περισσότερη γνώση γύρω από το θέμα, μεταβάλλονται και οι προτεραιότητες σχετικά με τους τομείς προσαρμογής.

Σύμφωνα με την ΕΣΠΚΑ, οι τομείς που αναμένεται να πληγούν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή και για τους οποίους χαράσσονται κατευθυντήριες γραμμές προσαρμογής είναι οι εξής [40] :

■ Γεωργία και Κτηνοτροφία	■ Ενέργεια
■ Δασοπονία	■ Υποδομές και Μεταφορές
■ Βιοποικιλότητα και Οικοσυστήματα	■ Υγεία
■ Αλιεία	■ Δομημένο περιβάλλον
■ Υδατοκαλλιέργειες	■ Πολιτιστική κληρονομιά
■ Υδάτινοι πόροι	■ Εξορυκτική βιομηχανία
■ Παράκτιες ζώνες	■ Ασφαλιστικός τομέας
■ Τουρισμός	

6.2 Μέτρα προσαρμογής ανά τομέα

Παρακάτω παρουσιάζονται, ως παραδείγματα, μερικές από τις πιθανές δράσεις και μέτρα που προτείνονται στην ΕΣΠΚΑ ανά τομέα. Η επιλογή, η ιεράρχηση και ο χρονοπρογραμματισμός των κατάλληλων δράσεων και μέτρων για την προσαρμογή γίνονται με βάση τις ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής.

Η βασική δράση για την προσαρμογή όλων των τομέων στην κλιματική αλλαγή είναι η απόκτηση καινοτόμου γνώσης ή βελτίωση της υπάρχουσας σχετικά με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στον κάθε τομέα.

6.2.1 Γεωργία και κτηνοτροφία

Η αγροτική παραγωγή αποτελεί τομέα δραστηριότητας που θα επηρεαστεί σημαντικά από την κλιματική αλλαγή, καθώς το είδος, η ποσότητα και η ποιότητα των γεωργικών προϊόντων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το κλίμα.

Κάποιες από τις δράσεις και τα μέτρα που προτείνονται στην ΕΣΠΚΑ είναι τα κάτωθι:

Δράση: Πρόσκτηση καινοτόμου γνώσης και διάδοσή της στους εκπαιδευτές και στους επαγγελματίες του αγροτικού χώρου.

- Μέτρα:**
- Δημιουργία βάσης δεδομένων με τα πορίσματα της έρευνας σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στη γεωργία και την κτηνοτροφία καθώς και την προσαρμογή σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.
 - Ένταξη προγραμμάτων προσαρμογής της γεωργίας και της κτηνοτροφίας στην κλιματική αλλαγή στις εθνικές ερευνητικές προτεραιότητες.
 - Διάδοση των πορισμάτων της έρευνας και της τεχνολογίας στους τελικούς αποδέκτες (εκπαιδευτές, κοινωνικοί εταίροι, κέντρα λήψης αποφάσεων, επαγγελματίες του αγροτικού χώρου).

Δράση: Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφιστάμενων συστημάτων καταγραφής κρίσιμων παραμέτρων με βάση τη νέα γνώση σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στις συνιστώσες του παραγωγικού συστήματος.

Μέτρα:

- Ενίσχυση της έρευνας στον τομέα της αλληλεπίδρασης μεταξύ κλιματικής αλλαγής, βιολογίας του φυτού και των παθογόνων.
- Ενίσχυση της έρευνας στον τομέα της αλληλεπίδρασης μεταξύ κλιματικής αλλαγής, φυσιολογίας ζώων, παθογόνων και παρασίτων.
- Θεσμοθέτηση/βελτίωση εθνικού συστήματος καταγραφής (παρατηρητήριο) ζωνόσων και διάχυση των πληροφοριών στους τελικούς αποδέκτες.

Δράση:

Θεσμοθέτηση ή βελτίωση υφιστάμενων συστημάτων καταγραφής κρίσιμων παραμέτρων με βάση τη νέα γνώση σχετικά με τις επιδράσεις της κλιματικής αλλαγής στις συνιστώσες του παραγωγικού συστήματος για την κτηνοτροφία.

Μέτρα:

- Προστασία των παραγωγικών ζώων από τους παράγοντες που προκαλούν ασθένειες με μέτρα προληπτικής υγιεινής ή / και κατάλληλης θεραπευτικής αγωγής.
- Προσαρμογή των συστημάτων στέγασης και διαχείρισης των παραγωγικών ζώων κάτω από τις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες που διαμορφώνονται από την κλιματική αλλαγή ώστε να μην υπάρξει αρνητική επίδραση επί της ευζωίας των εκτρεφόμενων ζώων.
- Προσαρμογή των παραγωγικών συστημάτων στα νέα δεδομένα ώστε να είναι τεχνικά εφικτά, οικονομικά βιώσιμα, περιβαλλοντικά αποδεκτά και χωρίς αρνητικές επιδράσεις στην ευζωία των ζώων.

Δράση:

Αειφόρος διαχείριση του εδάφους, των υδατικών πόρων και της βιοποικιλότητας.

Μέτρα:

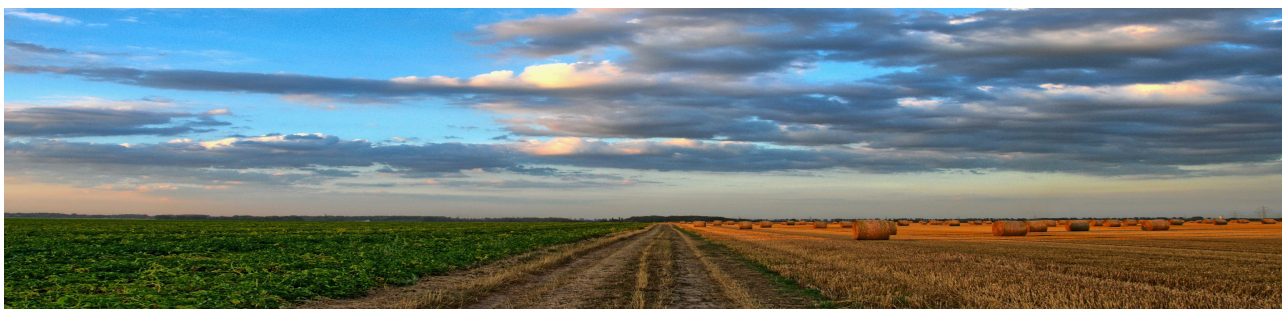
- Προστασία από τη διάβρωση με τους κατάλληλους καλλιεργητικούς χειρισμούς (οργώματα κατά τις ισοϋψείς, μειωμένη κατεργασία, φυτικά επιστρώματα, εναλλαγή διαβρωτικών με μη διαβρωτικές καλλιέργειες κλπ.)
- Εξορθολογισμός των αρδεύσεων ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες των φυτών.
- Υιοθέτηση περισσότερο αποτελεσματικών συστημάτων άρδευσης.
- Ενέργειες προστασίας και διατήρησης φυτογενετικών πόρων σε Τράπεζες Γενετικού Υλικού.
- Επέκταση συστημάτων βιολογικής γεωργίας/ολοκληρωμένης αντιμετώπισης με στόχο τον περιορισμό της εξαφάνισης ειδών του φυτικού και ζωικού βασιλείου.
- Προστασία από υπερβόσκηση και υποβόσκηση των βοσκοτόπων.
- Διατήρηση και επαύξηση της φυσικής χλωρίδας με φυτά κατάλληλων ποικιλιών που παρουσιάζουν καλύτερη προσαρμοστικότητα στις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Δράση:

Αλλαγές στο βιολογικό υλικό και στις καλλιεργητικές τεχνικές.

Μέτρα:

- Κατανόηση των μηχανισμών συμπεριφοράς των φυτών (καλλιεργουμένων και ζιζανίων) σε συνθήκες έλλειψης νερού, αυξημένης θερμοκρασίας και αυξημένης συγκέντρωσης CO₂.
- Δημιουργία νέων ποικιλιών ανθεκτικών στις βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις με αξιοποίηση του εγχώριου γενετικού υλικού.
- Αλλαγές στις καλλιεργητικές τεχνικές και στην επιλογή των καλλιεργειών λόγω αυξημένων θερμοκρασιών.
- Επιλογή και ανάδειξη τοπικού γενετικού υλικού κατάλληλου για καλλιέργεια σε συγκεκριμένες περιοχές υπό συνθήκες κλιματικής αλλαγής. [40]



6.2.2 Δασοπονία

Η άμεση, αλλά κυρίως η έμμεση, συμβολή των δασικών οικοσυστημάτων στην παροχή πολλαπλών αγαθών και υπηρεσιών είναι ζωτικής σημασίας για σχεδόν όλους τους κλάδους της παραγωγής, καθώς συμβάλλουν στον μετριασμό των επιπτώσεων της αλλαγής του κλίματος τόσο στο φυσικό όσο και στο δομημένο περιβάλλον. Για αυτό το λόγο, αλλά και επειδή τα δασικά οικοσυστήματα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων για την προσαρμογή τους.

Δράση: Απόκτηση και αξιοποίηση καινοτόμου γνώσης.

Μέτρο:

- Προτεραιότητα δασικής έρευνας στο πλαίσιο της κλιματικής αλλαγής, ετήσια αξιολόγηση και διάδοση αποτελεσμάτων

Δράση: Διασφάλιση βιοποικιλότητας δασικών οικοσυστημάτων.

Μέτρα:

- Ταξινόμηση των προστατευόμενων περιοχών για να δοθεί υψηλότερη φροντίδα στα οικοσυστήματα με θερμόφιλα και ξηρανθεκτικά είδη και προστασία εκείνων που κινδυνεύουν από την κλιματική αλλαγή.
- Επιλογή ποικιλιών δασικών ειδών για φυτεύσεις ή εύνοια ειδών φυσικής αναγέννησης, ανθεκτικών στο αναμενόμενο ξηρότερο και θερμότερο περιβάλλον καθώς και στα ακραία καιρικά φαινόμενα
- Λήψη μέτρων για τον εντοπισμό και τον έλεγχο χωροκατακτητικών ξενικών ειδών.

Δράση: Περιορισμός πυρκαγιών.

Μέτρα:

- Κατάρτιση δασολογίου (καταγραφή χρήσεων γης, σύνθεσης της βλάστησης και ιδιοκτησιακού καθεστώτος) που θα περιορίσει και τις πυρκαγιές που σχετίζονται με την καταπάτηση δημόσιας γης.
- Εκσυγχρονισμός του νομοθετικού πλαισίου για πρόληψη, αποκατάσταση ζημιών από τις πυρκαγιές αλλά και για την κατάσβεσή τους.
- Έμφαση στην πρόληψη των πυρκαγιών με διασφάλιση πρόσβασης και περιορισμό της καύσιμης ύλης με καλλιεργητικές δασοκομικές επεμβάσεις και ελεγχόμενη βόσκηση.
- Εκσυγχρονισμός του εξοπλισμού δασοπυρόσβεσης, εγκατάσταση συστημάτων προειδοποίησης και λογισμικό ταχείας και απρόσκοπτης εκκένωσης περιοχών, εκπαίδευση για αποφυγή ανθρώπινων θυμάτων και αποκατάσταση φυσικών οικοσυστημάτων. [40]

6.2.3 Βιοποικιλότητα και οικοσυστήματα

Οι δράσεις και τα μέτρα που προτείνονται στην ΕΣΠΚΑ για τη βιοποικιλότητα έχουν ως στόχο τη διατήρηση ή/και την αποκατάσταση της δυνατότητας προσαρμογής του φυσικού περιβάλλοντος, μέσω της μείωσης των ανθρωπογενών πιέσεων στα οικοσυστήματα και στα είδη χλωρίδας και πανίδας, όπου αυτό απαιτείται.

Δράση: Βελτίωση της γνώσης για τη βιοποικιλότητα της Ελλάδας και της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής σε αυτή και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες.

- Μέτρα:**
- Δημιουργία Βάσης Δεδομένων με τα αποτελέσματα ερευνητικών και διαχειριστικών προγραμμάτων σε σχέση με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στη βιοποικιλότητα.
 - Ένταξη προγραμμάτων προσαρμογής της βιοποικιλότητας στην κλιματική αλλαγή με βάση τις εθνικές ερευνητικές προτεραιότητες.
 - Εκτίμηση επικινδυνότητας και δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης τρωτότητας.

Δράση: Ενίσχυση προσαρμογής στοιχείων της βιοποικιλότητας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

- Μέτρα:**
- Εφαρμογή εθνικού θεσμικού πλαισίου για την προστασία της βιοποικιλότητας σε εθνικό και τοπικό επίπεδο.
 - Εποπτεία-φύλαξη, διατήρηση και αποκατάσταση στοιχείων βιοποικιλότητας.
 - Διατήρηση και αιφορική διαχείριση τρωτών οικοσυστημάτων και ειδών εντός περιοχών του Δικτύου Natura 2000.

Δράση: Εκπαίδευση, ενημέρωση, ευαισθητοποίηση, κατάρτιση, ανάδειξη και προώθηση εναλλακτικών μορφών τουρισμού.

- Μέτρα:**
- Εκπαιδευτικά προγράμματα για τη βιοποικιλότητα και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.
 - Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση πολιτών για τη βιοποικιλότητα και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.
 - Ανάδειξη σημαντικών περιοχών και προώθηση εναλλακτικών μορφών τουρισμού. [40]

6.2.4 Αλιεία

Για την επιλογή των σημαντικότερων δράσεων προσαρμογής όσον αφορά στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία θα πρέπει να ληφθούν υπόψη (α) η βιοποικιλότητα των θαλάσσιων περιοχών, (β) η βιολογία των τοπικών ειδών, (γ) τα ενδιατήματα των ψαριών, (δ) η κατανομή της αλιευτικής προσπάθειας, (ε) η εφαρμογή των αλιευτικών διαχειριστικών σχεδίων και η δυσκολία επιβολής τους στους εμπλεκόμενους στην αλιεία και (στ) η αύξηση του κόστους της αλιευτικής παραγωγής και των διαχειριστικών μέτρων. Και σε αυτόν τον τομέα τα πρώτα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν αφορούν στη συγκέντρωση της γνώσης της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία.

Δράση: Αειφόρος διαχείριση θαλάσσιων βιολογικών πόρων.

- Μέτρα:**
- Θεσμοθέτηση μέτρων αειφορικής διαχείρισης των αλιευτικών πόρων τα οποία θα απαιτηθούν.
 - Μελέτη της γεωγραφικής εξάπλωσης και αφθονίας των θαλάσσιων ξενικών ειδών στις ελληνικές θάλασσες.
 - Εκτίμηση επικινδυνότητας και δημιουργίας μοντέλων πρόβλεψης τρωτότητας των αναμενομένων επιδράσεων της κλιματικής αλλαγής στα θαλάσσια οικοσυστήματα.

Δράση: Αποτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην αλιεία.

- Μέτρα:**
- Αποτίμηση κόστους για την ταχεία αντικατάσταση του διαχειριστικού αλιευτικού συστήματος με ένα νέο, το οποίο α) καλύπτει το σύνολο της χώρας, β) θα λαμβάνει υπόψη τις νέες προσεγγίσεις στην αλιεία, γ) θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της κλιματικής αλλαγής και, δ) θα είναι αποδεκτό από τους απασχολούμενους στην αλιεία.
 - Οργάνωση σχεδίων έκτακτης ανάγκης για εκείνους τους αλιευτικούς τομείς (τεχνικές) που δεν θα είναι σε θέση να μετακινηθούν από τις περιοχές που θα πληγούν περισσότερο από την κλιματική αλλαγή π.χ. παράκτια αλιεία, αλιεία μικρών πελαγικών.

Δράση: Εκπαιδευτικά προγράμματα που αφορούν στην επίδραση των κλιματικών αλλαγών στην αλιεία.

- Μέτρα:**
- Εκπαιδευτικά προγράμματα στους επαγγελματίες αλιείς για την προσαρμογή της αλιείας στην κλιματική αλλαγή.
 - Ανάδειξη εναλλακτικών μορφών αλιευτικού τουρισμού στα οικοσυστήματα που θα προκύψουν από τις κλιματικές αλλαγές. [40]



6.2.5 Υδατοκαλλιέργειες

Οι προτάσεις της ΕΣΠΚΑ αφορούν στην αντιμετώπιση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής που ήδη παρατηρούνται σε παράκτιες περιοχές αλλά και σε περιοχές της ηπειρωτικής χώρας.

Δράση: Μελέτη και καταγραφή των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις χρησιμοποιούμενες μεθόδους και τεχνικές υδατοκαλλιέργειών με στόχο την ανάπτυξη νέων πλέον ανθεκτικών μεθόδων και τεχνικών ή/και την μετατόπιση υφιστάμενων μονάδων σε θέσεις μικρότερης τρωτότητας.

- Μέτρα:**
- Εξέταση αναγκαιότητας σταδιακής ή άμεσης απομάκρυνσης υδατοκαλλιεργητικών μονάδων από περιοχές που εκτιμάται ότι θα πληγούν περισσότερο.
 - Διερεύνηση αναγκαιότητας σταδιακής ή άμεσης ύπαρξης τεχνολογικών συνθηκών-προϋποθέσεων εφαρμογής υπερεντατικών συστημάτων παραγωγής (γνωστά ως κλειστά ή ημίκλειστα) ελέγχοντας και ρυθμίζοντας τα επίπεδα των βιολογικών, φυσικών, χημικών και υδρολογικών παραμέτρων του περιβάλλοντος εκτροφής. [40]

6.2.6 Υδάτινοι πόροι

Η ολοκληρωμένη και βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων αποτελεί δικλείδα ασφαλείας απέναντι στις πιέσεις που δέχεται το υδατικό περιβάλλον. Ένα από τα πιο σημαντικά μέτρα της ΕΣΠΚΑ, για αυτόν τον τομέα, αφορά στην προώθηση πολιτικής και τεχνολογιών και πρακτικών που έχουν ως στόχο την ορθολογική διαχείριση των υδάτων μέσω μέτρων εξοικονόμησης και αποτελεσματικότερης χρήσης. Κάποιες από τις δράσεις και τα μέτρα που προτείνονται είναι οι παρακάτω.

Δράση: Έργα αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στους υδάτινους πόρους.

- Μέτρα:**
- Εφαρμογή ενός δικτύου παρακολούθησης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα υπόγεια ύδατα.
 - Βελτιστοποίηση των υφιστάμενων μετεωρολογικών δικτύων, προκειμένου να οικοδομηθεί η επαγρύπνηση και η ικανότητα συναγερμού για την κατάσταση του υδάτινου περιβάλλοντος και να συνεισφέρει στην προσαρμογή της χρήσης των διαθέσιμων πόρων.
 - Δημιουργία ενιαίου οργανισμού, ο οποίος θα συντονίζεται σε εθνικό επίπεδο και θα είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση των αλλαγών στη ζήτηση του νερού με τη σύγχρονη δημιουργία μιας εθνικής βάσης δεδομένων.

Δράση: Ανάπτυξη των δραστηριοτήτων και των χρήσεων γης που είναι συμβατές με τους τοπικούς διαθέσιμους υδάτινους πόρους.

- Μέτρα:**
- Προσδιορισμός των σεναρίων δυνητικής προσαρμογής για τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούν μεγάλες ποσότητες νερού σε περιοχές που ήδη αντιμετωπίζουν ελλείψεις.
 - Βελτιστοποίηση των υφιστάμενων μεθόδων αποθήκευσης νερού και δημιουργία νέων όπου απαιτείται.
 - Ορθολογική χρήση του νερού σε δραστηριότητες όπως ο γεωργικός τομέας, ο τουρισμός κλπ. [40]

6.2.7 Παράκτιες ζώνες

Όπως αναφέρεται στην ΕΣΠΚΑ, περίπου 32% των ακτών παρουσιάζει υψηλή, 58% πολύ υψηλή ενώ μόλις 10% μέτρια τρωτότητα ως προς την άνοδο της στάθμης της θάλασσας (ΑΣΘ). Οι πολιτικές προσαρμογής στις επιπτώσεις του φαινομένου σχεδιάζονται με βάση τις εξής τρεις προσεγγίσεις:

- **Οπισθοχώρηση (Retreat):** Το φαινόμενο της ΑΣΘ πραγματοποιείται και οι επιπτώσεις στην κοινωνία ελαχιστοποιούνται με την προγραμματισμένη οπισθοχώρηση όλων των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και χρήσεων από τις παράκτιες περιοχές που πλήττονται.
- **Συμβιβασμός (Accommodation):** Το φαινόμενο της ΑΣΘ πραγματοποιείται και οι επιπτώσεις στην κοινωνία ελαχιστοποιούνται με ανάλογη τροποποίηση των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και χρήσεων στις παράκτιες περιοχές που πλήττονται.
- **Προστασία (Protection):** Το φαινόμενο της ΑΣΘ πραγματοποιείται και οι επιπτώσεις αντιμετωπίζονται με την εφαρμογή σκληρών και ήπιων τεχνικών προστασίας, με τις οποίες ελαχιστοποιούνται οι κοινωνικές επιπτώσεις που θα επέρχονταν εάν δεν εφαρμόζονταν τα συγκεκριμένα μέτρα προστασίας. [40]

6.2.8 Τουρισμός

Ο τουρισμός στην Ελλάδα βασίζεται στο κλίμα και στο φυσικό περιβάλλον, τα οποία εάν αλλάξουν θα επηρεάσουν την ελκυστικότητα του τουριστικού προϊόντος. Υπάρχει μεγάλη πιθανότητα μετακίνησης της τουριστικής περιόδου προς την άνοιξη και το φθινόπωρο λόγω της αύξησης των θερμοκρασιών του καλοκαιριού αλλά και της έλλειψης νερού. Αντίστοιχα, ο παραλιακός τουρισμός θα πληγεί από τη διάβρωση των ακτών και την οπισθοχώρηση των παραλιών.

Για την επιλογή των δράσεων προσαρμογής απαιτείται κατανόηση της σχέσης τουρισμού και κλιματικής αλλαγής στις διαφορετικές περιφέρειες-περιοχές της χώρας. Μερικές δράσεις που προτείνονται στην ΕΣΠΚΑ είναι:

Δράση: Επίδραση στην ελκυστικότητα της περιοχής προορισμού λαμβάνοντας υπόψη τους δείκτες θερμικής άνεσης.

- Μέτρα:**
- Εξέταση αναγκαιότητας βελτίωσης προδιαγραφών τουριστικών εγκαταστάσεων.
 - Διαφοροποίηση τουριστικού προϊόντος.
 - Διεύρυνση της τουριστικής περιόδου.

Δράση: Επίδραση στην ανταγωνιστικότητα/ελκυστικότητα των περιφερειών/ τουριστικών προορισμών σε σχέση με την εποχικότητα, με ιδιαίτερη έμφαση στις ορεινές και νησιωτικές περιοχές.

- Μέτρα:**
- Ανάπτυξη και προώθηση εξειδικευμένων μορφών τουρισμού (πολιτιστικός, εκκλησιαστικός, αναρριχητικός, φυσιολατρικός, οικοτουρισμός, κ.λπ.) λαμβάνοντας υπόψη και τον ανταγωνισμό από άλλες χώρες.
 - Αξιοποίηση υπαρχουσών υποδομών σε διάφορες περιφέρειες και σύνδεσή τους με εποχικές δραστηριότητες.

Δράση: Επίδραση στα κόστη των τουριστικών μονάδων.

- Μέτρα:**
- Επισήμανση των απαραίτητων επενδύσεων σε υποδομές και τεχνολογίες ώστε να αντιμετωπιστούν π.χ. οι υψηλές θερμοκρασίες, η έλλειψη νερού, κλπ. με τον αποτελεσματικότερο τρόπο.
 - Επισήμανση των απαραίτητων επενδύσεων για τη μετάβαση του τουριστικού προϊόντος σε χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα ώστε να μειώνεται το κόστος λειτουργίας και να είναι ανταγωνιστικό σε ευαίσθητοποιημένους τουρίστες. [40]

6.2.9 Ενέργεια

Οι πολιτικές μετριασμού του κινδύνου της κλιματικής αλλαγής επιδιώκουν τη δραστική μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και επομένως αφορούν πρωτίστως στον ενεργειακό τομέα. Στην πράξη, θα ακολουθηθεί μεικτή πολιτική μετριασμού, η οποία θα μειώσει σημαντικά τη χρήση ορισμένων ενεργειακών εγκαταστάσεων, όπως οι λιγνιτικοί σταθμοί και τα ορυχεία.

Ωστόσο, στην ΕΣΚΠΑ, για αναλυτικούς λόγους, γίνεται η υπόθεση ότι δεν εφαρμόζονται πολιτικές μετριασμού και εξετάζεται η προσαρμογή και η προστασία και των εγκαταστάσεων αυτών. Ενδεικτικά, μερικές από τις δράσεις και τα μέτρα είναι:

Δράση: Προστασία Υποδομών Ενέργειας κυρίου συστήματος.

- Μέτρα:**
- Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενα δίκτυα μεταφοράς/διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και κέντρα υψηλής τάσης, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας.
 - Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης προγραμμάτων ΑΔΜΗΕ και ΔΕΔΔΗΕ για μελλοντικά έργα δικτύων, ώστε αυτά να είναι προληπτικά προστατευμένα, και εκπόνηση προγράμματος μετεγκατάστασης δικτυακών υποδομών, εφόσον απαιτείται.
 - Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης κανονισμών σχετικά με τα αποθέματα ασφαλείας πετρελαιοειδών ώστε το σύστημα αποθήκευσης να είναι προληπτικά προστατευμένο.

Δράση: Έργα προστασίας παράκτιων εγκαταστάσεων ενέργειας και νησιωτικών συστημάτων.

- Μέτρα:**
- Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενα δίκτυα και μονάδες ενέργειας στα μη διασυνδεδεμένα νησιά και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας που τυχόν απαιτούνται.
 - Ειδική μελέτη τρωτότητας για υφιστάμενες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που είναι παράκτιες (εκτός νησιών) και χρησιμοποιούν θαλασσινό νερό για ψύξη, και εκπόνηση προγράμματος επενδύσεων σε έργα προστασίας τους.
 - Εξέταση αναγκαιότητας τροποποίησης κανονισμού αδειών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και τροποποίησης υφισταμένων αδειών, ώστε οι παράκτιες μονάδες να είναι προληπτικά προστατευμένες.

Δράση: Έρευνα και Ανάπτυξη.

- Μέτρα:**
- Έρευνα σχετικά με τεχνολογίες ψύξης θερμικών μονάδων με μεγάλη απόδοση σχετικά με τους υδάτινους πόρους.
 - Έξυπνα δίκτυα και διαχείριση της ζήτησης με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων της αυξημένης ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.
 - Σύγχρονες μέθοδοι προστασίας δικτύων από ακραία καιρικά φαινόμενα. [40]

6.2.10 Υποδομές και μεταφορές

Προβλέπεται ότι όλες οι υποδομές και τα δίκτυα λειτουργίας των μεταφορών πρόκειται να επηρεαστούν από την κλιματική αλλαγή. Οι δράσεις που προτείνονται στην ΕΣΠΚΑ αφορούν στην οργάνωση και διαδικασία λήψης αποφάσεων, στο τεχνικό περιεχόμενο, στο νομοθετικό περιεχόμενο και στη χρήση τεχνολογιών επικοινωνίας & πληροφορικής.

Μερικά από τα μέτρα προσαρμογής περιλαμβάνουν:

Οδικές μεταφορές:

- Διενέργεια δημόσιων εκστρατειών για την ενημέρωση της κοινής γνώμης σχετικά με την κατάσταση κινδύνου σε τοπικό επίπεδο
- Εξέταση αναγκαιότητας κατασκευής φραγμάτων και αντιπλημμυρικών έργων για την προστασία έναντι του νερού.
- Σχεδιασμός νέων ασφαλτικών μιγμάτων ανθεκτικών στη θερμότητα και με ιδιότητες ταχύτερης αποστράγγισης των λιμναζόντων υδάτων.
- Αυστηρή επιβολή ορίου ταχύτητας κατά τη διάρκεια καταιγίδων.
- Ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων για την παροχή συστημάτων πληροφοριών έκτακτης ανάγκης.

Σιδηροδρομικές μεταφορές:

- Σχεδιασμός διαδρομών έκτακτης ανάγκης ή εκτροπές, λόγω αποκοπής δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας.
- Προστασία των υπαίθριων σιδηροδρομικών υποδομών από τους ανέμους.
- Συστήματα παρακολούθησης-προειδοποίησης θερμοκρασίας σε υπόγειες υποδομές.

Αεροπορικές μεταφορές:

- Ένταξη των παραμέτρων της κλιματικής αλλαγής στο ρυθμιστικό σχέδιο αεροδρομίων.
- Εξέταση αναγκαιότητας επανασχεδιασμού/βελτίωσης διαδρόμων προσγείωσης – απογείωσης.
- Βελτίωση πρόβλεψης τοπικών καιρικών συνθηκών και διαταραχών

Πλωτές και θαλάσσιες μεταφορές:

- Δημιουργία «task force» για τους σκοπούς της ταχείας αντίδρασης σε περιπτώσεις σοβαρών διαταραχών στην πλοήγηση που προκαλούνται από υδρολογικά / μετεωρολογικά φαινόμενα.
- Εξέταση αναγκαιότητας μετεγκατάστασης, επανασχεδιασμού και ενίσχυσης των κυματοθραυστών για την προστασία των λιμανιών και γενικότερα των υποδομών θαλάσσιων μεταφορών από μεγαλύτερα κύματα.
- Ασφάλιση των υποδομών για την αντιστάθμιση πιθανών ζημιών.
- Συλλογή, καταγραφή, απεικόνιση και ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με το βάθος νερού. [40]

6.2.11 Υγεία

Ο τομέας της υγείας θα πρέπει να ανταπεξέλθει στις συνθήκες που προβλέπονται και να υποστηρίξει ένα σύστημα υγείας τέτοιο που να μπορεί να εγγυηθεί αποτελεσματική προσφορά υπηρεσιών υγείας στους πολίτες. Προϋπόθεση είναι η ταυτοποίηση των ευάλωτων ομάδων πληθυσμού στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Τα μέτρα προσαρμογής που αναφέρονται στην ΕΣΠΚΑ συνοψίζονται κυρίως σε:

- Συνεργασία με φορείς για εγκατάσταση συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης κινδύνων και δημιουργία δικτύων υποστήριξης ευπαθών ομάδων.
- Δράσεις σε χώρους του τομέα υγείας, όπως εκπαίδευση προσωπικού, ενημέρωση ασθενών, προετοιμασία εγκαταστάσεων και προσωπικού για να δεχθούν αυξημένα περιστατικά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.
- Μέτρα αυτοπροστασίας. [40]

6.2.12 Δομημένο περιβάλλον

Το αστικό περιβάλλον παρέχει το βασικό υπόβαθρο για την ανάπτυξη των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Εξαιτίας των αλλαγών χρήσεων γης, της αστικής επέκτασης και των εκτενών ανθρώπινων δραστηριοτήτων, οι αστικές περιοχές έρχονται αντιμέτωπες με ταχύτερες κλιματικές αλλαγές.

Κάποιες κατευθυντήριες γραμμές για την προσαρμογή του τομέα αυτού είναι:

Δράση: Προσαρμογή του αστικού σχεδιασμού στην κλιματική αλλαγή και βελτίωση των θερμικού περιβάλλοντος στις πόλεις με την αλλαγή του μικροκλίματος του δομημένου περιβάλλοντος.

Μέτρα:

- Κατάλληλος αρχιτεκτονικός και πολεοδομικός επανασχεδιασμός των χώρων με κατάλληλη διάταξη και αξιοποίηση των ελεύθερων χώρων
- Αύξηση του αστικού πρασίνου.
- Χρήση καινοτόμων και ενεργειακά φιλικών υλικών, τόσο για την ανακαίνιση παλαιών κτηρίων όσο και για τη δόμηση νέων καθώς και αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και άλλων τεχνικών εξοικονόμησης που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στη σύγχρονη νομοθεσία.

Δράση: Μείωση των θερμικών και ενεργειακών αναγκών των κτηρίων προς την κατεύθυνση του μηδενικού ενεργειακού αποτυπώματος.

Μέτρα:

- Συνδυασμένη χρήση τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας, αποδοτικά συστήματα φωτισμού και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Εκπαίδευση κοινού και βελτιωμένη απόδοση μέσω συμπεριφοριστικών αλλαγών. [40]

6.2.13 Πολιτιστική κληρονομιά

Η Ελλάδα εμφανίζει τον κίνδυνο να πληγεί από μια ιδιαίτερη επίπτωση της κλιματικής αλλαγής λόγω της πλούσιας πολιτιστικής της κληρονομιάς. Οι αναμενόμενες μεταβολές αναμένεται ότι θα επηρεάσουν τόσο χώρους όσο και αντικείμενα πολιτιστικής κληρονομιάς και γι' αυτό στην ΕΣΠΚΑ αναφέρονται κάποιες ενδεικτικές δράσεις προσαρμογής σε αυτόν τον τομέα.

Δράση: Γνώση και καταγραφή των κινδύνων από την κλιματική αλλαγή στην πολιτιστική κληρονομιά.

- Μέτρα:**
- Ενσωμάτωση στο εκπαιδευτικό υλικό της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα μνημεία της πολιτιστικής κληρονομιάς.
 - Εκπόνηση, σε συνεργασία αρμόδιων Υπουργείων και φορέων, των κατά περίπτωση απαιτούμενων προγραμμάτων επενδύσεων σε έργα προστασίας από τα ακραία καιρικά φαινόμενα.

Δράση: Διαχείριση των κινδύνων από την κλιματική αλλαγή στην πολιτιστική κληρονομιά.

- Μέτρα:**
- Εξέταση δυνατότητας δημιουργίας Υπηρεσίας Προστασίας της Πολιτιστικής Κληρονομιάς στην Ελλάδα.
 - Εκπόνηση μελετών και σχεδίων διαχείρισης για την πρόληψη κινδύνων από την κλιματική αλλαγή και αξιοποίησή τους από τις αρμόδιες Υπηρεσίες προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς.
 - Σχεδιασμός προγραμμάτων δράσης αυξημένης ετοιμότητας σε περιπτώσεις έκτακτων αναγκών.

Δράση: Ενσωμάτωση της προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς και των προσαρμοστικών πολιτικών σε ευρύτερες εθνικές πολιτικές.

Δράση: Εκπαίδευση επαγγελματιών και ενημέρωση κοινού. [40]



6.3 Μέτρα προσαρμογής σε επίπεδο πολίτη

Η ανθρωπότητα προσαρμόζεται σε κάθε είδους κλιματολογικές συνθήκες σε όλη την περίοδο της ιστορίας της και το έχει κάνει με σχετική επιτυχία μέχρι στιγμής. Οι ανθρώπινες κοινωνίες θα συνεχίσουν να το κάνουν ανταποκρινόμενες και στις πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Ωστόσο, υπάρχει μια ειδοποιός διαφορά με το παρελθόν, η οποία καλό είναι να επισημανθεί: το κλίμα αλλάζει ταχύτερα οπότε και ο χρόνος για προσαρμογή είναι πολύ μικρότερος. Το επίπεδο αυτών των δυσμενών επιπτώσεων μπορεί να μειωθεί σημαντικά με προληπτική ή προγραμματισμένη προσαρμογή. Το θέμα που εξετάζεται εδώ είναι σε ποιο βαθμό μπορούμε να μάθουμε από το παρελθόν και από την επιστήμη για το μέλλον ώστε εκ των προτέρων να σχεδιάζουμε τη μείωση αυτών των δυσμενών επιπτώσεων.

Η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή θα απαιτήσει την ανάπτυξη κάποιων νέων χαρακτηριστικών. Το πρώτο είναι η αναγκαιότητα η επιστημονική κοινότητα να είναι σταθερά προσανατολισμένη στη μελέτη των επιπτώσεων. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής εξακολουθούν να είναι μόνο αόριστα γνωστές και οι γνώσεις μας για τέτοιου είδους επιπτώσεις (τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε εθνικό επίπεδο) θα χρειαστεί να αναπτυχθούν γρήγορα με την πάροδο του χρόνου. Ένα άλλο χαρακτηριστικό θα είναι η ανάγκη να αυξηθεί η ευαισθητοποίηση για την κλιματική αλλαγή και η ικανότητα προσαρμογής σε αυτή μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερομένων τόσο εντός όσο και εκτός των κυβερνήσεων. Για αυτό η επόμενη γενιά μαθητών και φοιτητών θα πρέπει να έχει αναπτύξει ένα υψηλότερο επίπεδο παιδείας για την κλιματική αλλαγή.

Τα περισσότερα μέτρα προσαρμογής στην Ελλάδα προτείνονται για τους τομείς του περιβάλλοντος, της οικονομίας και της κοινωνίας που αναμένεται να πληγούν σημαντικά από την κλιματική αλλαγή. Παρόλα αυτά θα πρέπει να διακριθούν τα μέτρα προσαρμογής που μπορεί να πάρει ο κάθε πολίτης ξεχωριστά, σε επίπεδο ατόμου.

Η προσπάθεια βελτίωσης της προσαρμοστικής ικανότητας κάθε πολίτη ενδέχεται να είναι καθοριστικής σημασίας.

Κάποια από τα μέτρα που μπορεί να λάβει ο κάθε πολίτης είναι τα εξής:

- Βελτίωση της θερμικής συμπεριφοράς της κατοικίας του (π.χ. ενίσχυση της μόνωσης, χρήση σκιάστρων, χρήση ψυχρών υλικών, φυτεμένα δώματα) με σκοπό τη διασφάλιση συνθηκών άνεσης κατά τη διάρκεια των αυξανόμενων σε ένταση, συχνότητα και διάρκεια μελλοντικών κυμάτων καύσωνα.
- Εγκατάσταση μικρής κλίμακας συστημάτων ΑΠΕ με σκοπό την κάλυψη των αυξανόμενων αναγκών ψύξης της κατοικίας του κατά την όλο και θερμότερη καλοκαιρινή περίοδο.

- Αύξηση του πρασίνου στην κατοικία του (π.χ. πράσινο στους εξωτερικούς χώρους, φυτεμένα δώματα και στέγες) με σκοπό τη βελτίωση του μικροκλίματος και τη διασφάλιση συνθηκών άνεσης κατά τις θερμότερες καλοκαιρινές ημέρες και νύχτες των επόμενων δεκαετιών.
- Επιλογή φυτών ανθεκτικών στις μελλοντικές θερμότερες και ξηρότερες συνθήκες για τον κήπο.
- Μείωση των αδιαπέρατων επιφανειών στους εξωτερικούς χώρους της κατοικίας με σκοπό την αύξηση της κατείδυσης του νερού της βροχής και την αποφυγή πλημμυρικών φαινομένων κατά τις όλο πιο έντονες και ραγδαίες βροχοπτώσεις.
- Χρήση εξοπλισμού εξοικονόμησης νερού στην κατοικία ή την επιχείρηση του και συμβολή του στη βελτίωση της ανθεκτικότητας της περιοχής του σε τυχόν μελλοντικά έντονα κύματα ξηρασίας και λειψυδρίας.
- Εγκατάσταση συστημάτων ανακύκλωσης του χρησιμοποιούμενου στην κατοικία του νερού ή/και συστημάτων συλλογής και επεξεργασίας του νερού της βροχής με σκοπό τη χρήση του, αντί πόσιμου νερού, σε δευτερεύουσες χρήσεις όπως καζανάκια και πότισμα.
- Αποφυγή αγοράς/χωροθέτησης εξοχικής κατοικίας ή άλλων ακίνητων περιουσιακών στοιχείων σε παράκτιες περιοχές που παρουσιάζουν υψηλή πιθανότητα κατάκλυσης λόγω της προκαλούμενης από την κλιματική αλλαγή ανόδου της στάθμης της θάλασσας.
- Μετατόπιση του χρόνου διακοπών την άνοιξη ή το φθινόπωρο, που στο μέλλον θα επικρατούν πιο ευνοϊκές συνθήκες για τουρισμό και υπαίθριες δραστηριότητες.
- Ενημέρωση από τις αρμόδιες αρχές και πιστή τήρηση των οδηγιών για την προστασία από νέους για την Ελλάδα διαβιβάστες (π.χ. ασιατικό κουνούπι τίγρης, κουνούπι του Νείλου) που «μεταναστεύουν» από πιο τροπικές περιοχές μεταφέροντας σπάνιες για την Ελλάδα ασθένειες.
- Προσοχή κατά το ερασιτεχνικό ψάρεμα προκειμένου να αποφευχθεί η αλίευση και η ακόλουθη κατανάλωση επικίνδυνων για την υγεία ξενικών ειδών ψαριών (π.χ. λαγοκέφαλος) που «μεταναστεύουν» βρίσκοντας ευνοϊκές συνθήκες διαβίωσης στις όλο και θερμότερες ελληνικές θάλασσες.
- Αυξημένη προσοχή και ετοιμότητα για την προστασία του από τα μεγαλύτερης έντασης και συχνότητας, σε σχέση με το παρελθόν, ακραία καιρικά φαινόμενα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ / ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Καθώς η κλιματική αλλαγή είναι ένα πολυσύνθετο θέμα για το οποίο καθημερινά έρχονται στο φως νέα δεδομένα, σας ενθαρρύνουμε να συνεχίσετε την έρευνα και μετά την ανάγνωση του οδηγού.

Παρακάτω προτείνονται μερικές πηγές με περαιτέρω πληροφορίες και νέα για την κλιματική αλλαγή:

www.ipcc.com

Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή

www.climate-adapt.eea.europa.eu

Πλατφόρμα για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή

www.adaptivegreece.gr

Ιστοσελίδα του έργου LIFE-IP AdaptInGR

Climate Change related topics guide, Green Network, 2013

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Allison, E. H., A. L. Perry, M-C. Badjeck, W.N. Adger, N.L. Andrew, K. Brown, D. A. Coway, G. M. Halls Pilling, J.D. Reynolds and N.K. Dulvy (2009), "Vulnerability of National Economies to Potential Impacts of Climate Change on Fisheries", Fish and Fisheries, Climate Change: Research to Meet the Challenges Facing Fisheries and Aquaculture, World Fish Centre, Vol. 10, 173-96.
2. Bobori, D. C. and P. S.Economidis (2006), "Freshwater Fishes of Greece: Their Biodiversity, Fisheries and Habitats", Taylor & Francis, Aquatic Ecosystem Health & Management Vol. 9 (4), 407-18.
3. Brusarosco A.(2015), "Καθημερινές ατομικές επιλογές για μετριασμό", ανάκτηση από <http://www.sameworld.eu/el/anakalypste-to-ergo/klimatiki-allagi>
4. Carvalho, A., M.D. Flannigan, K.A. Logan, L.M. Gowman, A.I. Miranda and C. Borrego (2010), "The impact of spatial resolution on area burned and fire occurrence projections in Portugal under climate change", Climate Change 98, 177-97.
5. Dimitriou, E. and E. Moussoulis (2010), "Hydrological and nitrogen distributed catchment modeling to assess the impact of future climate change at Trichonis Lake, western Greece", Hydrogeology Journal, 18, 441-54.
6. European Environmental Agency (EEA) (2012) Climate change, impacts vulnerability in Europe: An indicator – based report, EEA Report No 12/2012, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union. Pp 89-209
7. EEA (2016), «Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή», ανάκτηση από <https://www.eea.europa.eu/el/themes/climate-change-adaptation>
8. EEA, «Κλιματική αλλαγή», ανάκτηση από <https://www.eea.europa.eu/el/themes/climate/intro>
9. EEA, European Climate Adaptation Platform, <http://climate-adapt.eea.europa.eu>
10. European Commission, <http://ec.europa.eu>
11. European Commission, https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_el
12. Gambaiani, D.D., P.Mayol, S.J. Isaac and M.P. Simmonds (2009), "Potential impacts of climate change and greenhouse gas emissions on Mediterranean marine ecosystems and cetaceans", Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89, 1, 179-201.
13. Giannakopoulos, C., P. Le Sager, M. Bindi, M. Moriondo, E. Kostopoulou and C.M. Goodess (2009), "Climatic changes & associated impacts in the Mediterranean resulting from a 2 °C global warming", Global and Planetary Change, 68, 209-24.

14. Hartzell-Nichols, L. (2011), Responsibility for meeting the costs of adaptation. WIREs Clim Change, 2: 687-700.
15. Huddleston N. (2013). Climate change. Evidence impacts and choices. Answers to common questions about the science of climate change. National research council.
16. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007b), "Summary for Policymakers in: Climate Change 2007: The Physical Science Basis", Cambridge University Press.
17. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), <http://www.ipcc.ch>
18. IPCC (2001), "Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", McCarthy, J.J., O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken and K.S. White (eds), Cambridge University Press, Cambridge.
19. IPCC (2007), "Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds), Cambridge University Press, Cambridge.
20. IPCC (2013) 'Summary for Policymakers'. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
21. IPCC (2014) 'Summary for policymakers'. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution on Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
22. Lelieveld, J., H. Berresheim, S. Borman, et al., (2002), "Global air pollution crossroads over the Mediterranean", Science, 298, 794-9.
23. Liarakou G., Flogaitis E. (2007). From environmental education to education for sustainable development: Issues, trends and proposals. Athens: Nissos Publications.
24. Malcolm, J.R., C. Liu, R.P. Neilson, L. Hansen and L. Hannah (2006), "Global warming and extinctions of endemic species from biodiversity hotspots", Conservation Biology, 20, 538-48.
25. Mendelsohn R. and A. Dinar (2009), "Climate Change and Agriculture: An Economic Analysis of Global Impacts, Adaptation and Distributional Effects", Edward Elgar, Cheltenham, UK.
26. Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005), "Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis", World Resource Institute, Washington, DC, USA.
27. Mouillot, F., S. Rambal and R. Joffre (2002), "Simulating climate change impacts on fire frequency and vegetation dynamics in a Mediterranean-type ecosystem", Global Change Biology, 8, 423-37.

28. National Geographic (2013) «Εγκυκλοπαίδεια του Περιβάλλοντος για νέους- Κλιματική Αλλαγή» (τόμος 2). Αθήνα
29. Schwartz, M.W., L.R. Iverson, A.M. Prasad, S.N. Matthews and R.J. O'Connor (2006), "Predicting extinctions as a result of climate change", *Ecology*, 87, 1611–15.
30. Tasquier G., Pongiglione F., Levrini O. (2013). Climate change: an educational proposal integrating the physical and social sciences. *Procedia – Social and Behavioral sciences* 116, p. 820 – 825.
31. Thoidou E. (2013) 'The climate challenge and EU cohesion policy: implications for regional policies', *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 7(3), 303-320.
32. World Health Organization (WHO) (2003), "Climate Change and Human Health: Risks and Responses".
33. World Meteorological Organization (WMO), <https://public.wmo.int/en>
34. Αδαμαντιάδου Σ., Γεωργάτου Μ., Γιαπιτζάκης Χ., Λάκκα Λ., Νοταράς Δ., Φλωρεντίν Ν., Χατζηγεωργίου Γ., Χατζηκοντή Ο. (2012). Βιολογία Γ΄ γενικού λυκείου. Αθήνα: Οργανισμός εκδόσεων διδακτικών βιβλίων.
35. Βελεγράκης, Α. (2010), "Ερευνητική Πρόταση ΘΑΛΗΣ: Επιπτώσεις της Ανόδου Στάθμης Θάλασσας στις νησιωτικές παραλίες του Αιγαίου Πελάγους", ΕΣΠΑ2007-2013, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Περιβάλλοντος, Τμήμα Επιστημών της Θάλασσας.
36. Δ.Ε.Π.Π.Σ., Φ.Ε.Κ. 303/τ.Β., 13/3/2003, σσ. 3736 – 3738.
37. Δημητρίου Α., Φλογαΐτη Ε. (2008). Εισαγωγή στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Εκπαίδευση για το περιβάλλον. Πάτρα: Ελληνικό ανοικτό πανεπιστήμιο.
38. Δουκάκης, Ε. (2007), "Φυσικές καταστροφές και παράκτια ζώνη, Πρόληψη – Διαχείριση των φυσικών καταστροφών", Ο ρόλος του Αγρονόμου Τοπογράφου Μηχανικού, ΤΕΕ, ΠΣΔΑΤΜ, ΕΜΠ, Αθήνα.
39. Ε.Κε.Π.Ε.Κ. Παντείου Πανεπιστημίου, ΓΣΕΕ, ΤΕΕ, WWF Ελλάς, 2011, «Οδικός Χάρτης για τον Προσαρμογή της Ελλάδας στην Κλιματική Αλλαγή», Επιστημονική Έκθεση, Αθήνα
40. Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή-ΕΣΠΚΑ (2016) Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Αθήνα.
41. Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (2011), Οι περιβαλλοντικές, Οικονομικές και Κοινωνικές Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα, Αθήνα, Τράπεζα της Ελλάδος
42. Καλλιαντζή Γ. (2016). Ενσωμάτωση του θέματος της κλιματικής αλλαγής στο αναλυτικό πρόγραμμα της δημοτικής εκπαίδευσης με την υποστήριξη των Τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας. Διδακτορική διατριβή. (Ε.Α.Δ.Δ.)

43. Κολιόπουλος Δ., Κουλαϊδής Β., Τσατσαρώνη Α., Χατζηνικήτα Β., Χρηστίδου Β., Ogborn J. (2001). Διδακτική των φυσικών επιστημών. (τόμ. Β). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
44. Μελάς, Δ., Ασωνίτη, Γ. και Αμοιρίδης, Β. (2000) 'Κλιματική Αλλαγή: Οδηγός Εκπαιδευτικών. σσ.5
45. Νιάρχου και Στεφανόπουλος (2015). Μεθοδολογικές προσεγγίσεις και διδακτικές τεχνικές στην περιβαλλοντική εκπαίδευση. Αθήνα
46. Προμπονάς Μ. (2009). Σημειώσεις μαθήματος: «Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και παρέμβαση». Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης.
47. Στουρνάρας Γ. (2007), "Νερό. Περιβαλλοντική Διάσταση και Διαδρομή", Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.
48. Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, «Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή», ανάκτηση από <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=303&language=el-GR>
49. Voloudakis D. , Karamanos A., Economou G., Kapsomenakis J., Zerefos C. «A comparative estimate of climate change impacts on cotton and maize in Greece». Journal of Water and Climate Change, 2018, 9 (4): 643-656 <https://doi.org/10.2166/wcc.2018.022>
50. United Nations (2015) Paris Agreement
51. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>
52. Σύμφωνα των Δημάρχων, «Πληροφορίες», ανάκτηση από: <https://www.simfonodimarxon.eu/el/>
53. Υπ' αριθμ. 4/31-12-2019 απόφαση του Πρωθυπουργού και των Μελών του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής περί κύρωσης του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΦΕΚ Β' 4893/2019).
54. Δούκας Χ., Ψαρράς Ι., «Μοντέλα Αποφάσεων Πολιτικής σε Ενεργειακά και Περιβαλλοντικά Συστήματα», 2014, Εκδόσεις Συμμετρία, ISBN: 978-960-266-386-8.

Στη συνέχεια θα βρείτε μια συλλογή δραστηριοτήτων, οι οποίες θα σας βοηθήσουν να μεταφέρετε τις έννοιες της κλιματικής αλλαγής με βιωματικό τρόπο στους μαθητές. Συνδυάζοντας το θεωρητικό τμήμα του οδηγού με τις δραστηριότητες, προτείνουμε να ακολουθηθεί ένα διδακτικό πλαίσιο που θα περιλαμβάνει:

- την αναφορά των βασικών εννοιών,
- την ανάλυση των αιτιών της κλιματικής αλλαγής,
- την αξιολόγηση των επιπτώσεων σε παγκόσμιο και τοπικό επίπεδο, και
- την εκμάθηση μέτρων μετριασμού καθώς και μέτρων προσαρμογής.

Αυτό το εκπαιδευτικό υλικό απευθύνεται σε μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Ακολουθεί ένας πίνακας των δραστηριοτήτων, στον οποίο υπάρχει ο τίτλος της κάθε δραστηριότητας, η διάρκεια υλοποίησης, οι ηλικίες στις οποίες απευθύνεται, τα θέματα που πραγματεύεται και οι διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται. Η διάρκεια υλοποίησης και η ηλικία των μαθητών αποτελούν προτάσεις και οι δραστηριότητες μπορούν να προσαρμοστούν αναλόγως ώστε να απευθύνονται στο επίπεδο ή τις ανάγκες των μαθητών σας.

Οι δραστηριότητες παρουσιάζονται στην προτεινόμενη χρονολογική σειρά υλοποίησης. Προτείνεται να υλοποιήσετε τουλάχιστον μια δραστηριότητα ανά θεματική ενότητα. Παρόλα αυτά, οι δραστηριότητες είναι αυτόνομες ώστε να μπορέσετε να χρησιμοποιήσετε την κάθε μια ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες.

ΤΙΤΛΟΣ	ΗΛΙΚΙΕΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ	ΘΕΜΑΤΑ
Δραστηριότητα 1 Τι είναι κλιματική αλλαγή;	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου, Α-Γ Λυκείου	30 λεπτά και παρακολούθηση	Φύλλο εργασίας	Εισαγωγή στις έννοιες
Δραστηριότητα 2 Στάσου στην απάντηση	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου, Α-Γ Λυκείου	30 λεπτά	Κινητικό παιχνίδι	Προσαρμόζεται σε όλα τα θέματα
Δραστηριότητα 3 Τι καιρό έχουμε σήμερα;	Νηπιαγωγείο, Α-Δ Δημοτικού	30 λεπτά	Φύλλο εργασίας, συζήτηση	Εισαγωγή στις έννοιες
Δραστηριότητα 4 Ποιο είναι το κλίμα της περιοχής σου;	Α-Στ Δημοτικού	2 ώρες	Συζήτηση, επιχειρηματολογία, έρευνα, project	Εισαγωγή στις έννοιες
Δραστηριότητα 5 Υπάρχει ατμόσφαιρα;	Νηπιαγωγείο, Α-Β Δημοτικού	30 λεπτά	Συζήτηση, πείραμα	Εισαγωγή στις έννοιες
Δραστηριότητα 6 Μπορούν οι άνθρωποι να επηρεάσουν το κλίμα;	Νηπιαγωγείο, Α-Δ Δημοτικού	1 ώρα	Επιχειρηματολογία, έρευνα	Εισαγωγή στις έννοιες, αίτια της κλιματικής αλλαγής
Δραστηριότητα 7 Ανθρώπινες δραστηριότητες και αέρια του θερμοκηπίου	Νηπιαγωγείο, Α-Δ Δημοτικού	2 ώρες	Ομαδική εργασία, έρευνα, συζήτηση	Εισαγωγή στις έννοιες, αίτια της κλιματικής αλλαγής
Δραστηριότητα 8 Παίζουμε με το φαινόμενο του θερμοκηπίου	Α-Στ Δημοτικού	30 λεπτά	Κινητικό παιχνίδι	Αίτια κλιματικής αλλαγής
Δραστηριότητα 9 Πώς αλλάζει η θερμοκρασία;	Νηπιαγωγείο, Α-Δ Δημοτικού	Δυο 30λεπτα Διακεκομμένα	Πείραμα	Αίτια κλιματικής αλλαγής
Δραστηριότητα 10 Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής μέσα από εικόνες	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου, Α-Γ Λυκείου	1 ώρα	Ομαδική εργασία	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής
Δραστηριότητα 11 Καταστροφές και Ασπίδες	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού	30 λεπτά	Κινητικό παιχνίδι	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καταστροφές, μετανάστευση
Δραστηριότητα 12 Το νησί βουλιάζει!	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού	30 λεπτά	Κινητικό παιχνίδι	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καταστροφές, παράκτιες περιοχές, βιοποικιλότητα*

ΤΙΤΛΟΣ	ΗΛΙΚΙΕΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ	ΘΕΜΑΤΑ
Δραστηριότητα 13 Ηφαιστειακή Έκρηξη	A-Δ Δημοτικού	1 ώρα	Κινητικό παιχνίδι	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, καταστροφές
Δραστηριότητα 14 Γεωργία και κλιματική αλλαγή	Γ-Στ Γυμνασίου, A-Γ Γυμνασίου	1 ώρα	Ομαδική εργασία, συζήτηση	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, γεωργία, αλιεία*, βιοποικιλότητα*, υδάτινοι πόροι*
Δραστηριότητα 15 Φτιάξε το δικό σου ενημερωτικό video	E-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου, A-Γ Λυκείου	5 ώρες	Ομαδική εργασία, έρευνα, δημιουργία video	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, πολιτιστική κληρονομιά*
Δραστηριότητα 16 Μια πολιτεία βυθίζεται	Νηπιαγωγείο, A-Γ Δημοτικού	2 ώρες	Project, κατασκευή μοντέλου	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, πολιτιστική κληρονομιά
Δραστηριότητα 17 Το Μουσείο των Οργανικών Υλικών	Νηπιαγωγείο, A-Γ Δημοτικού	1 ώρα και παρακολούθηση	Project	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, πολιτιστική κληρονομιά
Δραστηριότητα 18 Παρατηρητήριο για την Υγεία και την Κλιματική Αλλαγή	E-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου, A-Γ Λυκείου	3 ώρες και παρακολούθηση	Project	Επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής, υγεία. Μετανάστευση, προσαρμόζεται σε άλλα θέματα
Δραστηριότητα 19 Υποστηρίζουμε ντόπιους αγρότες, μειώνουμε την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου!	Γ-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου, A-Γ Λυκείου	4 ώρες	Παιχνίδι ρόλων, Project	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, γεωργία
Δραστηριότητα 20 Ο οδηγός του υπεύθυνου καταναλωτή	A-Στ Δημοτικού	1 ώρα	Ενδυνάμωση, ομαδική εργασία	Μετριασμός
Δραστηριότητα 21 Αστική γεωργία	Γ-Στ Δημοτικού	2 ώρες	Έρευνα, ομαδική εργασία, ενδυνάμωση	Μετριασμός, γεωργία
Δραστηριότητα 22 Βιολογικές καλλιέργειες στο τραπέζι	E-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου	3 ώρες	Project, συμμετοχή εμπειρογνώμονα	Μετριασμός, προσαρμογή, γεωργία
Δραστηριότητα 23 Φροντίστε το νερό!	Νηπιαγωγείο, A-Στ Δημοτικού	3 ώρες	Ενδυνάμωση, καταιγισμός ιδεών	Μετριασμός, νερό, ενέργεια*

ΤΙΤΛΟΣ	ΗΛΙΚΙΕΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ	ΘΕΜΑΤΑ
Δραστηριότητα 24 Πώς θα σταματήσουμε την αλλαγή του Κλίματος;	A-Στ Δημοτικού	1 ώρα	Συζήτηση, ομαδική εργασία, επιχειρηματολογία	Μετριασμός, νερό
Δραστηριότητα 25 Κι εγώ πώς θα προσαρμοστώ;	E-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου, A-Γ Λυκείου	5 ώρες	Project	Μετριασμός, προσαρμογή
Δραστηριότητα 26 Διαχείριση προβλημάτων στην κοινότητα	B-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου	30 λεπτά	Κινητικό παιχνίδι	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, προσαρμογή
Δραστηριότητα 27 Χάρτες Επικινδυνότητας	Γ-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου	1 ώρα	Ομαδική εργασία, επιχειρηματολογία	Προσαρμογή, υγεία
Δραστηριότητα 28 Κλιματική αλλαγή και ασθένειες	Γ-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου, A-Γ Λυκείου	2 ώρες	Project	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, προσαρμογή, υγεία
Δραστηριότητα 29 Προβλήματα νερού	A-Γ Γυμνασίου, A-Γ Λυκείου	5 ώρες	Project, ενδυνάμωση	Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, προσαρμογή, νερό
Δραστηριότητα 30 Χτίστε μια ιδανική πόλη	Γ-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου	3 ώρες	Project, κατασκευή μοντέλου	Μετριασμός, προσαρμογή, δομημένο περιβάλλον
Δραστηριότητα 31 Το δέντρο του προβλήματος και το δέντρο της λύσης	Νηπιαγωγείο, A-Στ Δημοτικού	1 ώρα	Ομαδική εργασία, καταγισμός ιδεών	Αίτια της κλιματικής αλλαγής, επιπτώσεις, μετριασμός, προσαρμογή
Δραστηριότητα 32 Μετεωρολογία, κλίμα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή!	A'-Στ' Δημοτικού, A'-Γ' Γυμνασίου	Κουίζ γνώσεων	Πείραμα	Εισαγωγή στις έννοιες, αίτια της κλιματικής αλλαγής, επιπτώσεις, προσαρμογή
Δραστηριότητα 33 Κουίζ γνώσεων	A-Στ Δημοτικού	15 λεπτά	Κουίζ γνώσεων	Αίτια της κλιματικής αλλαγής, επιπτώσεις, μετριασμός, προσαρμογή

*μπορεί να προσαρμοστεί στο θέμα

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

Τι είναι κλιματική αλλαγή;

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Καταγραφή των γνώσεων των μαθητών για την κλιματική αλλαγή σε έναν πίνακα και επικαιροποίησή του μετά από κάθε δραστηριότητα. Ξεκινήστε αυτή τη δραστηριότητα πριν κάνετε κάποια από τις άλλες δραστηριότητες αυτού του οδηγού.
Σκοπός:	Αντίληψη της γνώσης των μαθητών σχετικά με την κλιματική αλλαγή και αξιολόγηση της προόδου τους μετά το πέρας των δραστηριοτήτων.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου, Α-Γ Λυκείου
Διάρκεια:	30 λεπτά το πρώτο σκέλος και 10 λεπτά μετά από κάθε άλλη δραστηριότητα.
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Κόλλες Χαρτί ή Χαρτόνι, μαρκαδόρους

Διαδικασία:

1. Χωρίστε τους μαθητές σε ζευγάρια και ζητήστε τους να κάνουν 3 στήλες σε ένα χαρτί. Η πρώτη στήλη θα έχει τίτλο «Τι ξέρω για την κλιματική αλλαγή», η δεύτερη στήλη «Τι θέλω να μάθω για την κλιματική αλλαγή» και η τρίτη στήλη «Τι έμαθα για την κλιματική αλλαγή».
2. Ζητήστε από τους μαθητές να συμπληρώσουν την πρώτη και τη δεύτερη στήλη.
3. Συλλέξτε και φυλάξτε τα σχεδιαγράμματα.
4. Κάθε φορά που ολοκληρώνετε μια νέα δραστηριότητα από τον οδηγό ζητήστε από τα παιδιά να συμπληρώσουν κάτι στην τρίτη στήλη.
5. Στο τέλος της χρονιάς συζητήστε πόσα μάθατε από την αρχή του έτους.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Μπορείτε να φτιάξετε με όλους τους μαθητές το σχεδιάγραμμα σε ένα μεγάλο χαρτόνι που θα υπάρχει αναρτημένο στην τάξη και να το συμπληρώνετε από κοινού (προτείνεται για τις μικρότερες ηλικίες).

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το υλικό του Education Resource Pack for Primary Schools του Trocaire.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2

Στάσου στην απάντηση

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Εισαγωγική δραστηριότητα που προάγει την κοινότητα και επιτρέπει στους συμμετέχοντες για να ανταλλάξουν γρήγορα πληροφορίες σχετικά με τις απόψεις ή τις συνήθειες τους.
Σκοπός:	Άντληση πληροφοριών για τις απόψεις και τις συνήθειες των μαθητών.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου, Α-Γ Λυκείου
Διάρκεια:	30 λεπτά
Χώρος:	Τάξη ή αυλή

Διαδικασία:

1. Δημιουργήστε χώρο στην αίθουσα ώστε οι μαθητές να μπορούν να κινηθούν ελεύθερα.
2. Ζητήστε από όλους τους μαθητές να σταθούν όρθιοι.
3. Καθώς ρωτάτε μια σειρά ερωτήσεων και ζητήστε από τους μαθητές να οργανωθούν σε ένα «φάσμα». Οι ερωτήσεις μπορούν να ποικίλουν ξεκινώντας με ερωτήσεις γνωριμίας και προχωρώντας σε ερωτήσεις σχετικά με τις απόψεις τους για την κλιματική αλλαγή ή συνήθειες που επηρεάζουν το κλίμα. Ξεκινήστε με μια απλή, δυαδική ερώτηση (ναι / όχι απάντηση), ώστε οι μαθητές να καταλάβουν τι θα κάνουν.
4. Παραδείγματα ερωτήσεων που μπορούν να τεθούν:
 - Σας φέρνει αυτοκίνητο στο σχολείο; (ναι στη μία πλευρά / όχι στην άλλη πλευρά)
 - Πόση ώρα αφήνετε το νερό να τρέχει όταν κάνετε μπάνιο; (1 λεπτό έως 1 ώρα σε μια γραμμή)
 - Πόσο νοιάζεστε για τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής; (καθόλου, λίγο, αρκετά, πάρα πολύ σε σειρά)
 - Ποια συνήθεια θα αλλάζατε για να μειώσετε την κλιματική αλλαγή; (δημιουργήστε ομάδες ανάλογα με τις απαντήσεις που θα δοθούν)
5. Με κάθε ερώτηση, μπορείτε να ζητήσετε από 2-3 μαθητές να μοιραστούν λεπτομέρειες σχετικά με την απάντησή τους.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Οι ερωτήσεις αλλάζουν ανάλογα με την ηλικία και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών και μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τα αντικείμενα που διδάσκονται την τρέχουσα χρονική περίοδο.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το υλικό του Red Cross Red Crescent Climate Centre.

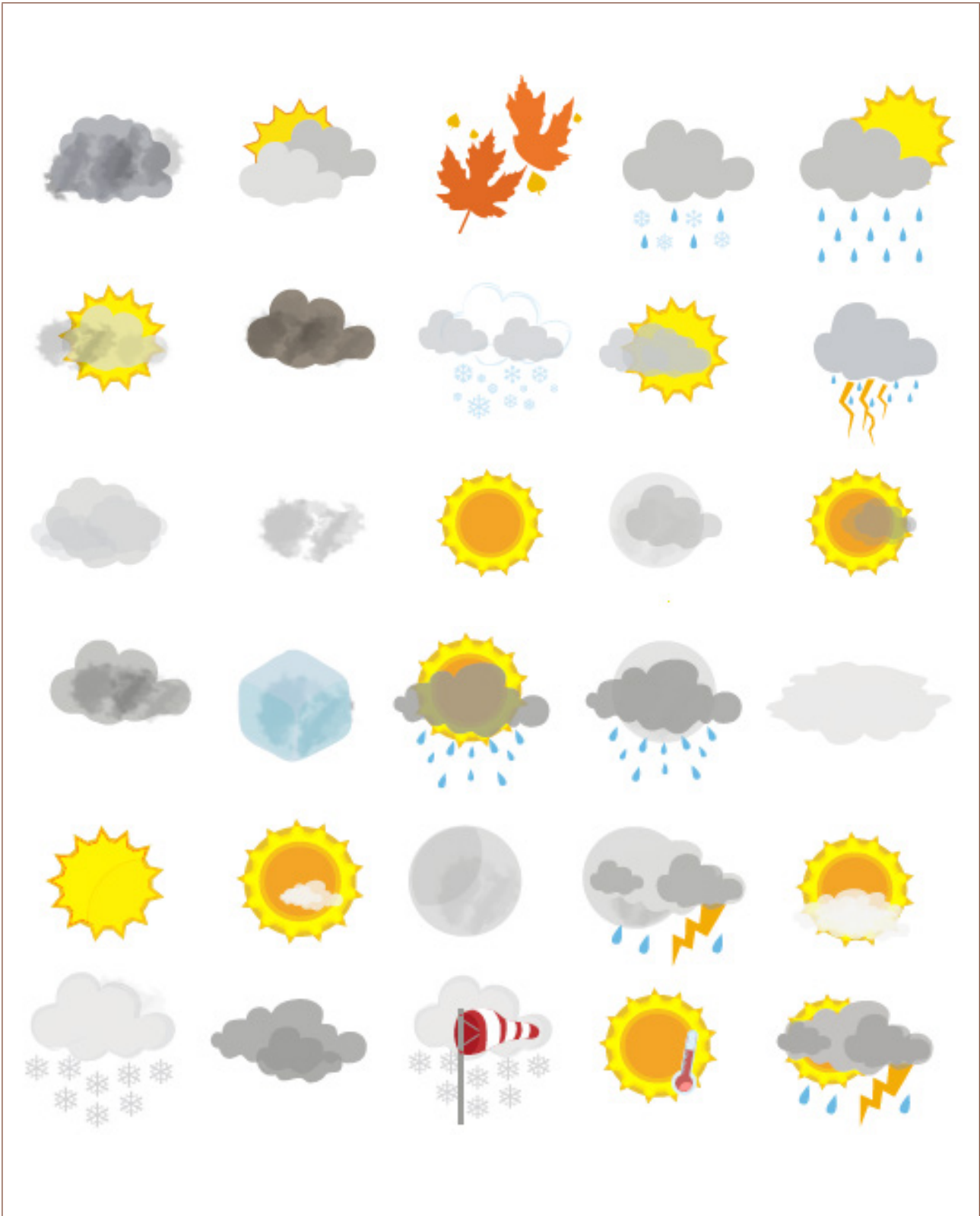
ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3

Τι καιρό έχουμε σήμερα;

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Συγκρίνετε την εβδομαδιαία πρόβλεψη καιρού της περιοχής με τις πραγματικές καιρικές συνθήκες. Δημιουργήστε έναν πίνακα όπου καταγράφετε τις συνθήκες αυτές.
Σκοπός:	Κατανόηση της έννοιας του καιρού και της καιρικής πρόβλεψης.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Δ Δημοτικού
Διάρκεια:	30 λεπτά
Χώρος:	Τάξη και αυλή
Υλικά:	Αποκόμματα εφημερίδων με το τοπικό δελτίου καιρού
Προετοιμασία:	Βρείτε την πρόγνωση καιρού για την πόλη/περιοχή σας στο διαδίκτυο ή σε μια τοπική εφημερίδα.

Διαδικασία:

1. Συζητήστε με τους μαθητές σχετικά με την πρόγνωση του καιρού. Γιατί είναι σημαντική; Η πρόγνωση του καιρού είναι σημαντική για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τον προγραμματισμό οποιουδήποτε είδους εκδρομών - μιας βόλτας, μιας δραστηριότητας ή ακόμα και της καθημερινής σας μετακίνησης στο σχολείο. Θα χρειαστείτε αδιάβροχο; Επίσης, η γνώση του καιρού είναι χρήσιμη για την αεροναυτιλία (καθορισμός διαδρομών πτήσης, αποφυγή καταιγίδων και πρόληψη ατυχημάτων), θαλάσσια ναυσιπλοΐα (αποφυγή μεγάλων κυμάτων από ισχυρούς ανέμους), οικοδόμηση (δραστηριότητες σχεδιασμού που δεν μπορούν να εκτελεστούν στη βροχή) και άλλα συμβάντα.
2. Διαβάστε την εβδομαδιαία πρόγνωση καιρού για την περιοχή σας.
3. Σταματήστε και διαβάστε τις λεπτομέρειες των σημερινών προβλέψεων.
4. Βγείτε με τους μαθητές στην αυλή ή κοιτάξτε από το παράθυρο και συγκρίνετε τον προβλεπόμενο καιρό με τον πραγματικό καιρό.
5. Ζητήστε από τους μαθητές να παρακολουθούν τον καιρό για μια εβδομάδα και να περιγράψουν τι βλέπουν στον παρακάτω πίνακα χρησιμοποιώντας σχέδια παρόμοια με τα παρακάτω εικονίδια. Οι μαθητές μπορούν να κάνουν αυτή την άσκηση στα σημειωματάρια τους, αλλά σας προτείνουμε να φτιάξετε μια αφίσα για την τάξη και να οι μαθητές να συμπληρώνουν με τη σειρά πώς αλλάζει ο καιρός κατά τη διάρκεια της εβδομάδας.
6. Συζητήστε με τους μαθητές: Εάν η πρόβλεψη δεν ταιριάζει με το τι συμβαίνει κατά τη διάρκεια της ημέρας, τι μπορεί να συμβεί; Σημαίνει ότι οι μετεωρολόγοι δεν ξέρουν πώς να κάνουν τις δουλειές τους; Φυσικά όχι, γιατί το κλίμα και ο καιρός είναι πολύπλοκα συστήματα. Οι γενικές συνθήκες μπορεί να αλλάξουν λόγω μικρών αλλαγών σε ορισμένα στοιχεία, γεγονός που καθιστά αβέβαιες τις προβλέψεις καιρικών συνθηκών. Οι μετεωρολόγοι μπορούν να μας πουν την πιθανότητα να συμβεί κάτι, αλλά δεν μπορούν να κάνουν προβλέψεις με απόλυτη βεβαιότητα.



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙΡΟΥ							
	Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή	Σάββατο	Κυριακή
Πρωί 7:00 π.μ.- 12:00 μ.μ.							
Μεσημέρι 12:00 μ.μ.- 4:00 μ.μ.							
Απόγευμα 4:00 μ.μ.- 7:00 μ.μ.							
Βράδυ 7:00 μ.μ.- 10:00 π.μ.							

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Our climate is changing του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank..

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4

Ποιο είναι το κλίμα της περιοχής σου;

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Φτιάξτε κολλάζ που περιγράφουν το κλίμα διαφόρων περιοχών. Φανταστείτε τι επηρεάζεται αν το κλίμα της κάθε περιοχής αλλάξει.
Σκοπός:	Γνωριμία με τις παραμέτρους που αφορούν το κλίμα. Περιγραφή του κλίματος της περιοχής. Διαχωρισμός της έννοιας του κλίματος από τον καιρό.
Ηλικίες:	A-Στ Δημοτικού
Διάρκεια:	2 ώρες
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Κάρτες με παραμέτρους κλίματος, φωτογραφίες τοπίων, περιοδικά ή εφημερίδες, εικόνες με τύπους ένδυσης, εικόνες με τύπους σπιτιών.
Προετοιμασία:	Τυπώστε και κόψτε τις εικόνες με τις παραμέτρους του κλίματος. Βρείτε εικόνες με τοπία σε αφίσες ή βιβλία, οι οποίες να δείχνουν μεγάλες διαφορές στο κλίμα ή ζητήστε από τους μαθητές να βρουν και να κόψουν από περιοδικά και εφημερίδες εικόνες με διάφορα τοπία.

Διαδικασία:

1. Συζητήστε με τους μαθητές σχετικά με το κλίμα και πώς διαφέρει από τον καιρό. Δείξτε εικόνες από διαφορετικά κλίματα.
2. Συζητήστε με τους μαθητές για τους διάφορους τύπους κλίματος. Για παράδειγμα: Τι είναι το τροπικό κλίμα; Τι είναι το ορεινό κλίμα; Τι είναι το κλίμα της ερήμου;
3. Οργανώστε τους μαθητές σε ομάδες και αναθέστε σε κάθε ομάδα την έρευνα των χαρακτηριστικών ενός συγκεκριμένου κλίματος.
4. Δώστε στους μαθητές περιοδικά και εφημερίδες με εικόνες ώστε να μπορούν να δημιουργήσουν κολλάζ για να περιγράψουν τα κλίματα σε κάθε περιοχή του κόσμου.
5. Δώστε σε κάθε ομάδα πόρους για την προετοιμασία μιας παρουσίασης σχετικά με το κλίμα της περιοχής που τους ανατέθηκε.
6. Ζητήστε από τους μαθητές να παρουσιάσουν αυτά που έμαθαν χρησιμοποιώντας τα κολλάζ τους.
7. Ζητήστε από τους μαθητές να επιλέξουν μια εικόνα (από τις κλιματικές παραμέτρους) που περιγράφει καλύτερα τη θερμοκρασία, υγρασία, βροχόπτωση και τον άνεμο στο κλίμα της περιοχής τους αυτή τη στιγμή του έτους.
8. Ζητήστε τους να περιγράψουν το κλίμα της περιοχής τους χρησιμοποιώντας τις επιλεγμένες εικόνες με τις παραμέτρους.
9. Δώστε τους οδηγίες να επικεντρωθούν στο γενικό κλίμα της περιοχής, όχι στον τρέχοντα καιρό.

10. Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες και ζητήστε τους να συγκρίνουν τις περιγραφές τους.
11. Μιλήστε για το τι συμβαίνει όταν αλλάζει το κλίμα μιας περιοχής. Τι θα συνέβαινε εάν μια ξηρή περιοχή ξαφνικά άρχισε να δέχεται πολλή βροχή; Τι θα συμβεί αν δεν χιονίσει σε μια περιοχή που χιονίζει συνήθως πολύ; Τι θα συμβεί εάν το κλίμα μιας θερμής περιοχής ξαφνικά κρυώσει;
12. Ρωτήστε τους μαθητές: Τι θα συμβεί εάν αλλάξει το κλίμα της περιοχής μας; Για να ερευνησετε αυτό το ερώτημα, χωρίστε τους μαθητές σε τέσσερις ομάδες. Ζητήστε τους να φανταστούν ότι το κλίμα θα αλλάξει ξαφνικά σε:
- Μια πολύ ζεστή, ξηρή περιοχή χωρίς αέρα ή βροχή
 - Μια πολύ θερμή περιοχή με πολύ βροχή, χωρίς αέρα και υψηλή υγρασία
 - Μια θυελλώδης, ξηρή περιοχή με χιόνι, αλλά χωρίς βροχή
 - Μια κρύα, υγρή περιοχή με πολλή βροχή και ομίχλη, και λίγο αέρα
13. Συζητήστε με τους μαθητές πώς η καθημερινή ζωή θα επηρεαστεί από ακραίες καιρικές αλλαγές. Ρωτήστε τις παρακάτω ερωτήσεις:
- Πώς θα άλλαζαν οι διατροφικές σας συνήθειες εάν το κλίμα ξαφνικά γίνει πιο κρύο ή ζεστό;
 - Ποιες αλλαγές θα έπρεπε να κάνετε στο σπίτι σας εάν έβρεχε περισσότερο / λιγότερο στην περιοχή σας;
 - Πώς θα ντυνόσαστε διαφορετικά εάν το κλίμα έγινε πιο ζεστό ή πιο κρύο;
 - Ποια ζώα θα μπορούσαν να ζήσουν στο νέο κλίμα και ποια όχι;
 - Πώς θα άλλαζαν τα φυτά σε αυτό το κλίμα;
14. Αφού απαντήσετε στις ερωτήσεις, ζητήστε από κάθε ομάδα να παρουσιάσει την εικόνα του κλίματός της στην τάξη και να δικαιολογήσει τις απαντήσεις της.
15. Σιγουρευτείτε ότι οι μαθητές καταλαβαίνουν ότι το κλίμα καθορίζει το τοπίο, τα ζώα και τα φυτά της περιοχής και επηρεάζει τα ρούχα μας, τα τρόφιμα και τη στέγαση. Είναι ένας σημαντικός λόγος για τις διαφορές που παρατηρούμε σε περιοχές με διαφορετικά κλίματα.
16. Προσθέστε ότι το κλίμα αλλάζει και πρέπει να λάβουμε μέτρα για να προσαρμοστούμε στις νέες συνθήκες και να διασφαλίσουμε την ευημερία μας.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΟΣ

 Παγωνιά	 Κρύο	 Πολλή Υγρασία	 Μέτρια Υγρασία	 Καταιγίδες	 Βροχές	 Ανεμοθύελλες	 Δυνατός Αέρας
 Ζέστη	 Πολλή Ζέστη	 Λίγη Υγρασία	 Καθόλου Υγρασία	 Λίγες Βροχές	 Καθόλου Βροχές	 Λίγος Αέρας	 Καθόλου Αέρας
Θερμοκρασία		Υγρασία		Βροχόπτωση		Άνεμος	

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Our climate is changing του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5

Υπάρχει ατμόσφαιρα;

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Ψάξτε να βρείτε στοιχεία που αποδεικνύουν την ύπαρξη της ατμόσφαιρας. Χρησιμοποιήστε αυτή τη δραστηριότητα σαν εισαγωγή στην έννοια της ατμόσφαιρας και του φαινομένου του θερμοκηπίου.
Σκοπός:	Αντίληψη ότι η ατμόσφαιρα υπάρχει και υπάρχουν πολλοί τρόποι για να καταλάβουμε την ύπαρξη της.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Β Δημοτικού
Διάρκεια:	30 λεπτά
Χώρος:	Αυλή

Διαδικασία:

- Μιλήστε στους μαθητές για την ατμόσφαιρα. Τι είναι; Τι ξέρετε για αυτή; Υπάρχει πραγματικά;
- Εξηγήστε ότι ο σκοπός είναι να βρείτε στοιχεία πως η ατμόσφαιρα υπάρχει και είναι παντού, ακόμη και στο σχολείο.
- Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες για να αναζητήσουν τα ακόλουθα στοιχεία:
 - Ένα αντικείμενο που μπορεί να μετακινηθεί από τον άνεμο (όπως ένας σπόρος, ένα φτερό, ένα φύλλο, ένας ανεμόμυλος ή ένας χαρταετός)
 - Μια δραστηριότητα που τους επιτρέπει να αισθάνονται τον αέρα στην ατμόσφαιρα (όπως βαθιά αναπνοή, γρήγορες κινήσεις, άνοιγμα ενός παραθύρου)
 - Μια μυρωδιά στον αέρα (όπως ένα άρωμα, η μυρωδιά από το μαγείρεμα των φαγητών ή καπνός)
 - Ήχους από μακρινό μέρος
- Σχολιάστε τα ευρήματά τους και συζητήστε διαφορές και ομοιότητες. Ρωτήστε τους ποιο ήταν το πιο εύκολο: να βλέπετε, να ακούτε, να μυρίζετε ή να αισθάνεστε την ατμόσφαιρα; Ζητήστε από τους μαθητές να καταγράψουν τα ευρήματά τους στα σημειωματάρια τους χρησιμοποιώντας σχέδια και λέξεις-κλειδιά.
- Χρησιμοποιήστε αυτές τις παρατηρήσεις για να συζητήσετε σχετικά με την ατμόσφαιρα με τους μαθητές. Ρωτήστε: «Πότε είναι ορατή η ατμόσφαιρα;» Ο αέρας στην ατμόσφαιρα μπορεί να φανεί σε ομίχλη, καπνό, σύννεφα, και υδρατμούς. Πώς αλλιώς μπορούμε να αποδείξουμε υπάρχει η ατμόσφαιρα;

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Ζητείστε από τους μαθητές να παρατηρήσουν την ατμόσφαιρα διαφορετικές ώρες της ημέρας και να καταγράψουν την κίνηση των σύννεφων, το χρώμα και την μυρωδιά.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Our climate is changing του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6

Μπορούν οι άνθρωποι να επηρεάσουν το κλίμα;

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Μοιραστείτε όσα έχετε ακούσει για την αλλαγή του κλίματος από τους γονείς και τους παππούδες. Συζητήστε πως οι άνθρωποι έχουν συμβάλει στην αλλαγή του κλίματος τα τελευταία χρόνια.
Σκοπός:	Κατανόηση της επιρροής του ανθρώπου στο κλίμα.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Δ Δημοτικού
Διάρκεια:	1 ώρα
Χώρος:	Τάξη

Διαδικασία:

1. Ρωτήστε τους μαθητές εάν πιστεύουν ότι οι άνθρωποι μπορούν να αλλάξουν το κλίμα.
2. Ζητήστε από τους μαθητές να ταξινομηθούν στον χώρο σύμφωνα με τις απαντήσεις τους, με τους μαθητές που πιστεύουν ακράδαντα ότι οι άνθρωποι μπορούν να αλλάξουν το κλίμα στο ένα άκρο και εκείνους που διαφωνούν έντονα ότι μπορούμε να αλλάξουμε το κλίμα στο άλλο. Οι μαθητές που είναι αναποφάσιστοι στέκονται στη μέση.
3. Ζητήστε από κάθε ομάδα να υπερασπιστεί τη θέση της.
4. Κάντε στην τάξη μια συζήτηση για την επίδραση του ανθρώπου στο κλίμα. Συζητήστε για τις αλλαγές που έχουμε δει τα τελευταία χρόνια και για το τι έχουν πει οι γονείς και οι παππούδες τους για τις αλλαγές που έχουν βιώσει. Αναζητήστε φωτογραφίες τους από παλαιότερα χρόνια και συγκρίνετε τα ρούχα τους και τα τοπία ανάλογα με την εποχή.
5. Αναζητήστε: Πώς γνωρίζουμε ότι το κλίμα της Γης έχει αλλάξει;
6. Τελειώστε ζητώντας από τους μαθητές να ταξινομηθούν ξανά σύμφωνα με τις απαντήσεις τους στην ερώτηση «Μπορούν οι άνθρωποι να αλλάξουν το κλίμα;» Σημειώστε τις διαφορές στις θέσεις των μαθητών σε σχέση με την αρχή της δραστηριότητας. Εξηγήστε ότι οι άνθρωποι μεταβάλλουν το κλίμα του πλανήτη μεταβάλλοντας τις χρήσεις γης και παράγοντας αέρια θερμοκηπίου που προκαλούν υπερθέρμανση του πλανήτη.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Our climate is changing του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7

Ανθρώπινες δραστηριότητες και αέρια του θερμοκηπίου

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Δημιουργήστε αφίσες με τις ανθρώπινες δραστηριότητες που παράγουν αέρια του θερμοκηπίου. Ανακαλύψτε τι εναλλακτικές λύσεις υπάρχουν για να συμβάλουμε στη μείωση των εκπομπών και στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.
Σκοπός:	Αναγνώριση των δραστηριοτήτων που συμβάλουν στην παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Δ Δημοτικού
Διάρκεια:	2 ώρες
Χώρος:	Τάξη
Προετοιμασία:	Ζητήστε από τους μαθητές να φέρουν στο σχολείο περιοδικά ή εφημερίδες για να κόψετε αποκόμματα.

Διαδικασία:

1. Ζητήστε από τους μαθητές να κάνουν μια λίστα με κάποιες ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως οδήγηση, εκτροφή ζώων, εργασίες οικιακής χρήσης κ.λπ.
2. Ρωτήστε:
 - Πιστεύετε ότι οι ανθρώπινες δραστηριότητες μπορούν να αυξήσουν τα αέρια θερμοκηπίου;
3. Εξηγήστε ότι θα κάνουν ομαδική έρευνα για να ανακαλύψουν εάν διάφοροι τύποι ανθρώπινων δραστηριοτήτων παράγουν αέρια θερμοκηπίου.
4. Χωρίστε την τάξη σε τέσσερις ομάδες.
5. Αντιστοιχίστε ένα από τα παρακάτω θέματα σε κάθε ομάδα και ζητήστε από τους μαθητές να βρουν σχετικές εικόνες στις εφημερίδες και τα περιοδικά που έφεραν.
 - **Ομάδα 1-Μεταφορές:** Αυτοκίνητα, φορτηγά, λεωφορεία, ποδήλατα και άτομα που περπατούν.
 - **Ομάδα 2 - Παραγωγή ενέργειας:** Μηχανές που λειτουργούν με άνθρακα, εκπομπές καπνού στο εργοστάσιο, μονάδες θέρμανσης ή κλιματισμού και ηλιακούς συλλέκτες.
 - **Ομάδα 3-Γεωργία:** Αγελάδες και εκτρεφόμενα ζώα, καμένα δάση, βιολογική γεωργία, κομποστοποίηση και προστατευόμενα δάση.
 - **Ομάδα 4 - Διαχείριση αποβλήτων:** Καύση απορριμμάτων, χώροι υγειονομικής ταφής, ανοικτές χωματερές, διαχωρισμός αποβλήτων και ανακύκλωση.
6. Κάθε ομάδα πρέπει να δημιουργήσει μια αφίσα για το θέμα με δύο στήλες: (i) δραστηριότητες που αυξάνουν τα αέρια του θερμοκηπίου και (ii) δραστηριότητες που δεν αυξάνουν τα αέρια του θερμοκηπίου, και κολλάνε κάθε εικόνα στην κατάλληλη στήλη.
7. Στο τέλος, κάθε ομάδα θα παρουσιάσει την αφίσα της.

8. Εξηγήστε τους τύπους εκπομπών και από πού προέρχονται, συμπεριλαμβανομένων:

- Όταν καίμε ορυκτά καύσιμα για να θερμάνουμε τα σπίτια μας και να οδηγούμε αυτοκίνητα, λεωφορεία και φορτηγά, εκπέμπεται διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), ένα σημαντικό αέριο του θερμοκηπίου.
- Η κτηνοτροφία, οι γεωργικές διεργασίες και η αποσύνθεση των αποβλήτων παράγουν μεθάνιο (CH_4).
- Η παραγωγή και η χρήση λιπασμάτων στις γεωργικές και βιομηχανικές δραστηριότητες παράγουν υποξείδιο του αζώτου (N_2O).

Τα αέρια μεθανίου και οξειδίου του αζώτου αυξάνουν επίσης το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αν και σε μικρότερη έκταση από το διοξείδιο του άνθρακα.

9. Συζητήστε τις ανθρώπινες δραστηριότητες που δεν παράγουν αέρια θερμοκηπίου, όπως εναλλακτικά μέσα μεταφοράς (περπάτημα και ποδηλασία, τα οποία προάγουν έναν υγιεινό τρόπο ζωής). Συζητήστε καλές πρακτικές γεωργίας και διαχείρισης αποβλήτων, όπως διαχωρισμό σκουπιδιών και μη καύση, αποφυγή λιπασμάτων, μείωση της κτηνοτροφίας και προστασία των δασών.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Our climate is changing του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 8

Παίζουμε με το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή: Κινητικό παιχνίδι που προσομοιώνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Σκοπός: Κατανόηση του ρόλου των αερίων του θερμοκηπίου και τη σχέση τους με την κλιματική αλλαγή. Αναγνώριση μερικών αερίων του θερμοκηπίου και της προέλευσής τους.

Ηλικίες: Α-Στ Δημοτικού

Διάρκεια: 30 λεπτά

Χώρος: Αυλή

Υλικά: 1 στεφάνι

Διαδικασία:

1. Χωρίστε τους μαθητές σε δύο ομάδες: Α και Β. Η ομάδα Α θα αντιπροσωπεύει την ατμόσφαιρα της Γης σχηματίζοντας έναν κύκλο. Η ομάδα Β θα χωριστεί σε δύο υποομάδες: Β1: ηλιακή ενέργεια (θερμότητα και φως) και Β2: αέρια θερμοκηπίου (μεθάνιο, διοξείδιου του άνθρακα και υδρατμοί).
2. Τοποθετήστε ένα στεφάνι στο κέντρο του κύκλου (Ομάδα Α). Το στεφάνι αντιπροσωπεύει τα φυτά.
3. Εξηγήστε ότι οι μαθητές της ομάδας Β1 (ηλιακή ενέργεια) θα ταξιδέψουν μέσα από την ατμόσφαιρα στα φυτά, διεξάγοντας τη φωτοσύνθεση. Οι μαθητές της ομάδας Β1 θα μπαίνουν όλοι στον κύκλο ένας-ένας με τη σειρά, θα αγγίζουν το στεφάνι και στη συνέχεια θα βγαίνουν από τον κύκλο σε ζεύγη. Θα επαναλάβουν αυτό το μοτίβο για τρία λεπτά. Πείτε στους μαθητές να μετρήσουν πόσες φορές αγγίζουν το στεφάνι καθώς κάνουν την άσκηση. Ζητήστε από τους μαθητές να θυμούνται πόσες φορές αγγίξαν το στεφάνι και να καταγράψουν τις απαντήσεις τους.
4. Επαναλάβετε το προηγούμενο βήμα, αλλά αυτή τη φορά σταματάτε κάθε 30 δευτερόλεπτα και ανακοινώνετε ένα από τα παρακάτω σενάρια (προσθέστε ένα νέο σενάριο κάθε 30 δευτερόλεπτα):
 - Αύξηση του αριθμού των αυτοκινήτων. Όλοι οι μαθητές που αντιπροσωπεύουν μόρια διοξειδίου του άνθρακα (Ομάδα Β2) θα πρέπει να εισέλθουν στην ατμόσφαιρα με την ένταξή τους στον κύκλο.
 - Οι πόλεις μεγαλώνουν και οι άνθρωποι πετάνε περισσότερα σκουπίδια, γειμίζοντας τους χώρους υγειονομικής ταφής. Οι μαθητές που αντιπροσωπεύουν μόρια μεθανίου (Ομάδα Β2) θα πρέπει να εισέλθουν στην ατμόσφαιρα με την ένταξή τους στον κύκλο.
 - Τα δάση συρρικνώνονται και τα ποτάμια και τα ρέματα εξατμίζονται ταχύτερα. Οι μαθητές που αντιπροσωπεύουν μόρια υδρατμών (Ομάδα Β2) πρέπει να εισέλθουν στην ατμόσφαιρα με την ένταξη τους στον κύκλο.
5. Οι μαθητές θα πρέπει τώρα να δυσκολεύονται να κινηθούν μέσα στον κύκλο.
6. Ζητήστε από τους μαθητές μέσα στον κύκλο να προσπαθήσουν να φύγουν σε ζεύγη μετά την επαφή με το στεφάνι, όπως έκαναν στον πρώτο γύρο.

7. Μετά από τρία λεπτά, ρωτήστε πόσες φορές άγγιξαν το στεφάνι. Συγκρίνετε τις απαντήσεις τους με αυτές του πρώτου γύρου.

8. Συζητήστε:

- Οι μαθητές της ομάδας Β1 είχαν δυσκολευόντουσαν να εγκαταλείψουν την ατμόσφαιρα όταν ήταν γεμάτη από αέρια θερμοκηπίου.

9. Γιατί; Επειδή, ενώ δεν είχαν κανένα πρόβλημα να εισέλθουν στην ατμόσφαιρα, τόσες πολλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου έπεσαν στο δρόμο τους και τους εμπόδισαν να αποχωρήσουν αφού αντανakλούσαν την επιφάνεια της Γης.

10. Ρωτήστε:

- Εάν τα αέρια έφυγαν με τον ίδιο τρόπο που μπήκαν (ατομικά αντί σε ζεύγη), θα υπήρχε φαινόμενο θερμοκηπίου; Σημειώστε ότι το φαινόμενο του θερμοκηπίου συμβαίνει επίσης επειδή η ηλιακή ενέργεια αλλάζει συχνότητα καθώς αντανakλά στη γη.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Our climate is changing του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 9

Πώς αλλάζει η θερμοκρασία;

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Ένα πείραμα για την αλλαγή της θερμοκρασίας και τους παράγοντες που την επηρεάζουν. Ανακαλύψτε πως οι αλλαγές στις χρήσεις γης επηρεάζουν τη θερμοκρασία του πλανήτη.
Σκοπός:	Ανάλυση του πώς οι αλλαγές στις χρήσεις γης και στο τοπίο επηρεάζουν τη θερμοκρασία.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Δ δημοτικού
Διάρκεια:	30 λεπτά προετοιμασία, 30 λεπτά παρακολούθηση και 2-3 ώρες ανάμεσα στην διεξαγωγή του πειράματος και τη συλλογή των δεδομένων
Χώρος:	Τάξη και αυλή
Υλικά:	Θερμόμετρο 0-100 °C , δορυφορική εικόνα της γης , ανά ομάδα: Δοχείο με νερό, 2 γυάλινα βαζάκια με καπάκι, λαστιχάκια, κόλλες λευκό χαρτί, κόλλες σκουρόχρωμο χαρτί.

Διαδικασία:

1. Συζητήστε με τους μαθητές για τις αλλαγές στο τοπίο. Ζητήστε τους να δώσουν παραδείγματα. Ζητήστε τους να σκεφτούν τις αλλαγές στη χρήση της γης και να δώσουν παραδείγματα για αυτό. Τέλος, ρωτήστε τους μαθητές εάν πιστεύουν ότι οι αλλαγές μπορούν να προκαλέσουν διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.
2. Εξηγήστε στους μαθητές πως θα πραγματοποιήσουν ένα πείραμα σε ομάδες των τεσσάρων και δώστε σε κάθε ομάδα από 2 βαζάκια.
3. Ζητήστε από τους μαθητές να γεμίσουν κάθε γυάλινο βάζο με την ίδια ποσότητα νερού.
4. Πείτε τους να καλύψουν περιφερικά το ένα βάζο με λευκό χαρτί και το άλλο με σκουρόχρωμο χαρτί, χρησιμοποιώντας λαστιχάκια για να ασφαλίσουν το χαρτί σε κάθε βάζο.
5. Ζητήστε τους να εκθέσουν τα βάζα στις ακτίνες του ήλιου για μερικές ώρες και στη συνέχεια να μετρήσουν τη θερμοκρασία του νερού σε κάθε ένα.
6. Ζητήστε τους να γράψουν τα δεδομένα στα σημειωματάρια τους και να επιστρέψουν τα βάζα στην τάξη.
7. Ρωτήστε τις παρακάτω ερωτήσεις:
 - Υπήρξε διαφορά στη θερμοκρασία νερού σε κάθε βάζο; Τι θα μπορούσε να εξηγήσει αυτή τη διαφορά;
 - Πιστεύετε ότι το χρώμα του χαρτιού που καλύπτει κάθε βάζο επηρέασε τη θερμοκρασία του νερού;
8. Εξηγήστε ότι το νερό στο βάζο με το σκούρο χαρτί είναι θερμότερο επειδή οι σκουρόχρωμες επιφάνειες απορροφούν περισσότερο φως και θερμότητα σε σχέση με τις ανοιχτόχρωμες επιφάνειες.
9. Ρωτήστε:
 - Ζεσταίνεστε περισσότερο όταν φοράτε ανοιχτόχρωμα ή σκουρόχρωμα ρούχα;

10. Εμφανίστε μια δορυφορική εικόνα της Γης και προσδιορίστε τις επιφάνειές της. Συζητήστε τα χρώματα αυτών των επιφανειών: δάση, θάλασσες, παγετώνες, γη χωρίς βλάστηση και πόλους, μεταξύ άλλων.

11. Ρωτήστε:

- Ποιες επιφάνειες πιστεύετε ότι απορροφούν περισσότερο φως και θερμότητα;
- Τι θα συνέβαινε εάν οι πόλοι έλιωναν και το γυμνό έδαφος αντικαθιστούσε τον λευκό πάγο;

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Our climate is changing του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 10

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής μέσα από εικόνες

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Δείτε φωτογραφίες που απεικονίζουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και συζητήστε με βάση αυτές.
Σκοπός:	Αναγνώριση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου, Α-Γ Λυκείου
Διάρκεια:	1 ώρα
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Φωτογραφίες, Παγκόσμιος χάρτης, μεγάλα φύλλα χαρτί
Προετοιμασία:	Βρείτε μερικές (6-10) φωτογραφίες που να απεικονίζουν επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής σε διάφορα μέρη του πλανήτη.

Διαδικασία:

1. Τοποθετείστε τις φωτογραφίες που βρήκατε στο πάτωμα της τάξης. Ζητήστε από τους μαθητές να περπατήσουν στον χώρο κοιτάζοντας τις εικόνες και να σταθούν δίπλα σε μία, μέχρι κάθε εικόνα να έχει γύρω τις 2-3 παιδιά. Ζητήστε σε κάθε ομάδα να περιγράψει την εικόνα δίπλα στην οποία στέκεται. Ρωτήστε όλες τις ομάδες τι πιστεύουν ότι συνδέει αυτές τις εικόνες.
2. Δώστε σε κάθε ομάδα από ένα φύλλο χαρτί. Ζητήστε στους μαθητές να σκεφτούν και να γράψουν μερικές ερωτήσεις σχετικά με την φωτογραφία της ομάδας τους. Ζητήστε τους επίσης να βρουν έναν τίτλο για τη φωτογραφία τους.
3. Μόλις όλες οι ομάδες είναι έτοιμες βάλτε τους μαθητές να παρουσιάσουν τον τίτλο της φωτογραφίας τους και να συζητήσουν με τους υπόλοιπους τις ερωτήσεις που σκέφτηκαν.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

- Στους μαθητές μικρότερης ηλικίας ζητήστε μόνο να δώσουν έναν τίτλο στην εικόνα τους και την περιγράψουν στις υπόλοιπες ομάδες.
- Στους μεγαλύτερους μαθητές ζητήστε να τραβήξουν δικές τους φωτογραφίες που να απεικονίζουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Επαναλάβετε τη δραστηριότητα χρησιμοποιώντας τις φωτογραφίες των μαθητών.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το υλικό του Education Resource Pack for Primary Schools του Trocaire.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 11

Καταστροφές και Ασπίδες

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Κινητικό παιχνίδι για τον εκτοπισμό πληθυσμών λόγω φυσικών καταστροφών που προκύπτουν εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής.
Σκοπός:	Διερεύνηση του θέματος της κλιματικής μετανάστευσης
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού
Διάρκεια:	30 λεπτά
Χώρος:	Τάξη ή αυλή
Υλικά:	Κάρτες καταστροφής: 10 κομμάτια χαρτιού, με τους ακόλουθους αριθμούς: 3 (2 κάρτες), 4 (3 κάρτες), 5 (3 κάρτες), 6 (2 κάρτες)

Διαδικασία:

1. Ζητείστε από μερικούς εθελοντές να γίνουν «παίκτες καταστροφής», χρειάζεται 1 παίκτης καταστροφής για κάθε 10 «πολίτες» (απλοί παίκτες).
2. Οι παίκτες καταστροφής συγκεντρώνονται κοντά στον εκπαιδευτικό, στο ένα άκρο του χώρου παιχνιδιού.
3. Ζητήστε από τους πολίτες να χωριστούν σε ομάδες των 5-10 ατόμων. Μπορούν να κάθονται γύρω από θρανία ή να στέκονται. Εξηγήστε ότι το σημείο που στέκονται είναι το «σπίτι» τους, και οι άνθρωποι των ομάδων τους είναι οι γείτονές τους. Ζητήστε από όλους να χαιρετήσουν τους γείτονές τους.
4. Εξηγήστε την κατάσταση: Όλοι ζείτε σε μια περιοχή που αντιμετωπίζει πολλές καταστροφές, για παράδειγμα πλημμύρες ή καύσωνες. Το μέγεθος της καταστροφής ορίζεται από έναν αριθμό στις κάρτες καταστροφών. Τοποθετήστε τις έτσι ώστε ξεκινήσετε με ένα 3, και στη συνέχεια ανακατέψτε τυχαία τις υπόλοιπες κάρτες δημιουργώντας μια στοίβα. Εξηγήστε ότι μέχρι τώρα, αυτή η περιοχή έχει συνηθίσει να αντιμετωπίζει καταστροφές μόνο επιπέδου 3.
5. Εξηγήστε: οι παίκτες καταστροφής προσπαθούν να πιάσουν όσο το δυνατόν περισσότερους «απροστάτευτους» πολίτες. Αν δεν είστε προστατευμένοι, πρέπει να αφήσετε το σπίτι σας και μεταναστεύσετε σε διαφορετική θέση στο δωμάτιο. Σας αρέσει το σπίτι σας και δεν θέλετε να μεταναστεύσετε.
6. Δείξτε πώς οι πολίτες μπορούν να προστατευθούν: συνδέοντας τα χέρια τους σε έναν κύκλο, ο οποίος θα θεωρείται ασπίδα. Ο αριθμός των παικτών της ασπίδας θα πρέπει να είναι ίδιος με τον αριθμό στην κάρτα καταστροφής.
7. Παίξτε ένα δοκιμαστικό γύρο και 5-8 πραγματικούς γύρους, ανάλογα με το χρόνο.
8. Συζητήστε:
 - Χρειάστηκε να φύγετε από το σπίτι σας; Πώς ήταν αυτό;
 - Τι αντίστοιχο μπορεί να συμβεί στον πραγματικό κόσμο;

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το υλικό του Red Cross Red Crescent Climate Centre.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 12

Το νησί βουλιάζει!

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Κινητικό παιχνίδι που προσομοιώνει τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν οι παράκτιες περιοχές λόγω της κλιματικής αλλαγής.
Σκοπός:	Κατανόηση των πιθανών κλιματικών επιπτώσεων, δημιουργία μιας αίσθησης δέσμευσης μεταξύ των συμμετεχόντων.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Δ Δημοτικού
Διάρκεια:	30 λεπτά
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Χαρτί σεμιναρίου, παλιές εφημερίδες, κομμάτια υφάσματος, ή χρησιμοποιημένα φύλλα Α4.

Διαδικασία:

- Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες 4 -5 παικτών.
- Τοποθετήστε ένα χαρτί σεμιναρίου ή ένα μεγάλο κομμάτι ύφασμα στο πάτωμα και ζητήστε από όλα τα μέλη της ομάδας να πατήσουν πάνω του.
- Πείτε στους παίκτες ότι το χαρτί συμβολίζει ένα νησί που επηρεάζεται από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας (βλ. Επιλογές αφήγησης).
- Εξηγήστε τον στόχο: Η ομάδα που καταφέρνει να κρατήσει όλους τους παίκτες σε όλο και μικρότερη επιφάνεια κερδίζει
- Μετρήστε αντίστροφα από το 10 και αν όλα τα μέλη της ομάδας μείνουν με ασφάλεια στο «νησί», χωρίς να βγουν από το χαρτί, προχωρήστε στον επόμενο γύρο.
- Ζητήστε από τους παίκτες να βγουν από το νησί και να διπλώσουν το χαρτί στο μισό ή να βάλουν στη θέση του ένα φύλλο Α4. Αφηγηθείτε: έχετε φύγει από το νησί σας και όταν επιστρέψετε - βλέπετε πως η στάθμη της θάλασσας έχει αυξηθεί.
- Οι παίκτες επιστρέφουν στα νησιά τους. Μετρήστε πάλι από το 10 και όσοι είναι ασφαλείς πάνω στο χαρτί-νησί συνεχίζουν στον επόμενο γύρο
- Συνεχίστε να μειώνετε το μέγεθος του χαρτιού στο μισό μέχρι να έχετε μια νικήτρια ομάδα.
- Στο τέλος του παιχνιδιού ρωτήστε:
 - Πώς αισθανθήκατε; Τι βιώσατε;
 - Πώς αυτό το παιχνίδι σχετίζεται με το περιβάλλον και το θέμα μας;
 - Τι μάθατε από αυτό το παιχνίδι που θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε;

ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΑΦΗΓΗΣΗΣ:

1. Είστε σε ένα νησί και η στάθμη της θάλασσας αυξάνεται λόγω της κλιματικής αλλαγής.
2. Το χωριό σας πλημμυρίζει και ξεφεύγετε σε ψηλότερο έδαφος σε ένα μικρό λόφο ενώ η στάθμη του νερού ανεβαίνει.
3. Είστε πιγκουίνοι που βρίσκονται σε ένα παγόβουνο που λιώνει λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη.
4. Βρίσκεστε σε μια περιοχή που αντιμετωπίζει ερημοποίηση και προσπαθείτε να μείνετε σε εύφορη γη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Οι παίκτες βιώνουν άμεσα τις πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, όπως: αύξηση της στάθμης της θάλασσας, ερημοποίηση, αύξηση πλημμυρών και τήξη παγόβουνων. Μην ξεχάσετε να τονίσετε τη σημασία της συνεργασίας για να μπορέσουν να προσαρμοστούν στις νέες καταστάσεις τόσο στο παιχνίδι όσο και στην πραγματικότητα.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το υλικό του Red Cross Red Crescent Climate Centre.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 13

Ηφαιστειακή έκρηξη

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:

Μια δραστηριότητα που βασίζεται στο κυνηγητό και προσομοιώνει μια φυσική καταστροφή για την οποία κανείς δεν ήταν προετοιμασμένος. Η κλιματική αλλαγή προβλέπεται να αυξήσει τον αριθμό των ακραίων καιρικών φαινομένων και καταστροφών που εμφανίζονται και οι επιπτώσεις θα είναι πολύ πιο σοβαρές αν είμαστε απροετοίμαστοι.

Σκοπός:

Κατανόηση ότι οι καταστροφές εξαιτίας των φυσικών φαινομένων μπορούν να αποφευχθούν με την κατάλληλη προετοιμασία.

Ηλικίες:

Νηπιαγωγείο, Α-Δ Δημοτικού

Διάρκεια:

1 ώρα

Χώρος:

Αυλή ή άλλος εξωτερικός χώρος

Υλικά:

Κιμωλία ή σχοινί

Διαδικασία:

1. Ορίστε μια περιοχή μεγέθους γηπέδου μπάσκετ με κιμωλία ή χορδή. Επιλέξτε μια γωνία για να είναι η «ασφαλής ζώνη» και εξηγήστε ότι οι μαθητές μπορούν να τρέξουν στην υπόλοιπη περιοχή.
2. Πείτε στους μαθητές μια ιστορία σχετικά με την έκρηξη ενός ηφαιστείου, για παράδειγμα:

«Το 1899, ο Άγιος Μαρτίνος ήταν μια όμορφη πόλη που βρισκόταν στους πρόποδες του ηφαιστείου «Temperamental», που ήταν και αδρανές για πολλά χρόνια. Η πόλη είχε μεγαλώσει με όλο και περισσότερους ανθρώπους να έρχονται να ζήσουν εκεί. Όλοι έλεγαν ότι αυτό το ηφαίστειο κοιμάται και πιθανότατα θα παραμείνει ανενεργό για πολλά χρόνια. Μια μέρα, άρχισε να βρέχει τέφρα από τον ουρανό και η μυρωδιά του θείου γέμισε τον αέρα. Αργότερα εκείνη την ημέρα, ακούστηκε ένα βούισμα από βαθιά μέσα στη Γη. Ωστόσο, οι άνθρωποι δεν φαντάστηκαν ποτέ ότι προέρχονταν από το ηφαίστειο έτσι έμειναν στα σπίτια τους, μέχρι ξαφνικά, ένας φοβερός ήχος ακούστηκε καθώς το ηφαίστειο εξερράγη!»
3. Πριν αφηγηθείτε την ιστορία, επιλέξτε έναν μαθητή να είναι «λάβα» ενώ οι υπόλοιποι θα παριστάνουν τους απροετοίμαστους κατοίκους. Η αποστολή της «λάβας» είναι να αρπάξει τους «απροετοίμαστους» μαθητές, οι οποίοι πρέπει να τρέξουν μέσα στην «ασφαλή ζώνη» και να προσπαθήσουν να αποφύγουν τη σύλληψή τους.
4. Όταν οι «απροετοίμαστοι» πιάνονται, γίνονται επίσης «λάβα» και ενώνονται τα χέρια, σχηματίζοντας μια σειρά, για να πιάσουν περισσότερους απροετοίμαστους.
5. Οι «απροετοίμαστοι» μπορούν να χρησιμοποιήσουν την «ασφαλή ζώνη» για να κρατηθούν ασφαλείς από τους συμπαίκτες της «λάβας».
6. Ξεκινήστε το παιχνίδι διαβάζοντας την ιστορία και όταν λέτε τη λέξη «Εξερράγη», κάνετε το δυνατά ώστε να προκαλέσετε πανικό.
7. Το παιχνίδι τελειώνει όταν όλοι οι «απροετοίμαστοι» έχουν πιαστεί από «λάβα».

8. Οι μαθητές μπορούν να παίξουν αρκετές φορές, αλλά το παιχνίδι πρέπει πάντα να ξεκινάει λέγοντας μια ιστορία. Προκαλέστε τους μαθητές σας να δημιουργήσουν νέες ιστορίες.

9. Μετά το τέλος του παιχνιδιού, ρωτήστε τους μαθητές σας τα εξής:

- Πώς αισθανθήκατε όταν ήσασταν «λάβα»; Και όταν ήσασταν «απροετοίμαστοι»; Ποιο ήταν πιο τρομακτικό;
- Τι σε βοήθησε να ξεφύγεις από τη «λάβα»;
- Πώς μπορούμε να αποφύγουμε να παγιδευόμαστε από «λάβα» και να προετοιμαζόμαστε για το μέλλον;
- Τι θα συνέβαινε εάν η «λάβα» δεν έπιανε κανέναν;

Σκεφτείτε τα φυσικά φαινόμενα στην περιοχή σας και πώς έχουν επηρεάσει εσάς και τους άλλους. Έχετε ποτέ επηρεαστεί από φυσικά φαινόμενα, όπως πλημμύρες ή σεισμούς; Έχετε δει άλλους να επηρεάζονται από αυτά τα πράγματα; Τι μπορούν να κάνουν οι άνθρωποι για να αποτρέψουν τις καταστροφές; Σκεφτείτε τα μέρη που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως ασφαλείς περιοχές και πώς θα μπορούσατε να πείτε στους ανθρώπους όπου βρίσκονται.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Protecting the Land του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 14

Γεωργία και κλιματική αλλαγή

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Ένας καταγιοσμός ιδεών για τη σχέση της κλιματικής αλλαγής με την γεωργία.
Σκοπός:	Κατανόηση του πώς η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την παροχή τροφής στον κόσμο. Κατανόηση του ότι οι γεωργικές τεχνικές επηρεάζουν την κλιματική αλλαγή.
Ηλικίες:	Γ-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου
Διάρκεια:	1 ώρα
Χώρος:	Τάξη

Διαδικασία:

1. Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες των πέντε ή έξι ατόμων.
2. Ρωτήστε τους μαθητές τι γνωρίζουν σχετικά με τις τεχνικές καλλιέργειας σε όλο τον κόσμο. Αν δεν γνωρίζουν πώς λειτουργούν οι μεγάλης κλίμακας συμβατικές καλλιέργειες, μιλήστε για αυτό και συγκρίνετε με την παραδοσιακή γεωργία.
3. Ενθαρρύνετε τους να καταλήξουν σε μια υπόθεση σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι τεχνικές αυτές μπορούν να επηρεάσουν την αλλαγή του κλίματος, λαμβάνοντας υπόψη το έδαφος, τα δάση, το νερό, τα ψάρια και την άγρια φύση. Φτιάξτε έναν πίνακα με τις ιδέες σας ανά τομέα.
4. Η δραστηριότητα επικεντρώνεται στον προσδιορισμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην επισιτιστική ασφάλεια ανά περιφέρεια.
5. Συζητήστε τις επιπτώσεις στη γεωργία, την αλιεία, τη διαθεσιμότητα νερού και τις δομές παραγωγής σε κάθε περιοχή του κόσμου, με έμφαση στην Ελλάδα.
6. Ρωτήστε και συζητήστε: Ποιες ενδείξεις επιπτώσεων έχετε δει στους πόρους στην περιοχή σας.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο You are what you eat του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 15

Φτιάξε το δικό σου ενημερωτικό video

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Δημιουργία ενημερωτικού video για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην πολιτιστική κληρονομιά της πόλης τους.
Σκοπός:	Μέσα από τη δράση τα παιδιά προσεγγίζουν και κατανοούν τι συγκροτεί την πολιτιστική κληρονομιά του τόπου τους και το ζήτημα των επιπτώσεων που υφίσταται λόγω της κλιματικής αλλαγής. Παράλληλα, γίνονται τα ίδια φορείς ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης γύρω από το συγκεκριμένο θέμα.
Ηλικίες:	E-Στ Δημοτικού, A-Γ Γυμνασίου, A-Γ Λυκείου
Διάρκεια:	5 ώρες (1 ώρα συζήτηση και παρουσίαση software, 1 ώρα σχεδιασμός σεναρίου, 1 ώρα αναζήτηση υλικού στο διαδίκτυο, 2 ώρες σύνθεση video)
Χώρος:	Τάξη με δυνατότητα χρήσης υπολογιστών
Υλικά/Εξοπλισμός:	(ανά ομάδα) Ηλεκτρονικός Υπολογιστής με δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο και software δημιουργίας βίντεο (πχ. filmora).
Προετοιμασία:	Ελέγξτε πως όλες οι ομάδες έχουν πρόσβαση στα απαραίτητα υλικά/εξοπλισμό.

Διαδικασία:

1. Συζητήστε σε τι συνίσταται η πολιτιστική κληρονομιά του κάθε τόπου και ποιες είναι οι επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής στην πολιτιστική κληρονομιά, αλλά και στην πόλη τους (κίνδυνοι από πλημμύρες, πυρκαγιές, από άνοδο της στάθμης της θάλασσας, από παρατεταμένη ξηρασία, από υγρασία κλπ).
2. Παρουσιάστε τον τρόπο λειτουργίας του software που επιλέξατε.
3. Οργανώστε τους μαθητές σε ομάδες των τριών ατόμων και ζητήστε από την κάθε ομάδα να σχεδιάσει και να ετοιμάσει ένα βίντεο 2-3 λεπτών για τις τάξεις του Δημοτικού και του Γυμνασίου και 5-7 λεπτών για τις τάξεις του Λυκείου, για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην πολιτιστική κληρονομιά. Για τη δημιουργία του βίντεο τα παιδιά θα χρειαστεί να αναζητήσουν σχετικές εικόνες στο διαδίκτυο, να γράψουν σύντομα κείμενα και να επενδύσουν μουσικά την παραγωγή τους.
4. Σχεδιασμός σεναρίου. Οι ομάδες συζητούν και επιλέγουν εάν θέλουν να ασχοληθούν με κάποιο μνημείο του τόπου τους, κάποιο άλλο αγαπημένο τους μνημείο ή με την πολιτιστική κληρονομιά στο σύνολό της. Οργανώνουν την δομή και σχεδιάζουν το περιεχόμενο του video.
5. Οι ομάδες αναζητούν στο διαδίκτυο οπτικό υλικό ανάλογα με το σενάριο τους(εικόνες μνημείων, εικόνες που οπτικοποιούν την κλιματική αλλαγή, απεικονίσεις κλιματικών δεδομένων κλπ.)
6. Ζητήστε από τους μαθητές να εισάγουν τα εικονικά δεδομένα στο πρόγραμμα δημιουργίας video.
7. Συζητήστε και σκεφτείτε κείμενα που θα εμπλουτίσουν τις εικόνες.

8. Αναζητήστε με τους μαθητές μουσική για τα video από κάποια βιβλιοθήκη ήχων.
9. Οι παραγωγές παρουσιάζονται στην τάξη. Είναι επίσης δυνατόν να αναρτηθούν στην ιστοσελίδα του σχολείου ή να οργανωθεί μια ανοιχτή εκδήλωση στο σχολείο αφιερωμένη στη συγκεκριμένη θεματική στην οποία θα γίνει η προβολή τους.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Βοηθητικά μπορεί να δοθεί ένα υπόδειγμα video πάνω στο οποίο να σχεδιαστούν οι παραγωγές των παιδιών.

Βιβλιογραφία:

open-city.org.uk/learning/architecture-in-schools/, littlearchitect@aaschool.ac.uk

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 16

Μια πολιτεία βυθίζεται

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Κατασκευάστε με κύβους lego τη δική σας αρχαία πολιτεία και δείτε πως πλημμυρίζει την άνοδο της θαλάσσιας στάθμης.
Σκοπός:	Μέσα από τη δράση τα παιδιά προσεγγίζουν και κατανοούν το ζήτημα των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στα μνημεία της πολιτιστικής κληρονομιάς.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Γ Δημοτικού
Διάρκεια:	2 ώρες
Χώρος:	Τάξη, αυλή
Υλικά/Εξοπλισμός:	(ανά ομάδα) Πλαστικοί κύβοι κατασκευών lego, χαρτόνι διαστάσεων Α0, ποτιστήρι ή λάστιχο ποτίσματος, κοπίδι/ψαλίδι.
Προετοιμασία:	Ελέγξτε πως όλες οι ομάδες έχουν μπροστά τους ένα χαρτόνι Α0, πάνω στο οποίο θα χτίσουν την πόλη τους και πλαστικούς κύβους κατασκευών.

Διαδικασία:

- Κάντε στα παιδιά μια εισαγωγή για το κλίμα με ερωτήσεις όπως:
 - Τι είναι το κλίμα;
 - Ποιος ορίζει/φτιάχνει το κλίμα;
 - Είναι κάτι σταθερό ή αλλάζει;
 - Πιστεύετε ότι ο άνθρωπος επηρεάζει το κλίμα και πώς;
- Μιλήστε στα παιδιά με απλά λόγια για την πολιτιστική κληρονομιά και πώς μπορεί να επηρεαστεί από τα έντονα καιρικά φαινόμενα που γίνονται όλο και συχνότερα στις μέρες μας εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής.
- Παρακινήστε τους να φανταστούν τον εαυτό τους να χτίζει μια πόλη. Οργανώστε τα παιδιά σε ομάδες των 5 ατόμων και ζητήστε τους να χτίσουν με τους κύβους τη δική τους πολιτεία πάνω στο χαρτόνι, το οποίο τους έχει δοθεί.
- Όταν οι πολιτείες είναι έτοιμες ζητήστε από τα παιδιά να παρουσιάσουν τις πολιτείες τους (τι είναι κάθε κτήριο, πιθανά υλικά κατασκευής, τι αντικείμενα θα είχαν μέσα τα κτήρια κ.ά), να φανταστούν και να περιγράψουν τη ζωή σε αυτές στα αρχαία χρόνια.
- Μιλήστε στα παιδιά για τη φθορά του χρόνου στα υλικά. Ύστερα, επαναφέροντας το θέμα του κλίματος κάντε την προσομοίωση της άνοδου της θαλάσσιας στάθμης καταβρέχοντας τις άκρες του χαρτονιού με το ποτιστήρι ή το λάστιχο ποτίσματος, ώστε να αρχίσει το χαρτόνι να φθείρεται.
- Στη συνέχεια, αρχίστε να κόβετε τις βρεγμένες άκρες του χαρτονιού με το ψαλίδι ή το κοπίδι περιορίζοντας τον ελεύθερο χώρο της πόλης που βρίσκεται πάνω σε αυτό.

7. Ρωτήστε τα παιδιά τι παρατηρούν και ποιες νομίζουν ότι είναι οι βλάβες που μπορεί να προκαλέσει το νερό στις κατασκευές και στο σύνολο της πόλης τους.
8. Συζητήστε τι μπορεί να γίνει για να προστατευθούν τα μνημεία από τις πλημμύρες και την άνοδο της θαλάσσιας στάθμης. Αναφερθείτε σε πραγματικά παραδείγματα (πχ. Βενετία κ.ά.)
9. Συζητήστε τι μπορεί να κάνει ο άνθρωπος στην καθημερινότητά του για να περιορίσει την κλιματική αλλαγή και άρα τις αρνητικές της συνέπειες στη ζωή του.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Βοηθητικά ο εκπαιδευτικός, στο στάδιο της τελικής συζήτησης, μπορεί να δείξει κάποιο σύντομο video ή εικόνες από φυσικές καταστροφές σε μνημεία και αρχαιολογικούς χώρους.

Βιβλιογραφία:

open-city.org.uk/learning/architecture-in-schools/, littlearchitect@aschool.ac.uk

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 17

Το Μουσείο των Οργανικών Υλικών

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Δημιουργείτε το δικό σας Μουσείο οργανικών υλικών και δείτε πως επηρεάζεται σε συνθήκες υγρασίας.
Σκοπός:	Μέσα από τη δράση τα παιδιά προσεγγίζουν και κατανοούν το ζήτημα των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις συλλογές των μουσείων.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, πρώτες τάξεις του Δημοτικού.
Διάρκεια:	1 ώρα και παρακολούθηση για 1 εβδομάδα.
Χώρος:	Τάξη
Υλικά/Εξοπλισμός:	οργανικά υλικά (φρούτα, λαχανικά, ξύλα/κλαδιά, υφάσματα, χαρτιά/ κύλινδροι ρολών χαρτιού κουζίνας ή τουαλέτας/χαρτοσακούλες μανάβικων, κοχύλια, βότσαλα), Χαρτόνι διαστάσεων Α0, ένα μεγάλο διάφανο μπολ/κουτί.
Προετοιμασία:	Ζητήστε από τους μαθητές να φέρουν ένα οργανικό υλικό ώστε να στήσετε το μουσείο οργανικών υλικών της τάξης.

Διαδικασία:

- Κάντε στα παιδιά μια εισαγωγή για το κλίμα με ερωτήσεις όπως:
 - Τι είναι το κλίμα;
 - Ποιος ορίζει/φτιάχνει το κλίμα;
 - Είναι κάτι σταθερό ή αλλάζει;
 - Πιστεύετε ότι ο άνθρωπος επηρεάζει το κλίμα και πώς;
- Μιλήστε στα παιδιά με απλά λόγια για την πολιτιστική κληρονομιά και πώς μπορεί να επηρεαστεί από τη μεταβολή του κλίματος και τα ακραία καιρικά φαινόμενα που γίνονται όλο και συχνότερα στις μέρες μας εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής.
- Ζητήστε από τους μαθητές να φέρουν ένα οργανικό υλικό (βλ. προτεινόμενα υλικά στον εξοπλισμό) από το σπίτι τους για να δημιουργήσετε το μουσείο οργανικών υλικών.
- Συγκεντρώνετε τα υλικά και τα τοποθετείτε πάνω στο χαρτόνι, το οποίο θα είναι η βάση του μουσείου σας.
- Στη συνέχεια, ρίχνετε λίγο νερό στο χαρτόνι, πάνω στο οποίο βρίσκονται όλα τα οργανικά υλικά.
- Χρησιμοποιήστε το μεγάλο διάφανο μπολ/κουτί ώστε να κλείσετε τα οργανικά υλικά από την πάνω πλευρά.
- Στις επόμενες ημέρες μπορείτε να ρίχνετε λίγο ακόμα νερό στο χαρτόνι, το οποίο είναι η βάση του μουσείου σας, ώστε να διατηρηθεί η συνθήκη υγρασίας που έχετε δημιουργήσει.

8. Με το πέρας των ημερών, μπορείτε να παρατηρήσετε και να συζητήσετε με τους μαθητές για το πως φθείρονται τα υλικά σε συνθήκες υγρασίας, όπως αυτές που έχετε δημιουργήσει, καθώς και για το διαφορετικό ρυθμό αλλοίωσης που παρατηρείτε του κάθε υλικού.
9. Ρωτήστε τους μαθητές πως πιστεύουν ότι θα μπορούσαν να προστατεύσουν τα εκθέματα του μουσείου που έχετε δημιουργήσει.
10. Συζητήστε τι μπορεί να κάνει ο άνθρωπος στην καθημερινότητά του για να περιορίσει την κλιματική αλλαγή και άρα τις αρνητικές της συνέπειες στη ζωή του.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Βοηθητικά ο εκπαιδευτικός, στο στάδιο της τελικής συζήτησης, μπορεί να δείξει κάποιο σύντομο video ή εικόνες από φυσικές καταστροφές σε συλλογές μουσείων.

Βιβλιογραφία:

open-city.org.uk/learning/architecture-in-schools/, littlearchitect@aschool.ac.uk

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 18

Παρατηρητήριο για την Υγεία και την Κλιματική Αλλαγή

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Οι μαθητές φτιάχνουν έναν πίνακα «παρατηρητήριο» όπου καταγράφουν τον αριθμό των ατόμων που επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή σε θέματα υγείας ή μετανάστευσης.
Σκοπός:	Κατανόηση πως η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την υγεία και την ασφάλεια των ατόμων και μπορεί να αποτελέσει αίτιο μετανάστευσης.
Ηλικίες:	Ε-Στ Δημοτικού, Α-Γ γυμνασίου, Α-Γ λυκείου
Διάρκεια:	3 ώρες και παρακολούθηση για όσο διάστημα ορίσετε
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Χαρτόνι ή πίνακας ανακοινώσεων, χαρτί, μαρκαδόρους,
Προετοιμασία:	<ul style="list-style-type: none"> • Τυπώστε αρκετά αντίγραφα του κειμένου 1. • Ψάξτε πληροφορίες που μπορεί να βοηθήσουν τους μαθητές να δημιουργήσουν το παρατηρητήριο για την Υγεία και την Αλλαγή του Κλίματος.

Καλό είναι να πληροφορήσετε τους μαθητές ότι η αλλαγή του κλίματος έχει επηρεάσει όλες τις χώρες, αλλά σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό έχει επηρεάσει τα κράτη με λιγότερη πρόσβαση σε τεχνολογικούς πόρους και έχουν συμβάλει λιγότερο στις εκπομπές ρύπων. Αυτές οι επιπτώσεις επηρεάζουν επίσης σοβαρά την υγεία των σημερινών παιδιών και των μελλοντικών γενεών.

Συζητήστε την έννοια της κλιματικής δικαιοσύνης (climate justice).

Κείμενο 1. Απειλές της υγείας από την κλιματική αλλαγή

Μία από τις πιο γνωστές εφημερίδες του ιατρικού τομέα, η «The Lancet», ένωσε τις δυνάμεις της με το Πανεπιστήμιο του Λονδίνου για να διερευνήσει παγκόσμιες απειλές για την υγεία που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η αλλαγή του κλίματος είναι η μεγαλύτερη παγκόσμια απειλή για την υγεία του 21ου αιώνα, κυρίως επειδή:

- » Αλλάζει τα πρότυπα της λοίμωξης και των ασθενειών που προκαλούνται από έντομα και αυξάνει τους θανάτους από τα κύματα καύσωνα.
- » Μειώνει την ασφάλεια των υδάτων και των τροφίμων, προκαλώντας υποσιτισμό και εντερικές παθήσεις.
- » Αυξάνει τη συχνότητα και το μέγεθος ακραίων καιρικών φαινομένων (τυφώνες, κυκλώνες και καταιγίδες), προκαλώντας πλημμύρες και άμεσες ζημιές
- » Ενισχύει την ευπάθεια των ανθρώπων που ζουν σε επισφαλή γειτονιές, σπίτια και οικισμούς.
- » Εντατικοποιεί την εκτόπιση πληθυσμών.

Διαδικασία:

1. Το πρώτο στάδιο αφορά μια δραστηριότητα ανάγνωσης, ερμηνείας και προβληματισμού που μπορεί να γίνει σε ομάδες. Μοιράστε στους μαθητές αντίγραφα του κειμένου 1 και δώστε τους 10 λεπτά για να τα διαβάσουν.
2. Μετά την ανάγνωση του κειμένου, αφιερώστε λίγα λεπτά για διευκρινίσεις. Για παράδειγμα: Υπάρχουν ερωτήσεις σχετικά με τη σχέση μεταξύ της κλιματικής αλλαγής και των απειλών κατά της υγείας που παρουσιάστηκαν στο κείμενο; Έχετε κάποια σχόλια σχετικά με τους ισχυρισμούς που περιέχονται στο κείμενο; Συμφωνείτε ή διαφωνείτε;
3. Ζητήστε από τους μαθητές να επεξεργαστούν τη σχέση μεταξύ της αλλαγής του κλίματος και του εκτοπισμού του πληθυσμού. Συγκεκριμένα, ζητήστε τους να συζητήσουν:
 - Έλλειψη νερού και μετατόπιση πληθυσμού
 - Ελλείψεις τροφίμων και μετατόπιση πληθυσμού
 - Μετάδοση ασθενειών ως αιτία μετατόπισης
 - Μόλυνση του νερού και του αέρα ως αιτία μετατόπισης
4. Διαβάστε το κείμενο 2 στους μαθητές σας:

Κείμενο 2. Περιβαλλοντικοί πρόσφυγες

(Μπορεί να διδαχθεί και από το πρωτότυπο αγγλικό κείμενο με τον εκπαιδευτικό των Αγγλικών.)

Άτομα που αναγκάζονται να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους λόγω των περιβαλλοντικών παραγόντων θεωρείται ένα νέο είδος προσφύγων. Ορισμένες αναφορές προβλέπουν ότι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, η ερημοποίηση, η διάβρωση του εδάφους και η μείωση του κοιτασμάτων πόσιμου νερού, όλα τα οποία επιδεινώνονται από την κλιματική αλλαγή, θα μπορούσαν να δημιουργήσουν έως και 50 εκατομμύρια περιβαλλοντικούς πρόσφυγες τα επόμενα 10 χρόνια. Παρόλα αυτά, οι περιβαλλοντικοί πρόσφυγες δεν αναγνωρίζονται από τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τους Πρόσφυγες ούτε από οποιαδήποτε άλλη διεθνή συμφωνία. Ωστόσο, ο Ερυθρός Σταυρός έχει πει ότι περισσότεροι άνθρωποι εκτοπίζονται από περιβαλλοντικές καταστροφές παρά από πόλεμο. Επιπλέον, ορισμένοι υποστηρίζουν ότι τα σπίτια των εκτοπισθέντων καταστρέφονται από την περιβαλλοντική και οικονομική πολιτική των ανεπτυγμένων χωρών, ότι η δημιουργία περιβαλλοντικών προσφύγων ισοδυναμεί με «περιβαλλοντικές διώξεις» και ότι οι εκτοπισμένοι αξίζουν νομική προστασία.

Η μετανάστευση που σχετίζεται με το περιβάλλον είναι πιο εμφανής στην υποσαχάρια Αφρική, αλλά επηρεάζει και εκατομμύρια ανθρώπους στην Ασία και την Ινδία. Η Ευρώπη και οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν πληγεί από την αυξανόμενη πίεση των ανθρώπων που αναγκάζονται να εγκαταλείψουν τη Βόρεια Αφρική και τη Λατινική Αμερική ως αποτέλεσμα της υποβάθμισης των συνθηκών του εδάφους και του νερού.

Πηγή: www.globalfootprints.org/issue/refugees/environmental

5. Μετά από τη συζήτηση για το κείμενο και την απάντηση σε οποιοδήποτε ερωτήσεις, προτείνετε τη δημιουργία ενός «Παρατηρητηρίου για την Υγεία και την Κλιματική Αλλαγή» στο σχολείο. Η τάξη θα πρέπει να επιλέξει διάφορα θέματα για να παρακολουθεί στη χώρα, την περιφέρεια, την πόλη ή το χωριό τους και να ορίσει μια χρονική κλίμακα για την παρακολούθηση, όπως τρεις μήνες, έξι μήνες ή ένα χρόνο.

6. Οι μαθητές μπορούν να ξεκινήσουν με τους δείκτες που προτείνονται στο κείμενο, όπως:
- Αριθμός κρουσμάτων ασθενειών που προκαλούνται από τσιμπήματα εντόμων
 - Αριθμός θανάτων από κύματα καύσωνα
 - Αριθμός κρουσμάτων ασθενειών που προκαλούνται από μολυσμένο νερό και τρόφιμα
 - Αριθμός ατόμων που γίνονται άστεγοι και θανάτους που προκαλούνται από ακραία καιρικά φαινόμενα (τυφώνες, κυκλώνες και καταιγίδες)
 - Αριθμός ατόμων που ζουν σε επισφαλείς συνοικίες, σπίτια και οικισμούς
 - Αριθμός μεταναστών που εκτοπίστηκαν από καταστροφές ή ακραίες καιρικές συνθήκες
 - Αριθμός μεταναστών ως αποτέλεσμα καταστροφών ή ακραίων καιρικών συνθηκών
 - Άλλες κατηγορίες
7. Αντί να παρακολουθεί την πόλη ή την περιοχή, η τάξη μπορεί να επιλέξει να εστιάσει σε καταστάσεις που επηρεάζουν τους μαθητές, τους υπαλλήλους και τις οικογένειες που σχετίζονται με το σχολείο.
8. Τοποθετήστε τον πίνακα του παρατηρητήριου σε ένα μέρος που θα είναι ορατός σε ολόκληρο το σχολείο και ανακοινώστε τη δημιουργία και το σκοπό του.
9. Αντιστοιχίστε μια ομάδα, η οποία θα φέρνει τις ειδήσεις που σχετίζονται με τους επιλεγμένους δείκτες κάθε μήνα και θα ανανεώνει τους αριθμούς στον πίνακα όποτε συμβαίνει ένα νέο συμβάν ή δημοσιεύεται μια νέα μελέτη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Μετά από αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές πρέπει να κατανοήσουν τις ακόλουθες έννοιες και ιδέες:

- Η σχέση μεταξύ κλιματικής αλλαγής και αναπαραγωγής κουνουπιών που μεταφέρουν νοσήματα
- Η σχέση μεταξύ αλλαγής του κλίματος και υποσιτισμού
- Η σχέση μεταξύ κλιματικής αλλαγής και φυσικών καταστροφών
- Η σχέση μεταξύ αλλαγής του κλίματος, μετατόπισης και μετανάστευσης
- Η τρέχουσα κατάσταση της υγείας στην περιοχή, καθώς και οι ασθένειες και οι κοινωνικές επιπτώσεις που προκαλούνται από την αλλαγή του κλίματος

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Ensuring Healthy Environments του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 19

Υποστηρίζουμε ντόπιους αγρότες, μειώνουμε την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου!

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Ένα παιχνίδι ρόλων που θα δώσει την ευκαιρία στους μαθητές να αναγνωρίσουν πώς η τοπική παραγωγή επηρεάζεται από το κλίμα αλλά και πώς βοηθά στον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.
Σκοπός:	Κατανόηση του πώς η στήριξη των αγροτών και η προστασία της αγροτικής γης βελτιώνει την επισιτιστική ασφάλεια και βοηθά στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.
Ηλικίες:	Γ-Στ Δημοτικού, Α-Γ γυμνασίου, Α-Γ Λυκείου
Διάρκεια:	2 ώρες προετοιμασία και 2 ώρες υλοποίηση
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Κείμενα και άρθρα για προϊόντα από διάφορες περιοχές της χώρας, πίνακα ανακοινώσεων, μαρκαδόρους, περιοδικά και χάρτινες σακούλες, προϊόντα από κάθε περιφέρεια της Ελλάδας και σνακ φτιαγμένα από αυτά τα προϊόντα.
Προετοιμασία:	<ul style="list-style-type: none"> • Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες των 4 ή 5 και ζητήστε από τους μαθητές να επιλέξουν μία περιοχή της χώρας. • Οι ομάδες χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο για να διερευνήσουν τα εξής: <ol style="list-style-type: none"> 1. Τι είδους προϊόντα καλλιεργούνται στην περιοχή; 2. Ποια είναι τα πιο σημαντικά προϊόντα- δηλαδή, αυτά που έχουν τη μεγαλύτερη παραγωγή και εμπορία; 3. Τι καλλιεργούν οι μικροπαραγωγοί; 4. Ποια προϊόντα είναι τα πιο θρεπτικά; 5. Ποιες είναι οι σημαντικότερες δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μικροκαλλιεργητές; 6. Ποια προβλήματα προκύπτουν από τους μεγάλους παραγωγούς αυτών των προϊόντων; 7. Πόσο μακριά ταξιδεύουν αυτά τα προϊόντα από την καλλιέργεια έως την πόλη σας; 8. Σε τι καιρικά φαινόμενα εκτίθενται αυτά τα προϊόντα στην περιοχή; 9. Τι είδους κλίμα είναι ιδανικό για αυτά τα προϊόντα; • Ζητήστε τους να ερευνήσουν σνακ που προετοιμάζονται με τοπικά προϊόντα από κάθε περιοχή και πείτε ότι θα πρέπει να τα φέρουν την ημέρα της δραστηριότητας.

Διαδικασία:

1. Την ημέρα του παιχνιδιού, ρωτήστε: Πώς προωθεί η κατανάλωση τοπικών ή περιφερειακών προϊόντων και την επισιτιστική ασφάλεια και την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος;
2. Πείτε στους μαθητές ότι θα παίξουν ένα παιχνίδι ρόλων με στόχο την προώθηση της αγοράς τοπικών ή περιφερειακών προϊόντων. Κάθε ομάδα θα έχει ένα «κατάστημα» και ο καταστηματούχος θα προσπαθήσει να πείσει την υπόλοιπη ομάδα να αγοράσει τοπικά προϊόντα από τις περιοχές που τους είχαν ανατεθεί (συνεντεύξεις για μεγαλύτερες ηλικίες).
3. Δώστε στους μαθητές μια ώρα να σχεδιάσουν το κατάστημά τους και να προετοιμάσουν τις εκστρατείες τους, χρησιμοποιώντας πινακίδες, συσκευασίες και άλλα υλικά.
4. Αφού κάθε ομάδα δημιουργήσει το κατάστημα με το τοπικό προϊόν και τα σνακ, ο καταστηματούχος πρέπει να μιλήσει για τα οφέλη για την υγεία, την ασφάλεια των τροφίμων και την προστασία του περιβάλλοντος για να διαφημίσει τα προϊόντα του.
5. Τα άλλα μέλη της ομάδας πρέπει να ενεργούν ως αγοραστές.
6. Αφού όλες οι ομάδες έχουν κάνει τις παρουσιάσεις τους, αφήστε τους μαθητές να ψηφίσουν ποια περιοχή θα πωλούσε τα περισσότερα προϊόντα εάν αυτό ήταν πραγματική περίπτωση, με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:
 - Ικανότητα του πωλητή
 - Εξυπηρέτηση πελατών
 - Κοινωνικές εκτιμήσεις
 - Υγεία και θρεπτική αξία
 - Περιβαλλοντικοί παράγοντες
 - Οικονομικοί παράγοντες

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Η δραστηριότητα μπορεί να προσαρμοστεί για να γίνει στα πλαίσια των οικονομικών μαθημάτων.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο You are what you eat του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 20

Ο οδηγός του υπεύθυνου καταναλωτή!

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Δημιουργήστε τις «10 εντολές» ενός υπεύθυνου καταναλωτή, ο οποίος ενδιαφέρεται να συμβάλει στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής αλλάζοντας συνήθειες.
Σκοπός:	Προώθηση του μοτίβου «Μείωσε, επαναχρησιμοποίησε, ανακύκλωσε» και άλλων συνθηθειών υπεύθυνης κατανάλωσης.
Ηλικίες:	A-Στ Δημοτικού
Διάρκεια:	1 ώρα
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Τετράδιο, στυλό, χαρτιά χρησιμοποιημένα μόνο από τη μια πλευρά, μαρκαδόρους
Προετοιμασία:	Μιλήστε για μερικά από τα πράγματα που μπορούν να κάνουν τα άτομα για να φροντίσουν το περιβάλλον τους, όπως η χρήση πόρων με ευσυνειδησία – χρησιμοποιώντας υφασμάτινες σακούλες, αγοράζοντας ανθεκτικά προϊόντα που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, επαναχρησιμοποίηση αντί για σπατάλη χαρτιού, ανακύκλωση, κομποστοποίηση οργανικών αποβλήτων (υπολείμματα φαγητού, τσαγιού, καφέ, φλούδες φρούτων, απορρίμματα κήπων).

Διαδικασία:

1. Οργανώστε τους μαθητές σε ομάδες των τεσσάρων και δώστε σε κάθε μαθητή ένα φύλλο χαρτιού και μαρκαδόρους.
2. Ζητήστε τους να συζητήσουν πώς να είναι υπεύθυνοι καταναλωτές. Αφού συμφωνήσουν, θα πρέπει να γράψουν τις «Δέκα Εντολές», ή δέκα πράγματα που πρέπει να κάνουν όλοι οι υπεύθυνοι καταναλωτές.
3. Συζητήστε τις λίστες με τις «Δέκα Εντολές» κάθε ομάδας και συμπυκνώστε τις σε μια ενιαία λίστα που αντιπροσωπεύει την τάξη.
4. Ζητήστε από τους μαθητές να πάρουν στο σπίτι τις «Δέκα Εντολές» της τάξης, να τις συζητήσουν με τις οικογένειές τους και να τις τοποθετήσουν σε ένα εμφανές σημείο για να δουν όλοι.
5. Συζητήστε τις ακόλουθες ερωτήσεις:
 - Τι νομίζετε ότι σημαίνει να χρειάζεστε κάτι;
 - Ποιες είναι οι βασικές ανάγκες της οικογένειάς σας;
 - Επί του παρόντος πληρούνται όλες αυτές οι ανάγκες; Γιατί/ γιατί όχι;
 - Τι άλλο χρειάζεται το σπίτι σας;
 - Υπάρχουν διαφορές μεταξύ της τελευταίας σας απάντησης και των βασικών σας αναγκών;
 - Ποια πράγματα είναι υψίστης σημασίας για την επιβίωση;

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Βοηθήστε τους να καταλάβουν ότι τα πράγματα που κάνουμε κάθε μέρα είναι προσανατολισμένα προς την ικανοποίηση των βασικών μας αναγκών και ότι αυτές οι ανάγκες δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν χωρίς υγιές έδαφος, τροφή και νερό. Γι' αυτό είναι επείγον να μιλάμε σε όλους όσους μπορούμε για να ευαισθητοποιήσουμε για τη φροντίδα, τον σεβασμό και την ανάληψη ευθύνης για τους φυσικούς πόρους και το περιβάλλον.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Intelligent Consumption του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 21

Αστική γεωργία

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Δώστε το έναυσμα να ξεκινήσει η δημιουργία αστικών κήπων τόσο στο σχολείο όσο και στα σπίτια των μαθητών. Η αστική γεωργία μπορεί να αποτελέσει μέτρο μετριασμού αλλά και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.
Σκοπός:	Κατανόηση του πώς η αστική γεωργία μπορεί να βοηθήσει ενάντια στην επισιτιστική ανασφάλεια και την κλιματική αλλαγή.
Ηλικίες:	Γ-Στ Δημοτικού
Διάρκεια:	Διάρκεια: 2 ώρες
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Κείμενα και άρθρα σχετικά με την αστική γεωργία, την πολιτική της πόλης ή της χώρας και παραδείγματα αστικής γεωργίας στην Ελλάδα, την Ευρώπη και τον κόσμο.
Προετοιμασία:	Ζητήστε από τους μαθητές να βρουν και να διαβάσουν τουλάχιστον ένα κείμενο ή άρθρο από τα παραπάνω.

Διαδικασία:

1. Ρωτήστε τους μαθητές σας τι έμαθαν σχετικά με την αστική γεωργία από τις αναγνώσεις τους.
2. Πιστεύουν ότι η αστική γεωργία θα μπορούσε να αποτελέσει λύση για την επισιτιστική ανασφάλεια; Γιατί;
3. Είναι μια εναλλακτική λύση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής;
4. Ζητήστε τους να ανταλλάξουν το άρθρο ή το έγγραφο που έφεραν στην τάξη με έναν συμμαθητή και αφήστε τους 10 λεπτά για να διαβάσουν το άρθρο του άλλου.
5. Ζητήστε από έξι μαθητές να δώσουν στην τάξη μια περίληψη ενός από τα άρθρα που διάβασαν.
6. Όταν τελειώσουν οι έξι μαθητές, επιτρέψτε στους άλλους μαθητές να συζητήσουν τις πληροφορίες που παρουσιάστηκαν και να συνεισφέρουν τις ιδέες τους.
7. Ρωτήστε:
 - Με βάση τη συζήτησή μας, πού αλλού συμβάλλει η αστική γεωργία; Ζητήστε από τους μαθητές να εξηγήσουν τις ιδέες τους για να εξασφαλίσετε ότι τις κατανοούν όλοι πλήρως.
8. Διαχωρίστε τους μαθητές σε δύο ομάδες και ως εργασία, κάθε μέλος της πρώτης ομάδας γράφει μια επιστολή στην οικογένειά του που τους λέει για τα οφέλη της αστικής γεωργίας και ενθαρρύνει τους γονείς της να τη δοκιμάσουν στο σπίτι. Ζητήστε από τα μέλη της δεύτερης ομάδας να γράψουν μια επιστολή στον διευθυντή του σχολείου, ενθαρρύνοντάς τον να δημιουργήσει έναν κήπο στο σχολείο εξηγώντας τα πλεονεκτήματά του. Την επόμενη μέρα επιλέξτε τις καλύτερες επιστολές, υπογράψτε ως τάξη και στείλτε τις στους γονείς και τον διευθυντή του σχολείου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

- Εάν κάποια από τα γράμματα που δεν έχουν επιλεγεί φέρουν ενδιαφέροντα σημεία, οι μαθητές πρέπει να σχεδιάσουν μια τελική έκδοση που να περιλαμβάνει και αυτά τα σημεία.
- Μπορείτε να ζητήσετε από τη διοίκηση του σχολείου έναν χώρο, ο οποίος θα μετατραπεί σε κήπο. Αν υπάρχει η δυνατότητα μετατρέψτε σε κήπο την ταράτσα του σχολικού κτηρίου. Συμπεριλάβετε τους γονείς να συμμετέχουν και ενθαρρύνετε τους να διατηρούν και να φροντίζουν τον κήπο, ακόμη κι όταν τα παιδιά τους έχουν τελειώσει από την τάξη σας, να δείξουν δε στους άλλους μαθητές πώς να το πράξουν. Ζητήστε από όλο το προσωπικό του σχολείου να εμπλακεί.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο You are what you eat του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 22

Βιολογικές καλλιέργειες στο τραπέζι

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Κάνετε μια σύγκριση μεταξύ της συμβατικής και βιολογικής γεωργίας. Η κλιματική αλλαγή προβλέπεται να επηρεάσει κατά πολύ τις καλλιέργειες στην Ελλάδα και θα πρέπει να εξεταστούν οι διάφοροι τρόποι με τους οποίους θα καλλιεργείται η τροφή μας στο μέλλον.
Σκοπός:	Κατανόηση της σημασίας των βιολογικών καλλιεργειών για τον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και ως μέτρο επισιτιστικής ασφάλειας.
Ηλικίες:	Ε-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου
Διάρκεια:	2 ώρες
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Κείμενα, βίντεο και άρθρα για την βιολογική γεωργία στον κόσμο, στην χώρα και στη περιοχή σας.
Προετοιμασία:	<ul style="list-style-type: none"> • Μάθετε για τα πλεονεκτήματα της βιολογικής γεωργίας σε σχέση με την συμβατική. Ερευνήστε τυχόν μειονεκτήματα. • Πριν από την έναρξη αυτής της δραστηριότητας, πρέπει οι μαθητές να διερευνήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της βιολογικής γεωργίας.

Διαδικασία:

1. Χωρίστε την τάξη σας σε έξι ομάδες που θα εκπροσωπούν τους βιοκαλλιεργητές, τους καταναλωτές, τους αγροτικούς εργάτες, το οικοσύστημα, τους αγρότες που χρησιμοποιούν χημικά λιπάσματα και την αγροτική κοινότητα.
2. Ρωτήστε τους μαθητές για διαφορετικούς τύπους καλλιέργειας στον κόσμο και συζητήστε τους.
3. Πείτε στους μαθητές ότι κάθε ομάδα θα προετοιμάσει μια παρουσίαση σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της βιολογικής γεωργίας από τη σκοπιά αυτού που εκπροσωπούν.
4. Δώστε τους 20 λεπτά για να προετοιμαστούν.
5. Καθώς κάθε ομάδα παρουσιάζει την παρουσίασή της, φτιάχνετε έναν πίνακα που παρουσιάζει τα περιβαλλοντικά, οικονομικά, πολιτιστικά και κοινωνικά οφέλη και τα μειονεκτήματα της βιολογικής γεωργίας.
6. Αφού παρουσιάσουν όλες οι ομάδες δείξτε τον πίνακα στους μαθητές σας και ρωτήστε αν λείπουν πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα.
7. Χρησιμοποιήστε δική σας έρευνα για να ολοκληρώσετε τον πίνακα, εάν είναι απαραίτητο.

8. Προαιρετικά:

Σαν εργασία για το σπίτι, ζητήστε από τους μαθητές να γράψουν μία έκθεση που συγκρίνει και αντιπαραβάλλει τη συμβατική με τη βιολογική γεωργία, περιγράφοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Αν ζείτε σε αγροτική περιοχή, καλέστε έναν τοπικό αγρότη να μιλήσει στην τάξη ή στο σχολείο.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο You are what you eat του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 23

Φροντίστε το νερό!

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Φτιάξτε αφίσες με καλές συνήθειες για υπεύθυνη κατανάλωση νερού. Καθώς οι υδάτινοι πόροι επηρεάζονται σημαντικά από την κλιματική αλλαγή είναι απαραίτητο να αλλάξουν και οι συνήθειες μας για να τους προστατέψουμε.
Σκοπός:	Ενθαρρύνετε τους μαθητές, τη σχολική κοινότητα και την τοπική κοινωνία να εξοικονομούν νερό.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού
Διάρκεια:	3 ώρες
Χώρος:	Τάξη, σχολείο, σπίτι
Υλικά:	Χαρτόνια, υλικά καλλιτεχνικών

Διαδικασία:

1. Συζητήστε τι ξέρετε για τη σχέση του νερού με την κλιματική αλλαγή. Τι μπορείτε να κάνετε για να βελτιώσετε τη χρήση νερού στην καθημερινότητά σας;
2. Φτιάξτε μια λίστα πρακτικών όπως: κλείνουμε τη βρύση όταν πλένουμε τα δόντια, δεν πλένουμε το αμάξι με το λάστιχο, χρησιμοποιούμε νερό βροχής για πότισμα κ.α.. Ανταλλάξτε όσο το δυνατόν περισσότερες ιδέες.
3. Ζητήστε από τους μαθητές να φτιάξουν αφίσες που θα παρακινήσουν τη σχολική κοινότητα να εφαρμόσουν τις παραπάνω πρακτικές.
4. Ζητήστε τους επίσης να φτιάξουν μια λίστα με τις πρακτικές την οποία θα πάρουν σπίτι τους και θα προσπαθήσουν να εφαρμόσουν με την οικογένειά τους.
5. Κολλήστε τις αφίσες που θα δημιουργηθούν σε διάφορα σημεία του σχολείου ώστε να μπορούν να τις δούνε όλοι.
6. Μετά από λίγο καιρό συζητήστε με τους μαθητές αν άλλαξαν τόσο οι δικές τους συνήθειες όσο και της οικογένειάς τους.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Η δραστηριότητα μπορεί να προσαρμοστεί και στο θέμα της ενέργειας.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Water to treasure του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 24**Πώς θα σταματήσουμε την αλλαγή του κλίματος;**

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Ταξινομήστε μερικούς γνωστούς τρόπους μετριασμού της κλιματικής αλλαγής και σκεφτείτε νέους. Κάντε το ίδιο με τρόπους προσαρμογής.
Σκοπός:	Κατανόηση των τρόπων μετριασμού της κλιματικής αλλαγής και εύρεση καινοτόμων λύσεων.
Ηλικίες:	A-Στ Δημοτικού
Διάρκεια:	1 ώρα
Χώρος:	Τάξη
Προετοιμασία:	Μιλήστε στους μαθητές για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και αναφέρετε μερικούς τρόπους μετριασμού (ανακύκλωση, δενδροφύτευση, χρήση ποδηλάτου, διαμόρφωση πολιτικών για μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, μείωση της κατανάλωσης κρέατος, εξοικονόμηση ενέργειας κ.α.)

Διαδικασία:

1. Χωρίστε την τάξη σε μικρές ομάδες.
2. Ζητήστε από κάθε ομάδα να γράψει ή να σχεδιάσει τους τρόπους μετριασμού που ήδη είπατε ή να σκεφτούν καινούριους.
3. Πείτε τους να σκεφτούν με ποιον τρόπο συμβάλλει ο κάθε τρόπος στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.
4. Ζητήστε από κάθε ομάδα να κατατάξει τους τρόπους από τον περισσότερο προς τον λιγότερο αποτελεσματικό.
5. Προσκαλέστε την κάθε ομάδα να παρουσιάσει την κατάταξη της και να την αιτιολογήσει

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Δεν υπάρχει σωστή και λάθος κατάταξη. Στόχος είναι η ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μαθητών και η πιθανή εύρεση πρωτότυπων τρόπων μετριασμού της κλιματικής αλλαγής. Η ίδια δραστηριότητα μπορεί να γίνει και με τρόπους προσαρμογής.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το υλικό του Education Resource Pack for Primary Schools του Trocaire.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 25

Κι εγώ πώς θα προσαρμοστώ;

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Ένα project για τους τρόπους με τους οποίους μπορούμε να προσαρμοστούμε στην κλιματική αλλαγή. Οργανώστε μια έκθεση ανοιχτή σε όλη τη σχολική κοινότητα για να παρουσιάσετε τις ιδέες σας για προσαρμογή.
Σκοπός:	Κατανόηση πως πρέπει να προσαρμοστούμε στην κλιματική αλλαγή ώστε να προστατέψουμε τις κοινωνίες και πως μπορούμε να κάνουμε πράγματα ώστε να μετριαστεί η κλιματική αλλαγή και οι συνέπειές της.
Ηλικίες:	Ε-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου, Α-Γ Λυκείου
Διάρκεια:	5 ώρες
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	Πληροφορίες για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, χαρτόνια, ξυλάκια, τέμπερες, ξυλομπογιές, περιοδικά, μαρκαδόρους, πινέλα και άλλα υλικά καλλιτεχνικών

Διαδικασία:

1. Ρωτήστε:

- Πρέπει να προσαρμοστούμε στην κλιματική αλλαγή; Γιατί;

2. Διαβάστε τον ορισμό της προσαρμογής στην αλλαγή του κλίματος στους μαθητές:

Η ικανότητα των φυσικών ή ανθρώπινων οικοσυστημάτων να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, να προσαρμόζονται στα αποτελέσματά της, με σκοπό τον περιορισμό των επιπτώσεων ή ακόμη και την εκμετάλλευση των ευκαιριών που παρουσιάζονται. Ένα παράδειγμα δομικής προσαρμογής είναι η κατασκευή τοίχων για την προστασία των ανθρώπων από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας ή των ποταμών. Παραδείγματα μη δομικής προσαρμογής είναι οι πολιτικές που εμποδίζουν την οικοδόμηση σε περιοχές ευάλωτες στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας ή των ποταμών, φύτευση λαχανικών που μπορούν να αντέξουν συγκεκριμένες συνθήκες, όπως η έλλειψη βροχής, και η ανάπτυξη στρατηγικών που θα βοηθήσουν τους αγρότες να αντιμετωπίσουν την κλιματική αλλαγή.

3. Ρωτήστε:

- Ποια μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή ξέρετε να υπάρχουν ήδη σήμερα; Συζητήστε τόσο τις δομικές όσο και τις μη δομικές προσαρμογές, καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους για το περιβάλλον και τις κοινότητες. Ερευνήστε και συζητήστε άλλα παραδείγματα πέρα από αυτά που αναφέρονται.

4. Ρωτήστε:

- Πιστεύετε ότι ο καιρός θα αλλάξει τα επόμενα χρόνια; Ζητήστε από τους μαθητές να δώσουν παραδείγματα των τύπων αλλαγών που προβλέπουν.

5. Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες των τριών και ζητήστε τους να αναπτύξουν ιδέες για δράσεις που μπορούν να γίνουν για να προσαρμοστεί η κοινότητά σας στην κλιματική αλλαγή. Τα πιθανά θέματα περιλαμβάνουν:
 - Ιδέες για σπίτια σε περιοχές επιρρεπείς σε πλημμύρες.
 - Ιδέες για τη χρήση του καιρού προς όφελός μας, όπως η ανάπτυξη βιώσιμων κατασκευαστικών κριτηρίων ή βιοκλιματική κατασκευή κατοικιών, σχολείων και γραφείων.
 - Ιδέες για την εξοικονόμηση νερού και πώς αυτό ωφελεί την προσαρμογή.
 - Ιδέες για την εξοικονόμηση ενέργειας και το πώς αυτό ωφελεί την προσαρμογή.
 - Προώθηση μεγαλύτερου σεβασμού των υδάτινων πόρων.
 - Προετοιμασία για τροπικές καταιγίδες, καύσωνες και ισχυρές βροχές.
 - Ιδέες για τη διαβίωση σε περιόδους ξηρασίας.
 - Διατροφικές αλλαγές για τη μείωση ή προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος.
 - Άλλες ιδέες που μπορεί να προταθούν από τους μαθητές.
6. Πείτε στους μαθητές ότι θα παρουσιάσουν το έργο τους σε ολόκληρη τη σχολική κοινότητα, συμπεριλαμβανομένων των γονέων. Φτιάξτε γραπτές προσκλήσεις για να τις στείλετε εκ των προτέρων.
7. Ζητήστε από τους μαθητές να εργάζονται πάνω στις ιδέες με τις ομάδες τους, στο σπίτι και στη βιβλιοθήκη.
8. Δώστε χρόνο στην τάξη για να μπορέσουν οι μαθητές να εργαστούν στα έργα τους και να τους δώσετε κάθε απαραίτητη καθοδήγηση. Ανατρέξτε στον οδηγό και στο ίντερνετ για επιπλέον πληροφορίες.
9. Ζητήστε από τους μαθητές να δημιουργήσουν αφίσες καλώντας την κοινότητα στην παρουσίαση 1-2 εβδομάδες πριν από την εκδήλωση.
10. Ζητήστε από τους μαθητές να προσκαλέσουν τους γονείς και τα αδέρφια τους στην παρουσίαση.
11. Την ημέρα της παρουσίασης, δημιουργήστε πίνακες έκθεσης για κάθε ομάδα και οργανώστε τους ανά θέμα. Καθώς οι επισκέπτες περπατούν ανάμεσα στις ομάδες, οι ομάδες πρέπει να παρέχουν εξηγήσεις των προσαρμογών και να περιγράφουν τα σχέδιά τους.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Our climate is changing του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 26

Διαχείριση προβλημάτων στην κοινότητα

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Κινητικό παιχνίδι που επιτρέπει στους μαθητές να καταλάβουν ότι η λήψη αποφάσεων σε πολλές απρόβλεπτες καταστάσεις απαιτεί να δοθεί προτεραιότητα στα πιο σημαντικά ζητήματα.
Σκοπός:	Να κατανοήσουν οι μαθητές τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σε απρόβλεπτες καταστάσεις.
Ηλικίες:	Β-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου
Διάρκεια:	30 λεπτά
Χώρος:	Τάξη ή αυλή
Υλικά:	Τουλάχιστον 6 ελαφριές μπάλες (διαφορετικό χρώμα, υλικό και μέγεθος)
Προετοιμασία:	Πριν παίξετε, ελέγξτε ότι όλοι οι παίκτες δέχονται να πετάνε πάνω τους τις μπάλες. Ζητήστε από όσους δεν αισθάνονται άνετα να μετακινηθούν έξω από τον κύκλο και να παρακολουθήσουν τη διαδικασία.

Διαδικασία:

1. Συγκεντρώστε τους όλους σε έναν κύκλο, με εσάς μαζί. Εξηγήστε το πλαίσιο του παιχνιδιού, συνδέοντας το με την περιοχή σας.
2. Πείτε στους μαθητές ότι όσοι βρίσκεστε στον κύκλο είσατε μέλη μιας κοινότητας. Ρίξτε την πρώτη μπάλα σε κάποιο «μέλος της κοινότητας», ανακοινώνοντας ότι η καλλιέργεια στην κοινότητα πηγαίνει καλά. Οι συμμετέχοντες πρέπει να διατηρούν την μπάλα σε κίνηση με συνεχή ρίψη γύρω από τον κύκλο, χωρίς να την αφήνουν να αγγίξει το έδαφος ή να παραμείνει σε χέρια οποιουδήποτε μαθητή για περισσότερο από 3 δευτερόλεπτα, αν είναι δυνατόν. Ξεκινήστε να πετάτε την μπάλα για λίγο χρόνο μέχρι να βρεθεί ο ρυθμός της ομάδας.
3. Σε οποιοδήποτε σημείο μπορείτε να εισαγάγετε νέες μπάλες στον κύκλο, αναφέροντας κάποιο πρόβλημα της κοινότητας πριν πετάξετε την μπάλα (π.χ. «η κτηνοτροφία δεν πηγαίνει καλά εξαιτίας μιας νόσου των προβάτων» ή «δεν μπορείτε να ποτίσετε λόγω λειψυδρίας»). Διαφορετικά μπορείτε να εισάγετε ξαφνικά μια μπάλα στον κύκλο ως έκπληξη, συνδυάζοντας την με μια ξαφνική καταστροφή (π.χ. «Γίνεται μια απότομη πλημμύρα»). Οι μαθητές πρέπει να προσπαθήσουν να κρατήσουν όσο το δυνατόν περισσότερες μπάλες εν κινήσει μέσα στον κύκλο. Συνεχίστε να προσθέτετε μπάλες στον κύκλο, έως ότου το παιχνίδι να γίνει πολύ χαοτικό, με τις μπάλες να πέφτουν πολύ συχνά.
4. Κάντε έναν απολογισμό και μια ανταλλαγή απόψεων. Μπορείτε να ρωτήσετε:
 - Πώς αισθανθήκατε στην πρώτη φάση του παιχνιδιού;
 - Σε σύγκριση, πώς αισθανθήκατε όταν ήταν πολλές μπάλες στον κύκλο;
 - Βλέποντας ότι είναι σχεδόν αδύνατο να κρατήσετε όλες τις μπάλες από την πτώση στο έδαφος, σε ποιες μπάλες δώσατε προτεραιότητα να μην πέσουν;
 - Πώς τα όσα βιώσατε σε αυτό το παιχνίδι σχετίζονται με την πραγματικότητά σας; Πώς αποφασίζουμε σε ποια προβλήματα της κοινότητας θα δώσουμε μεγαλύτερη προτεραιότητα;

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Εξηγήστε στους μαθητές πως ο τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι αντιμετωπίζουν και ανταπεξέρχονται στις προκλήσεις εξαρτάται από την ικανότητα που διαθέτουν και από τον χρόνο κατά τον οποίο μπορούν να αντιδράσουν. Εάν η σοβαρότητα μιας κατάστασης αυξάνεται, αλλά η ικανότητά ανταπόκρισης παραμένει η ίδια, αναπτύσσονται προβλήματα και αυξάνονται οι συνέπειες. Για αυτό το λόγο είναι σημαντικός ο σχεδιασμός για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το υλικό του Red Cross Red Crescent Climate Centre.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 27

Χάρτες επικινδυνότητας

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:

Οι μαθητές σχεδιάζουν χάρτες και εξετάζουν ποια μέρη είναι ασφαλή και ποια εμφανίζουν κινδύνους. Ο σχεδιασμός χαρτών με τους κινδύνους που αντιμετωπίζει μια περιοχή είναι ένα από τα πρώτα βήματα για τη σωστή αντιμετώπιση και την προσαρμογή στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Σκοπός:

Αναγνώριση περιβαλλοντικών απειλών, και κινδύνων στο σχολείο, στο σπίτι και στη γειτονιά.

Ηλικίες:

Γ-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου

Διάρκεια:

1 ώρα

Χώρος:

Τάξη

Υλικά:

3 μεγάλα φύλλα χαρτιού ανά ομάδα, χρωματιστούς μαρκαδόρους

Διαδικασία:

1. Συζητήστε για τον όρο περιβάλλον και ρωτήστε τους μαθητές τι σημαίνει. Αφήστε τους να γράψουν τις ιδέες τους στον πίνακα.
2. Ρωτήστε:
 - Τι σημαίνει να είσαι υγιής; Ακούστε και γράψτε τις ιδέες τους στον πίνακα δίπλα στις ιδέες για το περιβάλλον.
 Ρωτήστε:
 - Μπορεί η ζωή σε ένα ανθυγιεινό περιβάλλον να σας θέτει σε κίνδυνο; Γιατί; Πως;
3. Οργανώστε τους μαθητές σε ομάδες των τεσσάρων και ζητήστε από κάθε ομάδα να σχεδιάσει λεπτομερείς χάρτες του σχολείου, της γειτονιάς ή της πόλης τους, καθώς και το σπίτι ενός μαθητή.
4. Ζητήστε τους να σημειώσουν, σε κάθε χάρτη, τα μέρη όπου παίζουν ή περνούν περισσότερο χρόνο.
5. Χρησιμοποιώντας ένα διαφορετικό χρώμα, ζητήστε τους να σημειώσουν τα μέρη που θεωρούν ότι είναι ασφαλή για να παίζουν ή να ζουν.
6. Τέλος, χρησιμοποιώντας ένα τρίτο χρώμα, αφήστε τους να σηματοδοτήσουν τα μέρη που παρουσιάζουν κάποιο είδος κινδύνου ή πιθανότητα να τους βλάψουν.

7. Στη συνέχεια, ζητήστε από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τους χάρτες τους για να απαντήσουν στις ακόλουθες ερωτήσεις:
- Γιατί θεωρείτε ότι είναι ασφαλή τα μέρη που σημειώσατε;
 - Πόσες απειλές ή κίνδυνοι υπάρχουν στους χώρους όπου παίζετε και ζείτε; Πώς μπορούν να σας επηρεάσουν ή να σας βλάψουν;
 - Τι κίνδυνους έχετε βιώσει; Που; Τι συμβαίνει όταν κάποιος είναι συνεχώς εκτεθειμένος σε μια απειλητική κατάσταση;
 - Τι προκάλεσε αυτόν τον κίνδυνο ή την κατάσταση; Είναι δυνατόν να αποφευχθεί;
8. Ολοκληρώστε τη δραστηριότητα δίνοντας έμφαση στη σημασία της διαχείρισης και της μείωσης των περιβαλλοντικών κινδύνων και τονίζοντας ότι όλοι θα πρέπει να έχουν ένα υγιές περιβάλλον για να παίζουν, να σπουδάζουν και να ζουν.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Ensuring Healthy Environments του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 28

Κλιματική αλλαγή και ασθένειες

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Τα παιδιά ερευνούν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία και αναζητούν λύσεις πρόληψης και προσαρμογής.
Σκοπός:	Κατανόηση πώς η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τα βασικά στοιχεία που χρειαζόμαστε για μια υγιή ζωή: καθαρό αέρα, καθαρό νερό, τροφή, στέγαση, προστασία από ασθένειες, θερμοκρασίες και καιρικά φαινόμενα.
Ηλικίες:	Γ-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου, Α-Γ Λυκείου
Διάρκεια:	2 ώρες
Χώρος:	Τάξη ή αίθουσα υπολογιστών (ανάλογα με την ηλικία και την υλικοτεχνική υποδομή)
Υλικά:	Άρθρα, έγγραφα και εικόνες σχετικά με την κλιματική αλλαγή και την υγεία, τη πρόληψη ασθενειών και την προαγωγή της υγείας
Προετοιμασία:	Φέρτε στην τάξη άρθρα από περιοδικά ή το διαδίκτυο σχετικά με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην υγεία. Με τους μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας μπορείτε να χρησιμοποιήσετε απευθείας την αίθουσα υπολογιστών για αναζητήσουν οι ίδιοι τις πληροφορίες.

Διαδικασία:

1. Ρωτήστε:
 - Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει την ανθρώπινη υγεία;
2. Χωρίστε την τάξη σε 5 ομάδες. Αναθέστε σε κάθε ομάδα την έρευνα για ένα από τα ακόλουθα θέματα που συνδέουν την αλλαγή του κλίματος και την υγεία: ασθένειες, καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, επικίνδυνα αερομεταφερόμενα υλικά, θερμικό στρες και υπερέκθεση σε ακτίνες UV.
3. Δώστε στους μαθητές 45 λεπτά για να συλλέξουν πληροφορίες.
4. Συζητήστε:
 - Τι μάθατε; Ζητήστε σε κάθε ομάδα να παρουσιάσει τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην υγεία με βάση το θέμα τους.
5. Καλό είναι να εξηγήσετε στους μαθητές ότι αν και η προοπτική φαίνεται πολύ κακή, υπάρχουν πράγματα που μπορούν να κάνουν. Τα εθνικά συστήματα υγείας μόνα τους δεν μπορούν να χειριστούν την πρόληψη των ασθενειών και την προαγωγή της υγείας. Οι τοπικές κυβερνήσεις, οι κοινότητες και τα άτομα πρέπει επίσης να αναλάβουν δράση ώστε να γίνουν λιγότερο ευάλωτοι σε ασθένειες, να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες και να αναζητήσουν τρόπους για να εξασφαλίσουν την ευημερία της τοπικής κοινότητας, των οικογενειών και των ίδιων.

6. Κάντε καταγισμό ιδεών για τα πράγματα που μπορούν να κάνουν οι εθνικές και τοπικές κυβερνήσεις, η κοινότητα, οι οικογένειες, τα σχολεία και οι μαθητές για να αντιμετωπίσουν τους περιβαλλοντικούς κινδύνους για την υγεία, να γίνουν λιγότερο ευάλωτοι και να προωθήσουν την ευημερία. Πείτε τους ότι η ανάληψη δράσης ονομάζεται «ενδυνάμωση» και είναι απαραίτητη για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην υγεία. Δώστε τους 30 λεπτά για να συζητήσουν τις ιδέες τους.

7. Ζητήστε η κάθε ομάδα να παρουσιάσει τα προτεινόμενα μέτρα στην υπόλοιπη τάξη.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Ενθαρρύνετε τους μαθητές να μοιραστούν αυτό που έμαθαν με τις οικογένειές τους, τους γείτονές τους και την σχολική κοινότητα. Τα άτομα και οι κοινότητες διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στην προστασία της δημόσιας υγείας.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Ensuring Healthy Environments του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 29

Προβλήματα νερού

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Κάντε μια έρευνα για τους υδάτινους πόρους της περιοχής σας. Σχεδιάστε προτάσεις για την επίλυση τυχόν τοπικών προβλημάτων που αντιμετωπίζετε.
Σκοπός:	Ενθάρρυνση των μαθητών να διερευνήσουν την κατάσταση των υδάτων της περιοχής τους και να προτείνουν λύσεις.
Ηλικίες:	A-Γ Γυμνασίου, A-Γ Λυκείου
Διάρκεια:	5 ώρες
Χώρος:	Τάξη
Προετοιμασία:	<p>Ερευνήστε και ενθαρρύνετε τους μαθητές να διερευνήσουν τις ακόλουθες πτυχές της περιοχής τους:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πόσο αυξήθηκε ο πληθυσμός τα τελευταία 50 χρόνια; • Ποιες είναι οι βασικές δραστηριότητες συμβάλλουν στην τοπική οικονομία; • Πώς επηρεάζουν αυτές οι δραστηριότητες τους υδάτινους πόρους; • Υπάρχουν προβλήματα ξηρασίας ή λειψυδρίας στην περιοχή; Τι μέτρα λαμβάνονται για την αντιμετώπιση της έλλειψης νερού και την πρόληψη περαιτέρω προβλημάτων για τον πληθυσμό; • Η κατάχρηση της γης βλάπτει τους τοπικούς υδάτινους πόρους; • Τα τελευταία 50 χρόνια, υπήρξε κάποια καταστροφή που να σχετίζεται με το νερό στην περιοχή σας; • Υπάρχουν προβλήματα με την παροχή νερού; • Υπάρχουν προβλήματα με την επεξεργασία λυμάτων; • Ποιοι είναι υπεύθυνοι για αυτά τα θέματα;

Διαδικασία:

1. Ρωτήστε τους μαθητές τι τους έκανε εντύπωση (θετική ή αρνητική) από την έρευνα που έκαναν για την τάξη και σημειώστε τα σχόλιά τους έτσι ώστε, μετά τις παρουσιάσεις τους, να δημιουργήσετε έναν πίνακα που θα παρουσιάζει τα πλεονεκτήματα και τις δυσκολίες της περιοχής σε σχέση με τη διαθεσιμότητα και την ποιότητα του νερού.
2. Βάσει των σημειώσεών σας, γράψτε τα πλεονεκτήματα και τις δυσκολίες στον πίνακα.
3. Ζητήστε από τους μαθητές να διαβάσουν τις λίστες και να τις χρησιμοποιήσουν για να αναλύσουν την κατάσταση του νερού της περιοχής.
4. Συζητήστε τα ευρήματα των μαθητών σχετικά με τοπικά ή κρατικά προβλήματα και τις πιθανές λύσεις και καθορίστε αν οι προτάσεις τους είναι κατάλληλες και επαρκείς για την αντιμετώπιση των προβλημάτων.

5. Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες των τριών ή τεσσάρων και ζητήστε τους να προτείνουν ένα έργο που απευθύνεται σε ανάγκες ή προβλήματα που εντοπίστηκαν και που δεν περιλαμβάνονται σήμερα σε κρατικά ή τοπικά προγράμματα. Η έκθεση/παρουσίασή τους θα πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες: γενικό στόχο, ειδικούς στόχους, δήλωση της κατάστασης των υδάτων (χρήση και συμπλήρωση της έρευνας), μεθοδολογία, οικονομικούς πόρους, χρόνο εκτέλεσης, απαιτήσεις ανθρώπινου δυναμικού και αναμενόμενα αποτελέσματα.

6. Ζητήστε από τις ομάδες να παρουσιάσουν τις προτάσεις τους.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Στείλτε τις καλύτερες προτάσεις στον δήμο σας. Ζητήστε από κάποιο άτομο της τοπικής αρχής που ασχολείται με τη διαχείριση υδάτων, να έρθει και να συζητήσει με τους μαθητές.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Water to treasure του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 30

Χτίζετε μια ιδανική πόλη

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Σχεδιάστε και «χτίστε» μια βιώσιμη πόλη. Οι πόλεις θα πρέπει να αλλάξουν για να προσαρμοστούν στην κλιματική αλλαγή αλλά και να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Σκεφτείτε πώς θα είναι η ιδανική πόλη του μέλλοντος!
Σκοπός:	Κατανόηση του τι κάνει μια πόλη βιώσιμη και πώς οι άνθρωποι επωφελούνται από την αρμονική συμβίωση με το περιβάλλον. Κατανόηση του πως όσα κάνουμε είτε ως άτομα είτε ως κοινωνία, μετράνε για τη βιωσιμότητα.
Ηλικίες:	Γ-Στ Δημοτικού, Α-Γ Γυμνασίου
Διάρκεια:	3 ώρες
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	(ανά ομάδα) Χαρτόνια διαφόρων μεγεθών, πινέλα, νερομπογιές, ανακυκλώσιμα υλικά (εφημερίδες, περιοδικά, μπουκάλια, καλαμάκια, καπάκια κ.α.), παλιά παιχνίδια (κούκλες, αυτοκινητάκια κ.α.), πηλός, κόλλα, ψαλίδια.
Προετοιμασία:	Ελέγξτε πως όλες οι ομάδες έχουν τα απαραίτητα υλικά. Βρείτε ένα χώρο στην αίθουσα που οι μαθητές θα μπορούν να εκθέσουν και να παρουσιάσουν τα μοντέλα που θα φτιάξουν.

Διαδικασία:

- Οργανώστε τους μαθητές σε έξι ομάδες και ζητήστε από την κάθε ομάδα να σχεδιάσει ένα μέρος μιας πόλης χρησιμοποιώντας τα θεμέλια της βιωσιμότητας. Κάθε ομάδα πρέπει να απευθύνεται σε ένα από τα παρακάτω θέματα.

 - Οικολογικές κατασκευές ή πράσινα κτήρια:**
 Πώς μπορούν οι κατοικίες να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τους πόρους;
 Ποια θα ήταν τα καλύτερα κτήρια που χρησιμοποιούν νερό, έδαφος, αέρα και άλλους πόρους;
 - Περιβάλλον και αναψυχή:**
 Πού βρίσκονται οι πράσινοι χώροι και τα ποτάμια; Πού θα διαθέσουμε τα σκουπίδια;
 - Οικολογικές μεταφορές:**
 Ποιοι τρόποι μεταφοράς μειώνουν την ατμοσφαιρική ρύπανση;
 - Βιομηχανία και υπεύθυνο εμπόριο:**
 Πώς μπορεί η βιομηχανία και το εμπόριο να μειώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις;
 - Ευαισθητοποίηση σχετικά με την υγεία και την παιδεία:**
 Πως πρέπει να είναι τα σχολεία και τα νοσοκομεία;
 - Εναλλακτικές μορφές ενέργειας:**
 Ποιες εναλλακτικές μορφές ενέργειας είναι οι καλύτερες επιλογές για την πόλη;
- Κάθε μαθητής πρέπει να βοηθήσει στην κατασκευή του μοντέλου. Για παράδειγμα, στην ομάδα περιβάλλοντος, δυο μαθητές μπορούν να χτίσουν πάρκα πόλης, δυο μπορεί να δημιουργήσουν ποτάμια, ένας μπορεί να σχεδιάσει την περιοχή των αποβλήτων και κάποιος μπορεί να φτιάξει τα δέντρα να τοποθετηθούν γύρω από την πόλη.

3. Εξηγήστε ότι ο στόχος είναι να οικοδομήσετε μια ιδανική πόλη και ότι κάθε ομάδα θα δημιουργήσει μέρος της.
4. Τα υλικά πρέπει να μοιράζονται όπως χρειάζεται. Ορισμένες εργασίες μπορούν να εκτελεστούν από δύο ή τρία άτομα.
5. Ορίστε ένα χρονικό όριο για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας, παρατηρήστε την πρόοδο των μαθητών σας και ενθαρρύνετε τους να χρησιμοποιήσουν τη φαντασία τους.
6. Όταν τελειώσει ο χρόνος, ζητήστε από κάθε ομάδα να μοιραστεί τις ιδέες και τα σχέδιά της.
7. Συλλογικά, οικοδομήστε την ιδανική πόλη σας. Ρωτήστε τους μαθητές να σκεφτούν τη βιωσιμότητα της τοποθέτησης ενός συγκεκριμένου στοιχείου σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία. Προσπαθήστε να κάνετε την ομάδα να αφομοιώσει την έννοια μιας βιώσιμης πόλης μέσω δοκιμών και σφαλμάτων.
8. Στο τέλος ρωτήστε:
 - Τι κάνει μια βιώσιμη πόλη να ξεχωρίζει από άλλες πόλεις;
 - Τι λείπει από την πόλη σας για να είναι βιώσιμη;
 - Πώς θα μπορούσατε να βοηθήσετε την πόλη σας να γίνει βιώσιμη;
9. Διαβάστε και συζητήστε το παρακάτω απόσπασμα:

«Μια βιώσιμη πόλη ικανοποιεί τις ανάγκες όλων των κατοίκων της, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τις μελλοντικές γενιές. Αυτό σημαίνει ότι δεν καταστρέφει τους πόρους ή την ποικιλομορφία των οικοσυστημάτων που την υποστηρίζουν. Κάθε πολίτης ασκεί ενεργά τα δικαιώματα και τις ευθύνες του. Αυτή η πόλη προσφέρει σε όλους τους ανθρώπους ένα υγιές περιβάλλον, αξιοπρεπή και επαρκή στέγαση, ασφάλεια, πάρκα, αθλητικές και ψυχαγωγικές περιοχές, αξιοπρεπή και καλά αμειβόμενη απασχόληση, πλήρη και αποτελεσματική υγειονομική περίθαλψη, ποιοτική εκπαίδευση και πρόσβαση σε πολιτιστικές δραστηριότητες.

Τα κυβερνητικά ιδρύματα είναι υπεύθυνα για τον προγραμματισμό και την ανάπτυξή της, καθώς και για τη διασφάλιση της βιωσιμότητάς της και την ένταξη όλων των τομέων της κοινωνίας. Η δημόσια πολιτική που αφορά τον σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και την αειφόρο κατασκευή των μελλοντικών πόλεων πρέπει να προσαρμοστεί στις ανάγκες των σημερινών και μελλοντικών κατοίκων και του αστικού περιβάλλοντος.»

Cristian Frers

<http://www.cronicayanalisis.com.ar>

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το κεφάλαιο Sustainable Cities for Smart Urban Growth του υλικού «Rise Up Against Climate Change!» της Inter-American Development Bank.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 31

Το δέντρο του προβλήματος και το δέντρο της λύσης

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Σχεδιάστε 2 δέντρα τα οποία θα παρουσιάζουν τα αίτια, τις επιπτώσεις, τα μέτρα μετριασμού και προσαρμογής και τα αποτελέσματα τους.
Σκοπός:	Οπτικοποίηση των πληροφοριών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.
Ηλικίες:	Νηπιαγωγείο, Α-Στ Δημοτικού
Διάρκεια:	1 ώρα
Χώρος:	Τάξη
Υλικά:	2 μεγάλα χαρτόνια ή 2 φύλλα χαρτί, μαρκαδόρους
Προετοιμασία:	Για τις μικρότερες ηλικίες ζωγραφίστε σε 2 μεγάλα χαρτόνια από ένα δέντρο αφήνοντας αρκετό χώρο πάνω στο χαρτί για να μπορείτε να γράψετε. Για τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας μοιράστε τους από 2 φύλλα χαρτί και ζητήστε τους να σχεδιάσουν από ένα δέντρο με εμφανή κλαδιά και ρίζες σε κάθε φύλλο.

Διαδικασία:

- Εξηγήστε ότι το ένα δέντρο θα αφορά στο πρόβλημα ενώ το άλλο θα αφορά στη λύση της κλιματικής αλλαγής.
- Τα διάφορα τμήματα των δέντρων θα αντιπροσωπεύουν:

Δέντρο του προβλήματος:

- **Κορμός:** Ποιο είναι το πρόβλημα; (κλιματική αλλαγή)
- **Ρίζες:** Ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες δημιουργούν αυτό το πρόβλημα;
- **Κλαδιά:** Τι επιπτώσεις έχει αυτό το πρόβλημα στον πλανήτη;

Δέντρο της λύσης:

- **Κορμός:** Λύση τους προβλήματος; (μετριασμός και προσαρμογή)
- **Ρίζες:** Τι μπορούμε να κάνουμε για να φτάσουμε σε αυτή τη λύση;
- **Κλαδιά:** Τι επιπτώσεις θα έχουν αυτές οι δράσεις για τον πλανήτη;

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:

Η κάθε τάξη μπορεί να σχεδιάσει τα δικά της δέντρα στα οποία θα μπορούν να συμπληρώνουν όλοι οι μαθητές.

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε από το υλικό του Education Resource Pack for Primary Schools του Trocaire.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 32

Μετεωρολογία, κλίμα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή!

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Πειραματική απεικόνιση φαινομένων που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή. Η δραστηριότητα αποτελείται από μια σειρά 3 πειραμάτων και μια συζήτηση για τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, τα οποία μπορεί να γίνουν όλα μαζί στην προτεινόμενη σειρά ή και μεμονωμένα.
Σκοπός:	Βιωματική εκπαίδευση των μαθητών στα κλιματικά και μετεωρολογικά φαινόμενα και στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.
Ηλικίες:	Α'-Στ' Δημοτικού, Α'-Γ' Γυμνασίου
Διάρκεια:	2 ώρες
Χώρος:	Σχολική αίθουσα/Εργαστήριο
Υλικά:	<p>1° Πείραμα Πλαστικό τάπερ, κανάτα με νερό, μικρό ποτήρι ζέσεως, κεριά ρεσό.</p> <p>2° Πείραμα Λάμπα υπέρυθρων και θερμομέτρο (οινοπνεύματος ή ψηφιακό).</p> <p>3° Πείραμα γεννήτρια Van der Graaf, μικρή λάμπα φθορισμού, χαρτοπόλεμος. Χάρτες κλίματος.</p>

Διαδικασία:

- Καλωσορίστε τα παιδιά στο εργαστήριο/τάξη και εξηγήστε τους ότι θα χρησιμοποιήσετε πραγματικά εργαλεία ενός μετεωρολόγου/κλιματολόγου. Γι' αυτό θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτικοί στο χειρισμό τους και να ακούν προσεκτικά τις οδηγίες.

- Κάνετε μια εισαγωγή στο θέμα:

«Η μετεωρολογία προέρχεται από τη λέξη μετέωρος (την αρχαία Ελληνική λέξη «μετέωρον») που σημαίνει ανυψωμένος από τη γη στον αέρα (αιωρούμενος στο κενό). Ο Θαλής (στην αρχαία Ελλάδα), περίπου το 640 π.Χ. έκανε τις πρώτες παρατηρήσεις. Ποια είναι αλήθεια η διαφορά ενός μετεωρολόγου και ενός κλιματολόγου;

»Ο μετεωρολόγος ασχολείται κυρίως με τα μετεωρολογικά φαινόμενα που συμβαίνουν στην ατμόσφαιρα (σφαίρα η οποία περιέχει ατμό (νερό σε αέρια μορφή) αλλά και άλλα αέρια (κυρίως άζωτο, οξυγόνο αλλά και διοξείδιο του άνθρακα) και περιβάλλει τα πάντα γύρω μας). Τα μετεωρολογικά φαινόμενα συμβαίνουν κυρίως στην τροπόσφαιρα.

»Ο κλιματολόγος αποτελεί εξέλιξη του μετεωρολόγου και ασχολείται με τα κλιματικά φαινόμενα που συμβαίνουν σε παγκόσμιο επίπεδο στην ατμόσφαιρα και με τη μελέτη την μακρόχρονης σύνθεση του καιρού π.χ. τι καιρό θα έχει σε γενικές γραμμές σε μια περιοχή του πλανήτη σε 30 χρόνια από τώρα, θα έχει ζέστη ή κρύο;

Και οι δύο ωστόσο ασχολούνται με τα φαινόμενα που συμβαίνουν στην ατμόσφαιρα.»

3. Ξεκινήστε με το πρώτο πείραμα, το οποίο αφορά στη σύσταση της ατμόσφαιρας, χωρίζοντας τα παιδιά σε ομάδες των 5 ατόμων. Μπορείτε να δώσετε νούμερα στα παιδιά των ομάδων και τα φωνάζουμε ώστε να παραλάβουν κάποιο από τα υλικά (π.χ. το νούμερο ένα να έρθει να πάρει τις κανάτες, το νούμερο δύο τα κεράκια ρεσό, κοκ).
4. Ορίζετε ένα παιδί από την κάθε ομάδα το οποίο θα ρίξει νερό από την κανάτα μέσα στο τάπερ (προσοχή το νερό θα πρέπει να καλύπτει ίσα ίσα τον πάτο του τάπερ σε όλο το μήκος του).
5. Ο επόμενος μαθητής θα τοποθετήσει το ρεσό μέσα στο νερό και ο εκπαιδευτικός θα ανάψει το ρεσό της κάθε ομάδας (τονίζουμε ότι δεν πρέπει κανείς να φυσήξει το ρεσό για κανένα λόγο).
6. Ζητήστε από τον επόμενο μαθητή να καλύψει το ρεσό με το μικρό ποτήρι ζέσεως.
7. Ζητήστε από τις ομάδες να περιγράψουν τι παρατηρούν.
8. Εξηγήστε ότι το νερό στο ποτήρι ζέσεως ανέβηκε γιατί κήκε το οξυγόνο στον αέρα μέσα στο ποτήρι ζέσεως και το κενό που έμεινε, το κάλυψε το νερό. Συμπληρωματικά, με την καύση του οξυγόνου παράχθηκε CO ₂ το οποίο διαλύθηκε στο νερό. Περίπου το 20% της ατμόσφαιρας είναι οξυγόνο ενώ το υπόλοιπο είναι κυρίως άζωτο (περίπου 70%) αλλά και άλλα αέρια όπως το CO ₂ , NO, NO ₂ αλλά και πολλά άλλα αέρια σε μικρά ωστόσο ποσοστά. Το CO ₂ μαζί με τους υπόλοιπους «ρύπους» είναι κυρίως υπεύθυνο για την υπερθέρμανση του πλανήτη και για την κλιματική αλλαγή. Όσο περισσότερα τέτοια αέρια έχουμε (αέρια του θερμοκηπίου γιατί εγκλωβίζουν τη ζέστη στη γη), τόσο πιο πολύ θερμαίνεται ο πλανήτης μας.
9. Συνεχίστε με το δεύτερο πείραμα, το οποίο αφορά στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Μοιράστε σε κάθε ομάδα από ένα θερμόμετρο και μια λάμπα υπέρυθρων.
10. Με πολύ προσοχή δώστε ρόλους σε όλα τα μέλη της ομάδας και τους λέμε να ανάψουν προσεκτικά τη λάμπα υπέρυθρων και να την πλησιάσουν στο θερμόμετρό τους. Μπορείτε να τα παροτρύνετε να προσπαθήσουν να θερμάνουν το θερμόμετρο με την ανάσα τους (σαν παιχνίδι).
11. Ζητήστε από τις ομάδες να περιγράψουν τι παρατηρούν. Ρωτήστε τι θερμοκρασία δείχνουν τα θερμόμετρα.
12. Εξηγήστε ότι η θερμοκρασία αυξάνει (λόγω της ζέστης που βγαίνει από τη λάμπα). Δεν είναι η ίδια σε κάθε ομάδα και εξαρτάται από τον τρόπο που θερμαίνεται το θερμόμετρο στην κάθε ομάδα. Έτσι συμβαίνει και στον πλανήτη. Δεν είναι όλες οι περιοχές ευάλωτες στη θέρμανση ή την ψύξη (το κρύο) αντίστοιχα. Η κλίμακα μέτρησης της θερμοκρασίας είναι οι βαθμοί Κελσίου (°C) και αυτή έχει προέλθει από το Σουηδό Άντερς Κέλσιο, ο οποίος έζησε το 1.700μ.χ. Φυσικά υπάρχουν και άλλες κλίμακες μέτρησης της θερμοκρασίας (π.χ. Φαρενάιτ).
13. Συζητήστε κατά πόσο εμείς στην Ελλάδα είμαστε ευάλωτοι στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Εξηγήστε στους μαθητές ότι η περιοχή της μεσογείου στην οποία ανήκουμε έχει χαρακτηριστεί ως μια από τις πλέον ευάλωτες περιοχές και πρέπει να προσαρμοστούμε σε αυτό (να αλλάξουμε τρόπο ζωής και να πάρουμε μέτρα προστασίας από τα φαινόμενα που θα έρθουν). Περιμένουμε περισσότερες και πιο έντονες ζεστές ημέρες μέσα στο χρόνο αλλά και έντονες βροχές.
14. Συνεχίστε με το τρίτο πείραμα σχετικά με τα έντονα καιρικά φαινόμενα. Δείξτε στους μαθητές την γεννήτρια Van der Graaf, ζητήστε να μην πλησιάζουν κοντά και κλείστε τις ηλεκτρονικές συσκευές. Περιγράψτε πως η μεγάλη σφαίρα είναι η ατμόσφαιρα με τα φορτία που περιέχει και η μικρή σφαίρα είναι η γη.
15. Ένας-ένας όσοι μαθητές επιθυμούν πλησιάζουν τη γεννήτρια και τα μαλλιά τους ανασκώνονται.

16.	Στη συνέχεια πλησιάζετε τη σφαίρα αποφόρτισης (μικρή σφαίρα) στη μεγάλη σφαίρα και βλέπετε ότι φορτία μεταφέρονται από τη μεγάλη στη μικρή σφαίρα (εμφανίζεται ένας μικρός κεραυνός όπως ακριβώς συμβαίνει και στα σύννεφα).
17.	Στη συνέχεια ένας μαθητής ακουμπά τη σφαίρα, πλησιάζετε μια λάμπα στο χέρι του και βλέπετε ότι ανάβει. Εξηγήστε ότι αυτό συμβαίνει διότι μεταφέρονται φορτία μέσα από το σώμα μας, το οποίο είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού.
18.	Πετάξτε χαρτοπόλεμο στη μεγάλη σφαίρα και παρατηρήστε ότι πετάγεται ψηλά γιατί τα όμοια φορτία απωθούνται.
19.	Ρωτήστε τα παιδιά τι ακραία φαινόμενα περιμένουμε να συμβούν στο μέλλον και από τα οποία πρέπει να προστατευτούμε. Συζητήστε πως αναμένουμε ότι στο μέλλον θα υπάρχουν πολλά έντονα φαινόμενα λόγω της αλλαγής κλίματος (καταιγίδες, κεραυνοί, ίσως χιόνια σε κάποιες περιοχές και πρέπει να προστατευτούμε από αυτά). Δεν αναμένουμε τα φαινόμενα αυτά να είναι τα ίδια σε όλο τον πλανήτη.
20.	Ρωτήστε πώς νομίζουν ότι θα πρέπει να προστατευτούμε από τα δυο βασικότερα κλιματικά φαινόμενα; Την παρατεταμένη ξηρασία & τις ραγδαίες κατακρημνίσεις.
21.	Έχοντας υπόψιν τις γνώσεις που αποκτήσατε για τα μετεωρολογικά/κλιματικά φαινόμενα, δείχνετε χάρτες προβολής κλίματος για την Ελλάδα και οι μαθητές σηκώνονται σε ομάδες προκειμένου να περιγράψουν τι θα γίνει στο μέλλον. Το πρώτο παράδειγμα το κάνουμε εμείς.
22.	Οι μαθητές στο ρόλο επιστήμονα μετεωρολόγου/κλιματολόγου παρουσιαστή της τηλεόρασης, περιγράφουν με δραματικές λέξεις το κλιματικό μέλλον για την Ελλάδα αν δεν αναλάβουμε δράση.
<p>ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ:</p> <p>Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι έτοιμος να απαντήσει στις ερωτήσεις των μαθητών για το κλίμα. Συνεπώς, προτείνεται η ενημέρωσή του μέσα από αξιόπιστες βιβλιογραφικές πηγές αναφορικά με τη κλιματική αλλαγή, τα φαινόμενα με τα οποία σχετίζεται και τους τρόπους προσαρμογής σε αυτή. Επιπλέον, προτείνεται ο εμπλουτισμός της γνώσης του εκπαιδευτικού αναφορικά με τους όρους και τα πειράματα.</p>	

Βιβλιογραφία:

Η δραστηριότητα δημιουργήθηκε από τον Άγγελο Σωτηρόπουλο, Project Manager Εξωτερικό συνεργάτη στο Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας για το έργο LIFE-IP AdaptInGR project.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 33

Κουίζ γνώσεων

Σύντομη περιγραφή και σύνδεση με την κλιματική αλλαγή:	Κάντε ένα μικρό online κουίζ για να ελέγξετε τις γνώσεις σας για την κλιματική αλλαγή.
Σκοπός:	Έλεγχος και ενίσχυση των γνώσεων των μαθητών.
Ηλικίες:	A-Στ Δημοτικού
Διάρκεια:	15 λεπτά
Χώρος:	Αίθουσα υπολογιστών με πρόσβαση στο διαδίκτυο

Διαδικασία:

- Ανοίξτε τους υπολογιστές και μπειτε στο <https://quizizz.com/admin/quiz/5d0b8a6e0d46f2001a59faf7>
- Για μεμονωμένο παιχνίδι επιλέξτε «**Solo game**» και κάντε σύνδεση ή πατήστε «**skip for now**». Πατήστε το κουμπί «**Start Game**» και απαντήστε στις ερωτήσεις του κουίζ.
- Μπορείτε να βάλετε τους μαθητές να αναμετρηθούν μεταξύ τους πατώντας «**Live Game**» και «**Host game**» σε ένα υπολογιστή. Ακολουθήστε τις οδηγίες που δίνονται και χρησιμοποιήστε το pin που θα σας δοθεί για σύνδεση από τους υπόλοιπους υπολογιστές. Όταν όλοι οι παίκτες συνδεθούν πατήστε «**Start**»!

Φύλλο αξιολόγησης εκπαιδευτικού υλικού για τον εκπαιδευτικό

Το έργο LIFE-IP AdaptInGR ζητά τη συμβολή σας στην αξιολόγηση και βελτίωση του οδηγού στο μέλλον. Εάν θέλετε να βοηθήσετε παρακαλούμε συμπληρώστε την παρακάτω φόρμα και στείλτε την στην ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού.

Διεύθυνση: Τριπόδων 28, Τ.Κ. 105 58 Αθήνα

Email: spe@ellinikietairia.gr

Σχολείο:

Τάξη:

Αρ. Μαθητών:

ΥΛΙΚΟ	Μας άρεσε				
	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Οδηγός εκπαιδευτικού					
Δραστηριότητες					
Δραστηριότητα 1 Τι είναι κλιματική αλλαγή;					
Δραστηριότητα 2 Στάσου στην απάντηση					
Δραστηριότητα 3 Τι καιρό έχουμε σήμερα;					
Δραστηριότητα 4 Ποιο είναι το κλίμα της περιοχής σου;					
Δραστηριότητα 5 Υπάρχει ατμόσφαιρα;					
Δραστηριότητα 6 Μπορούν οι άνθρωποι να επηρεάσουν το κλίμα;					
Δραστηριότητα 7 Ανθρώπινες δραστηριότητες και αέρια του θερμοκηπίου					
Δραστηριότητα 8 Παίζουμε με το φαινόμενο του θερμοκηπίου					
Δραστηριότητα 9 Πώς αλλάζει η θερμοκρασία;					
Δραστηριότητα 10 Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής μέσα από εικόνες					
Δραστηριότητα 11 Καταστροφές και Ασπίδες					
Δραστηριότητα 12 Το νησί βουλιάζει!					
Δραστηριότητα 13 Ηφαιστειακή Έκρηξη					
Δραστηριότητα 14 Γεωργία και κλιματική αλλαγή					
Δραστηριότητα 15 Φτιάξε το δικό σου ενημερωτικό video					
Δραστηριότητα 16 Μια πολιτεία βυθίζεται					

ΥΛΙΚΟ	Μας άρεσε				
	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Δραστηριότητα 17 Το Μουσείο των Οργανικών Υλικών					
Δραστηριότητα 18 Παρατηρητήριο για την Υγεία και την Κλιματική Αλλαγή					
Δραστηριότητα 19 Υποστηρίζουμε ντόπιους αγρότες, μειώνουμε την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου!					
Δραστηριότητα 20 Ο οδηγός του υπεύθυνου καταναλωτή					
Δραστηριότητα 21 Αστική γεωργία					
Δραστηριότητα 22 Βιολογικές καλλιέργειες στο τραπέζι					
Δραστηριότητα 23 Φροντίστε το νερό!					
Δραστηριότητα 24 Πώς θα σταματήσουμε την αλλαγή του Κλίματος;					
Δραστηριότητα 25 Κι εγώ πώς θα προσαρμοστώ;					
Δραστηριότητα 26 Διαχείριση προβλημάτων στην κοινότητα					
Δραστηριότητα 27 Χάρτες Επικινδυνότητας					
Δραστηριότητα 28 Κλιματική αλλαγή και ασθένειες					
Δραστηριότητα 29 Προβλήματα νερού					
Δραστηριότητα 30 Χτίστε μια ιδανική πόλη					
Δραστηριότητα 31 Το δέντρο του προβλήματος και το δέντρο της λύσης					
Δραστηριότητα 32 Μετεωρολογία, κλίμα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή!					
Δραστηριότητα 33 Κουίζ γνώσεων					

Σχόλια - Παρατηρήσεις

--

www.adaptivegreece.gr

ΟΙ ΕΤΑΙΡΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο υλοποιείται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας σε συνεργασία με 18 στρατηγικούς εταίρους από την κεντρική διοίκηση, την τοπική αυτοδιοίκηση Α' και Β' βαθμού, την ακαδημαϊκή κοινότητα και τις μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ):

 <p>ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</p>	 <p>ΕΘΝ. ΜΗΧ. ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ</p>	 <p>ΠΡΑΣΙΝΟ ΤΑΜΕΙΟ</p>	 <p>ΕΝ.Π.Ε. ΕΘΝ. ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ ΕΛΛΑΔΑΣ</p>
 <p>ΚΕ.Ε.Λ.</p>	 <p>ΕΚΠΑ ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΛΕΙΦΟΡΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ</p>	 <p>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ</p>	 <p>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ <i>Σεμάτη Αντιδέσεις!</i></p>
 <p>REGION OF IONIAN ISLANDS</p>	 <p>ΚΑΤΕΡΙΝΗ ΔΗΜΟΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ</p>	 <p>Δ.Ε.Υ.Α ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ</p>	 <p>ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ MUNICIPALITY OF LARISSA</p>
 <p>ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΩΝ ΑΝΑΡΓΥΡΩΝ ΚΑΜΑΤΕΡΟΥ</p>	 <p>ΔΗΜΟΣ ΡΟΔΟΥ</p>	 <p>ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΑΘΗΝΩΝ</p>	 <p>ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ</p>
 <p>ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ</p>	 <p>ΕΘΝ. ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΝ NATIONAL OBSERVATORY ATHENS</p>	 <p>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ Περιβάλλοντος και Πολιτισμού</p>	 <p>ΜΑΡΙΟΛΟΓΟΥΛΕΙΟ - ΚΑΝΑΓΚΙΝΕΙΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ</p>

ΜΕ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

