



EUROPEAN UNION



#ERASMUS  
DAYS

16/10/2024  
10:00-12:00

Physical & Augmented Reality for Climate Change Education

Erasmus+  
Enriching lives, opening minds.



Physical & Augmented Reality for Climate Change Education

#ERASMUS  
DAYS



Co-funded by  
the European Union

# Η Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή στο πλαίσιο της Αειφόρου Ανάπτυξης

*Reorienting and empowering climate change education*



Physical & Augmented Reality for Climate Change Education

# Η Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή στο πλαίσιο της Αειφόρου Ανάπτυξης

**Καθηγητής Μιχάλης ΣΚΟΥΛΛΟΣ**

*Ομότιμος Καθηγητής, Πρόεδρος Μεσογειακού Γραφείου Πληροφόρησης για το Περιβάλλον, τον Πολιτισμό & την Αειφόρο Ανάπτυξη (MIO-ECSDE), Συντονιστής MEdIES, Διευθυντής Έδρας & Δικτύου UNESCO για «Διαχείριση και Εκπαίδευση Αειφόρου Ανάπτυξης στη Μεσόγειο», ΕΚΠΑ.*



**Αναπροσανατολισμός και ενδυνάμωση της εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή**



Physical & Augmented Reality for Climate Change Education

#ERASMUS  
DAYS



Co-funded by  
the European Union

Η σύνδεση της Κλιματικής Αλλαγής, της Εκπαίδευσης  
για την Κλιματική Αλλαγή και της Εκπαίδευσης για  
την Αειφόρο Ανάπτυξη.



ISTITUTO COMPRENSIVO  
GROSSETO 4





Physical & Augmented Reality for Climate Change Education

Η σύνδεση της Κλιματικής Αλλαγής, της Εκπαίδευσης για την Κλιματική Αλλαγή και της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη

- **Κλιματική Αλλαγή**
- Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή
- Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη



Co-funded by  
the European Union

*Reorienting and empowering climate change education*

**Η Αλλαγή του Κλίματος είναι ήδη παρούσα**



# Τυφώνες





# Λειψυδρία





# Πλημμύρες





# Πυρκαγιές





## Διάβρωση Ακτών





## Άνοδος Στάθμης της Θάλασσας – Λιώσιμο Πάγων



## Λιώσιμο Πάγων – Πιέσεις στην Βιοποικιλότητα





## Είσοδος Ξενικών Ειδών - *Lagocephalus sceleratus*





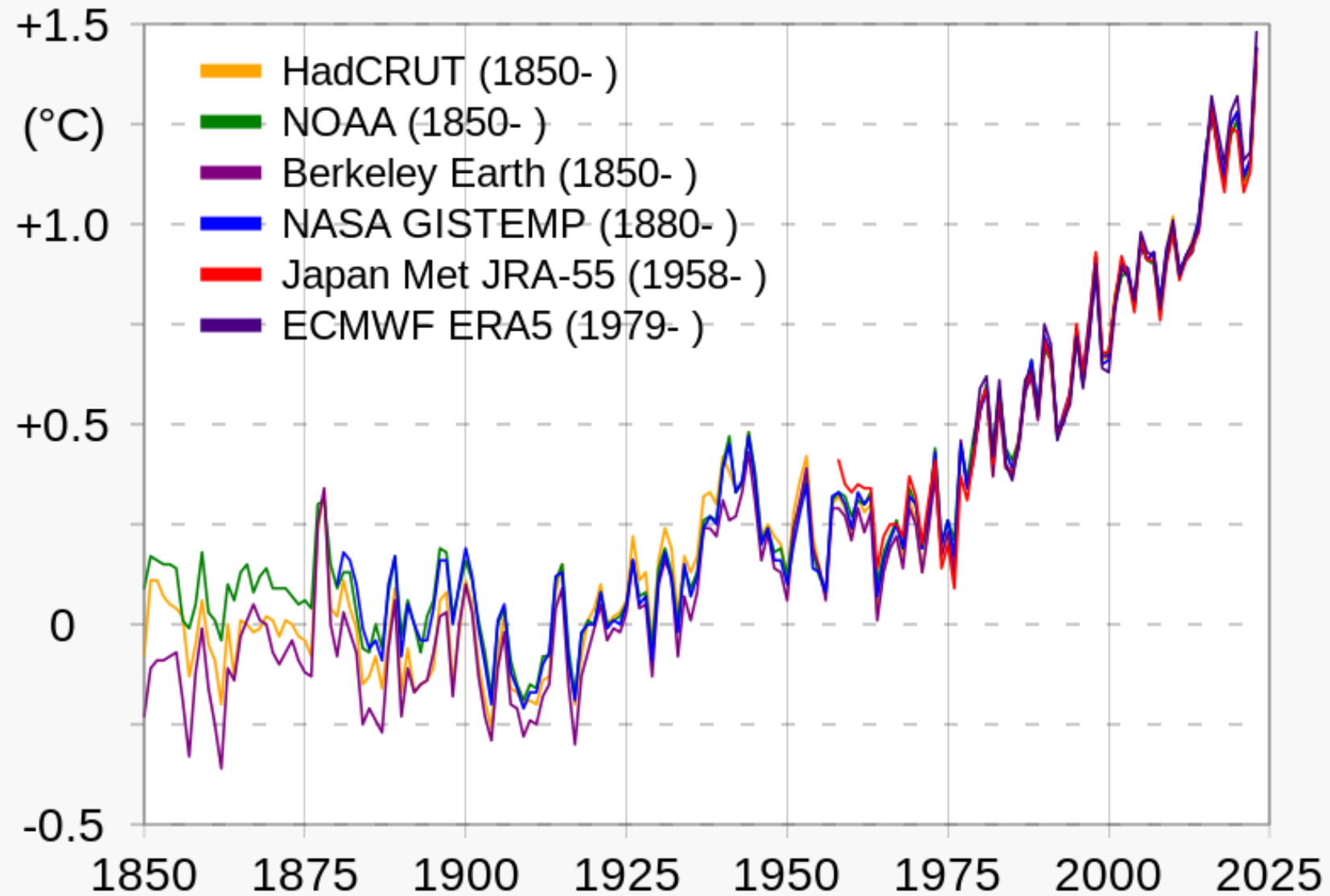
## Η Επιστημονική Άποψη για τα Αίτια της Κλιματικής Αλλαγής (1/2)

- Το κλίμα της γης έχει αλλάξει ριζικά πολλές φορές από τότε που σχηματίστηκε ο πλανήτης (πριν από 4,5 δισεκατομμύρια χρόνια).
- Οι διακυμάνσεις μεταξύ θερμών και ψυχρών περιόδων, που διαρκούσαν κάθε φορά δεκάδες χιλιάδες ή εκατομμύρια χρόνια, οφείλονταν σε ριζικές αλλαγές φυσικοχημικών μηχανισμών φυσικής προέλευσης (όπως π.χ. η ανάπτυξη της φωτοσύνθεσης και οι αλλαγές στο διαθέσιμο CO<sub>2</sub>) ή αλλαγές στην κλίση του άξονα της Γης, κλπ.

## Η Επιστημονική Άποψη για τα Αίτια της Κλιματικής Αλλαγής (2/2)

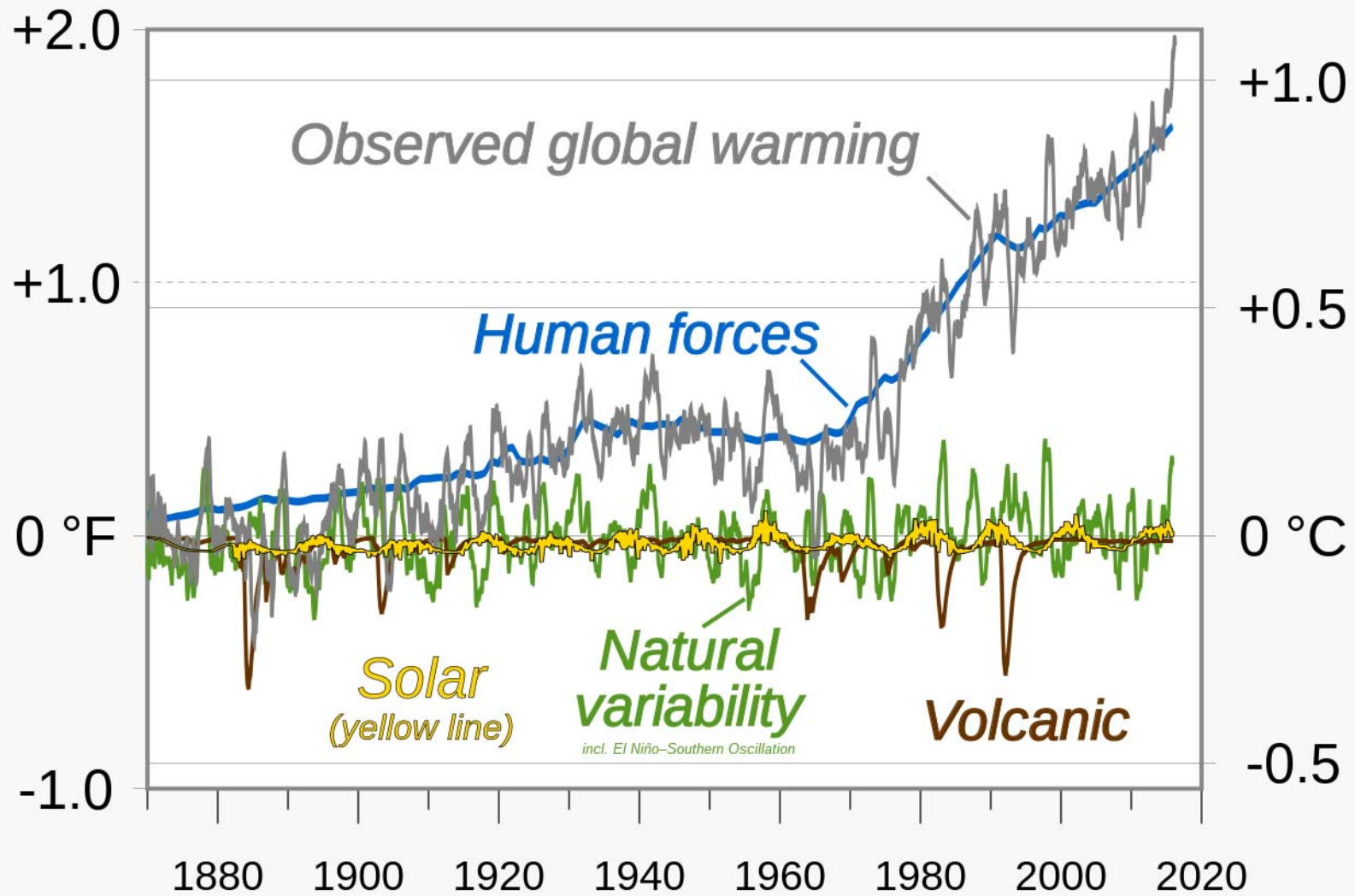
- Κατά τα τελευταία 150 έτη το κλίμα ήταν σταθερό, αλλά την ίδια περίοδο (τη λεγόμενη «βιομηχανική εποχή»), οι θερμοκρασίες στον πλανήτη αυξήθηκαν ταχύτερα από ό,τι σε οποιαδήποτε άλλη περίοδο, με βάση τα επιστημονικά στοιχεία που διαθέτουμε.
- Υπάρχει μια **ισχυρή επιστημονική συναίνεση** ότι η Γη θερμαίνεται και ότι αυτή η θέρμανση προκαλείται κυρίως από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, κυρίως από το CO<sub>2</sub> και τα άλλα αέρια του θερμοκηπίου.
- Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (IPCC), η οποία εργάζεται υπό την αιγίδα του ΟΗΕ και η συντριπτική πλειοψηφία (97-98%) των σχετικών επιστημόνων, θεωρεί ότι **η κλιματική αλλαγή που παρατηρούμε στις μέρες μας έχει ανθρωπογενή αίτια.**

## Global average temperature change





# Forces affecting global warming



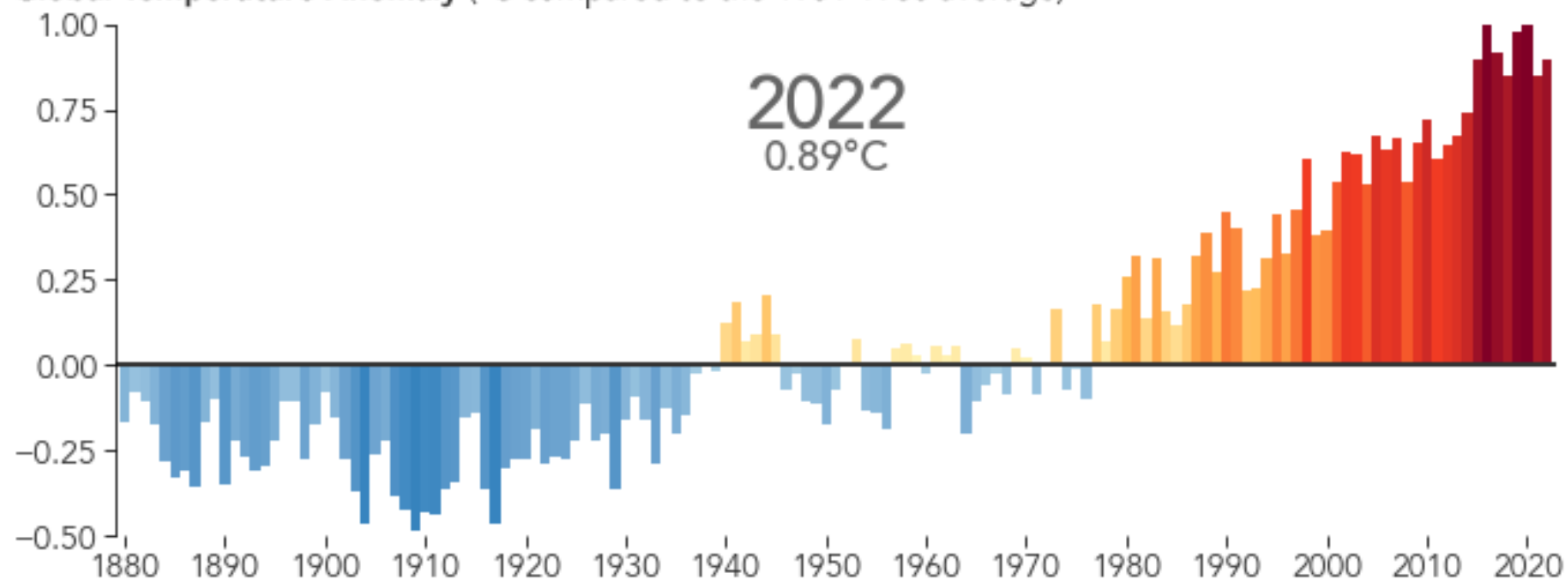
## Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής και η Αύξηση των Θερμοκρασιών

Ο κύριος παράγων της κλιματικής αλλαγής είναι η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας του πλανήτη, η οποία έχει αυξηθεί κατά 1,1 °C από την προβιομηχανική περίοδο και μετά. Η περίοδος 2010-2020 ήταν μία δεκαετία ιδιαίτερα μεγάλης αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας, ενώ το 2019 ήταν το δεύτερο θερμότερο έτος με βάση τα στοιχεία που διαθέτουμε. **Αν συνεχιστεί η τρέχουσα τάση ανόδου της θερμοκρασίας, οι θερμοκρασίες θα μπορούσαν να αυξηθούν κατά 3-5 °C μέχρι το τέλος του τρέχοντος αιώνα, με αναπότρεπτες καταστρεπτικές συνέπειες τεράστιας κλίμακας.**

# Αύξηση θερμοκρασίας στον πλανήτη

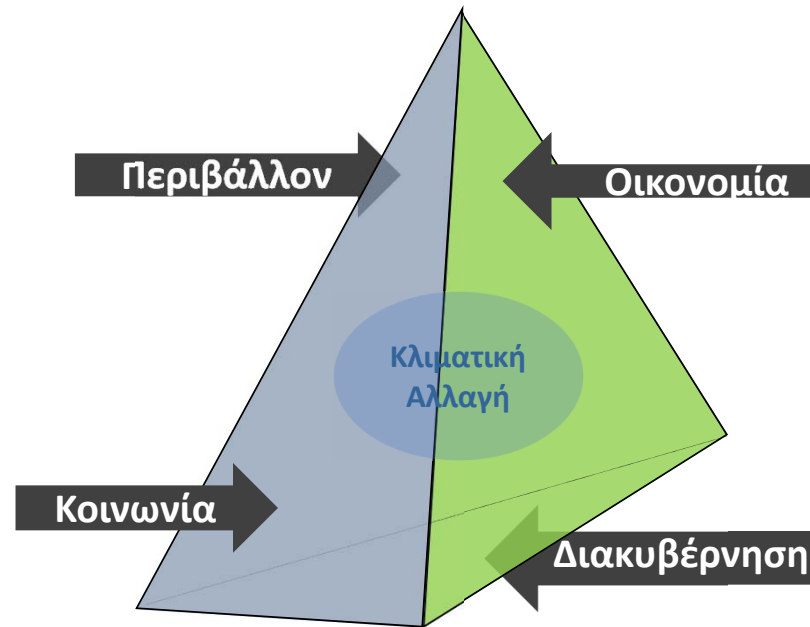
## Last 9 Years Warmest on Record

Global Temperature Anomaly (°C compared to the 1951-1980 average)





Η Κλιματική Αλλαγή επηρεάζει όλες τις Διαστάσεις της Αειφόρου Ανάπτυξης ουσιαστικά εμποδίζοντας το/την



## Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής (1/2)

- Επηρεάζει άμεσα το υδατικό καθεστώς αυξάνοντας τις περιόδους ξηρασίας/λειψυδρίας.
- Ενισχύει τον αριθμό, συχνότητα, έκταση και σοβαρότητα των πλημμυρών.
- Θέτει σε κίνδυνο τις παράκτιες περιοχές και τους αντίστοιχους υδροφόρους ορίζοντες λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας.
- Προκαλεί συχνότερα και σφοδρότερα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως καύσωνες, χιονοπτώσεις & χαλαζοπτώσεις, με άμεσες επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων αλλά και με ζημίες στις καλλιέργειες και περιουσίες.

## Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής (2/2)

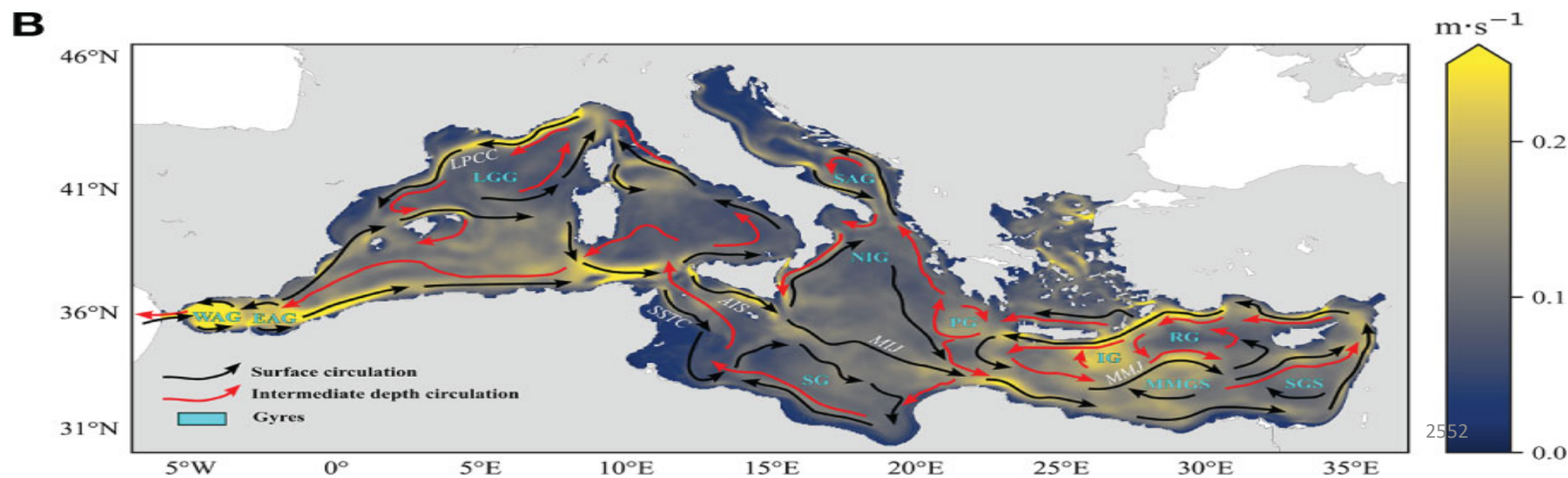
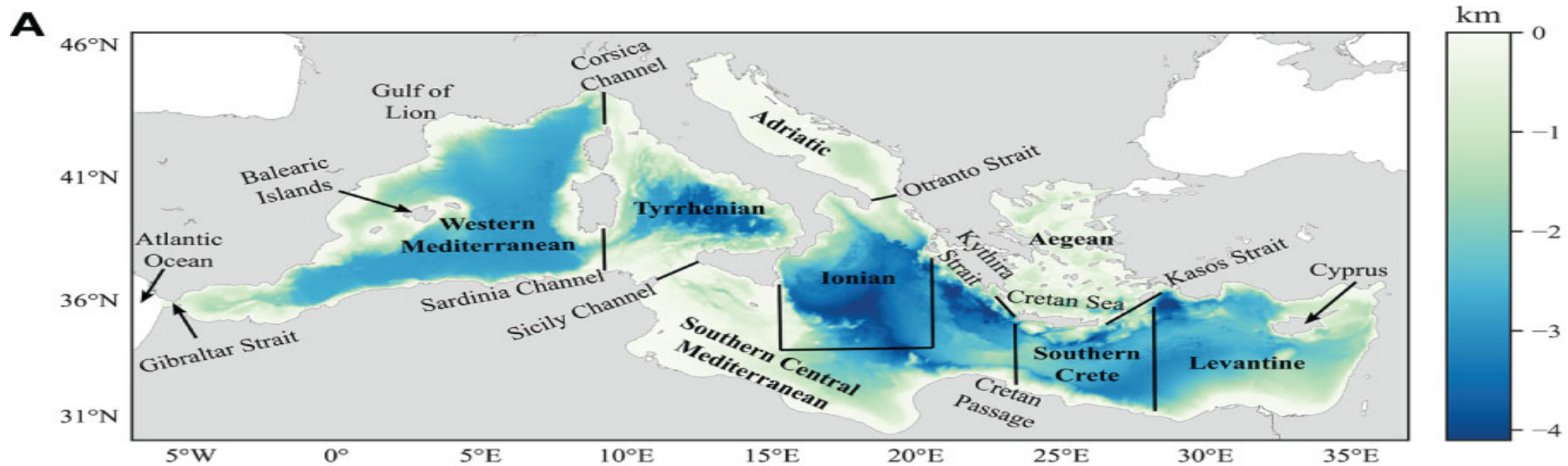
- Συμβάλλει την εισβολή ξενικών ειδών (π.χ. *Lagocerhalus*), συχνά με εξαιρετικά δυσμενείς επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και ιχθυοαποθέματα.
- Αυξάνει τη συχνότητα και έκταση των καταστροφικών δασικών πυρκαγιών.
- Επιταχύνει τη διάβρωση του εδάφους.
- Αυξάνει την απώλεια της χερσαίας, υδατικής & θαλάσσιας βιοποικιλότητας.
- Προκαλεί μεγάλες οικονομικές ζημίες και αποδιοργανώνει τον κοινωνικό ιστό λόγω εξαναγκασμένων μετεγκαταστάσεων οικογενειών και κοινοτήτων αυξάνοντας την μετανάστευση περιβαλλοντικών προσφύγων.



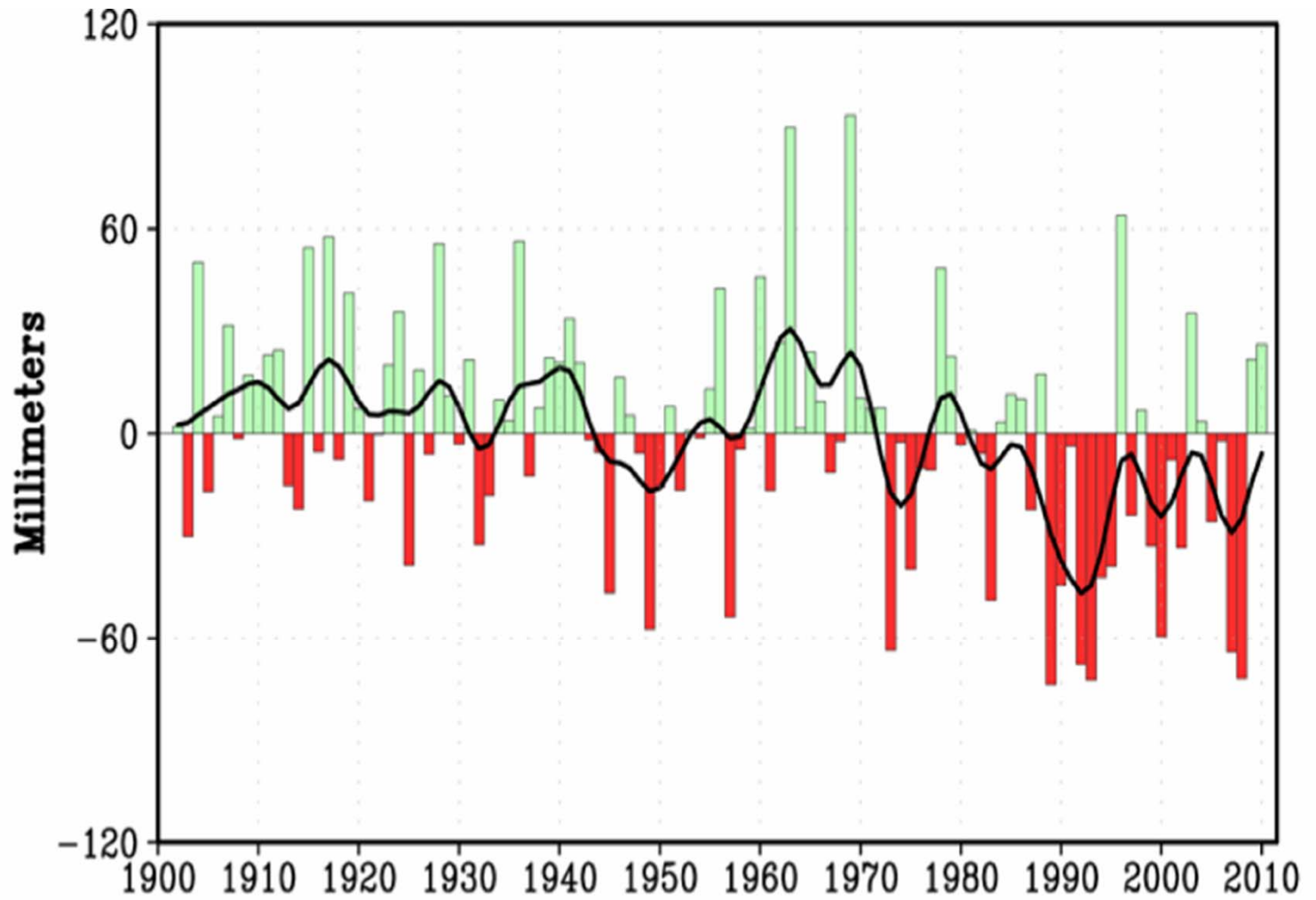
## Η Μεσόγειος είναι ένα «hotspot» της Κλιματικής Αλλαγής

Η Μεσόγειος:

- θερμαίνεται ταχύτερα από όλες τις άλλες περιοχές του κόσμου, εκτός της Αρκτικής,
- αντιμετωπίζει σε μεγάλο βαθμό όλα τα δυσάρεστα φαινόμενα από τις επιπτώσεις που περιγράψαμε ήδη,
- υφίσταται ριζικές αλλαγές στην κυκλοφορία των θαλασσίων ρευμάτων με σοβαρές αλλά αδιευκρίνιστες, ακόμη, επιπτώσεις και
- οι επιπτώσεις επηρεάζουν και τις γεωπολιτικές ισορροπίες και Διεθνείς Σχέσεις.



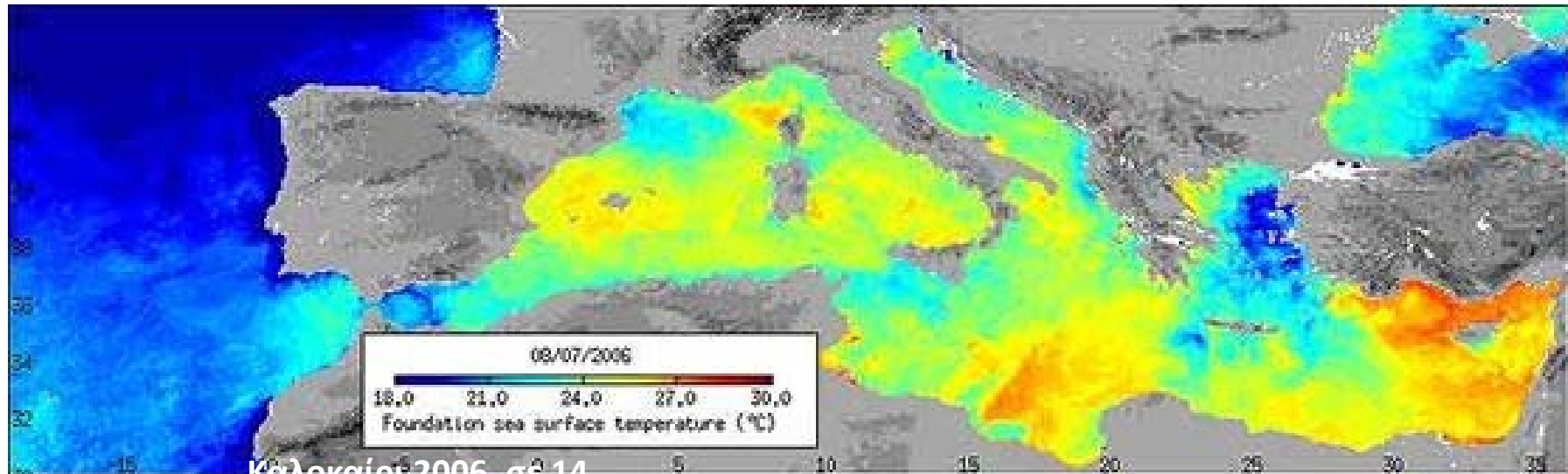
# Κλιματική Αλλαγή στη Μεσόγειο



(NOAA, 2011)

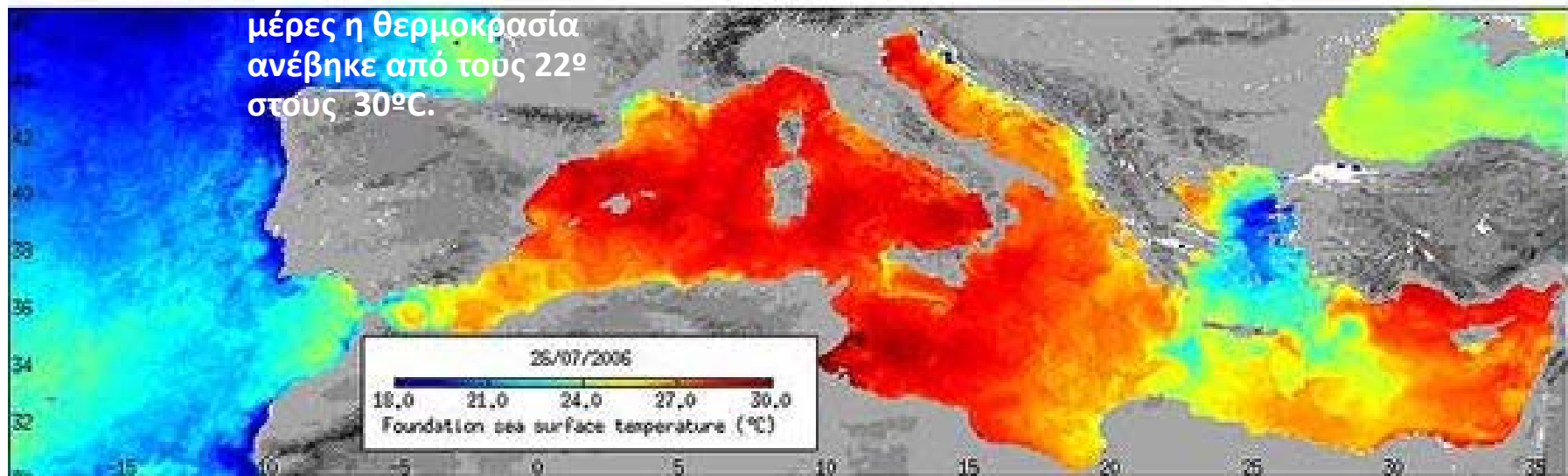


# Ακραία Κύματα Καύσωνα



Κάλοκαίρι 2006 σελ 14

μέρες η θερμοκρασία  
ανέβηκε από τους 22°  
στους 30°C.

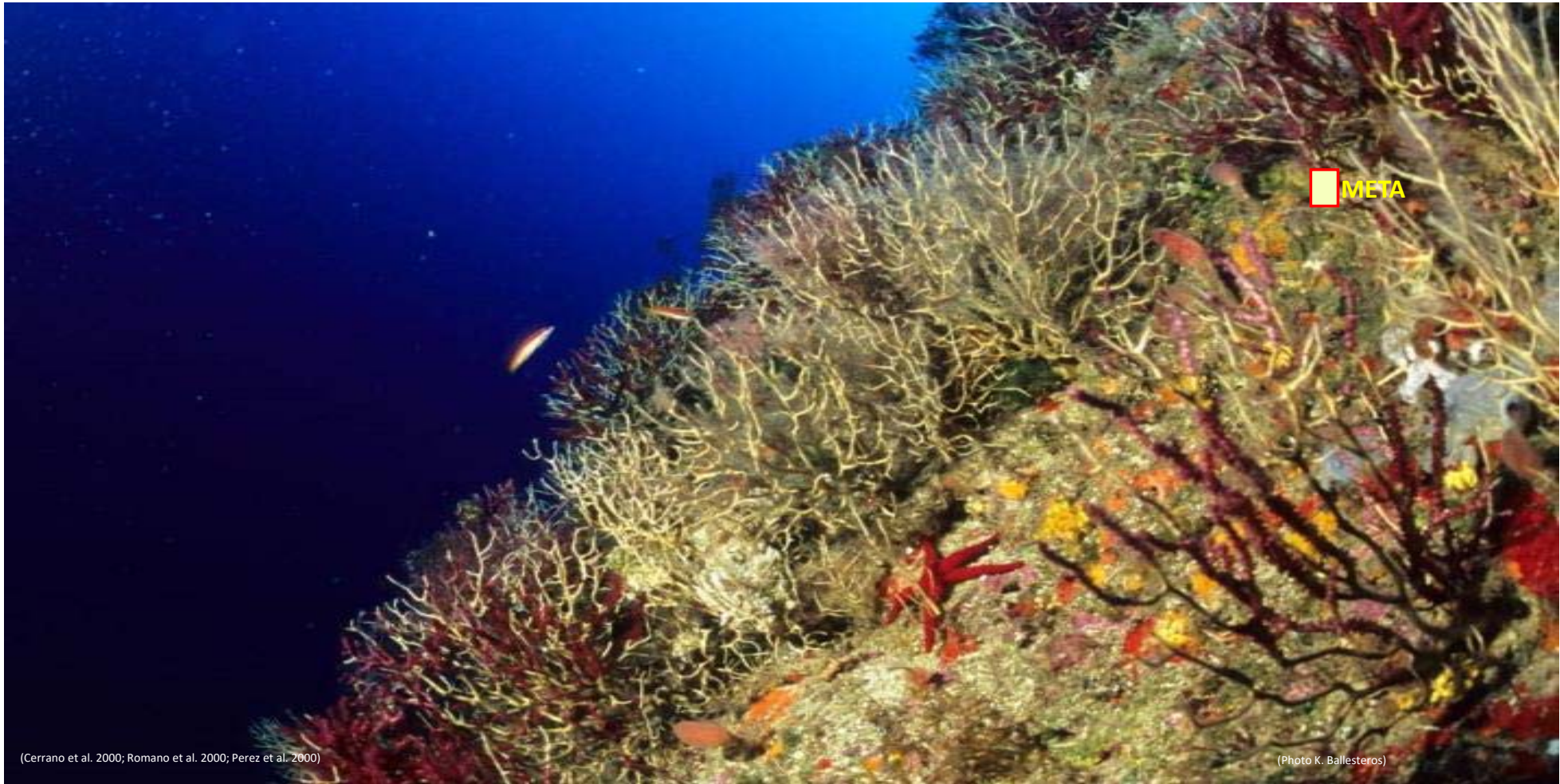


## Ποια είναι η Επίδραση αυτών των Φαινομένων;

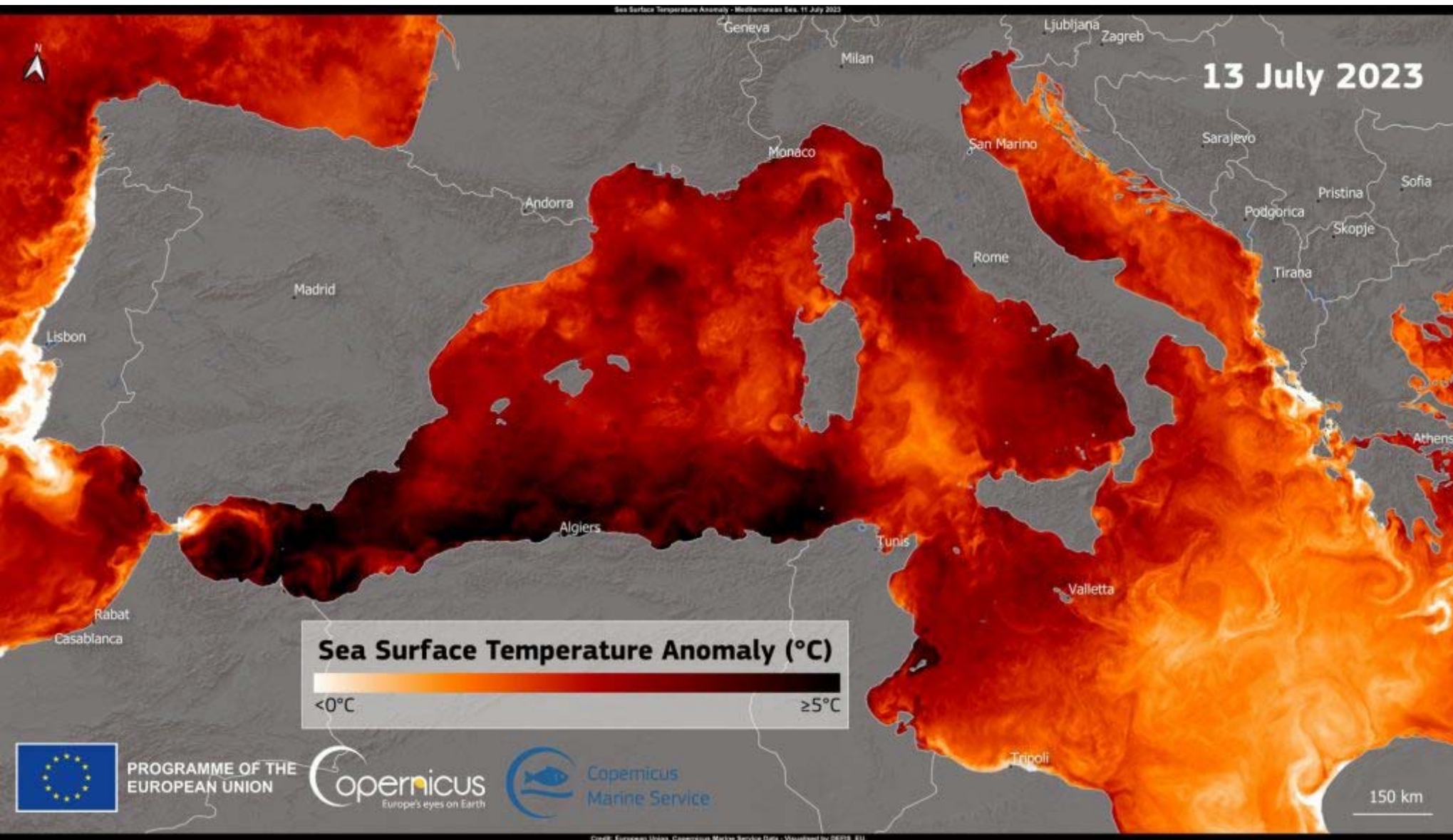




Θνησιμότητα από 75% έως 90%, σε είδη όπως θαλάσσιοι σπόγγοι και κοράλλια

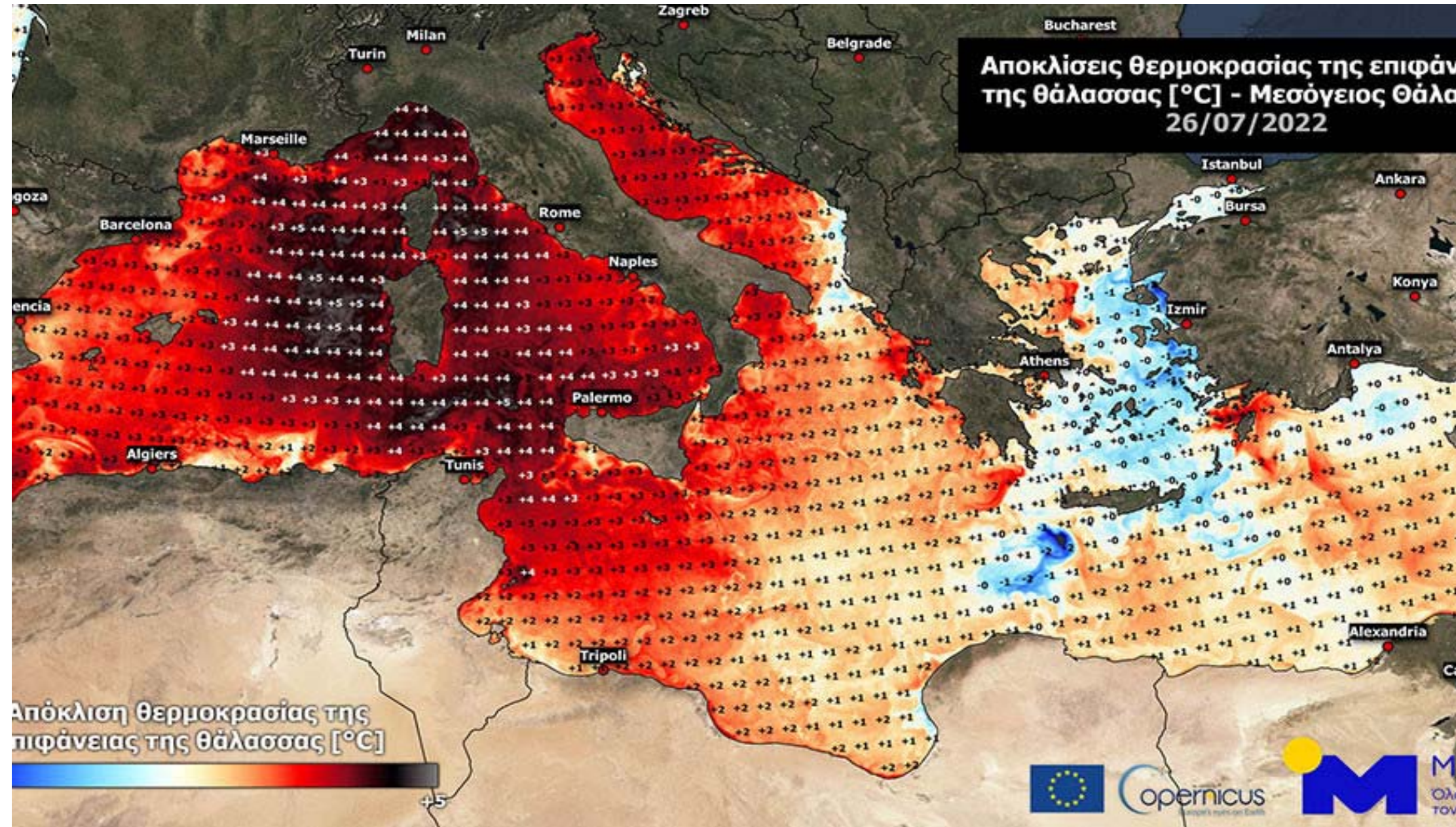






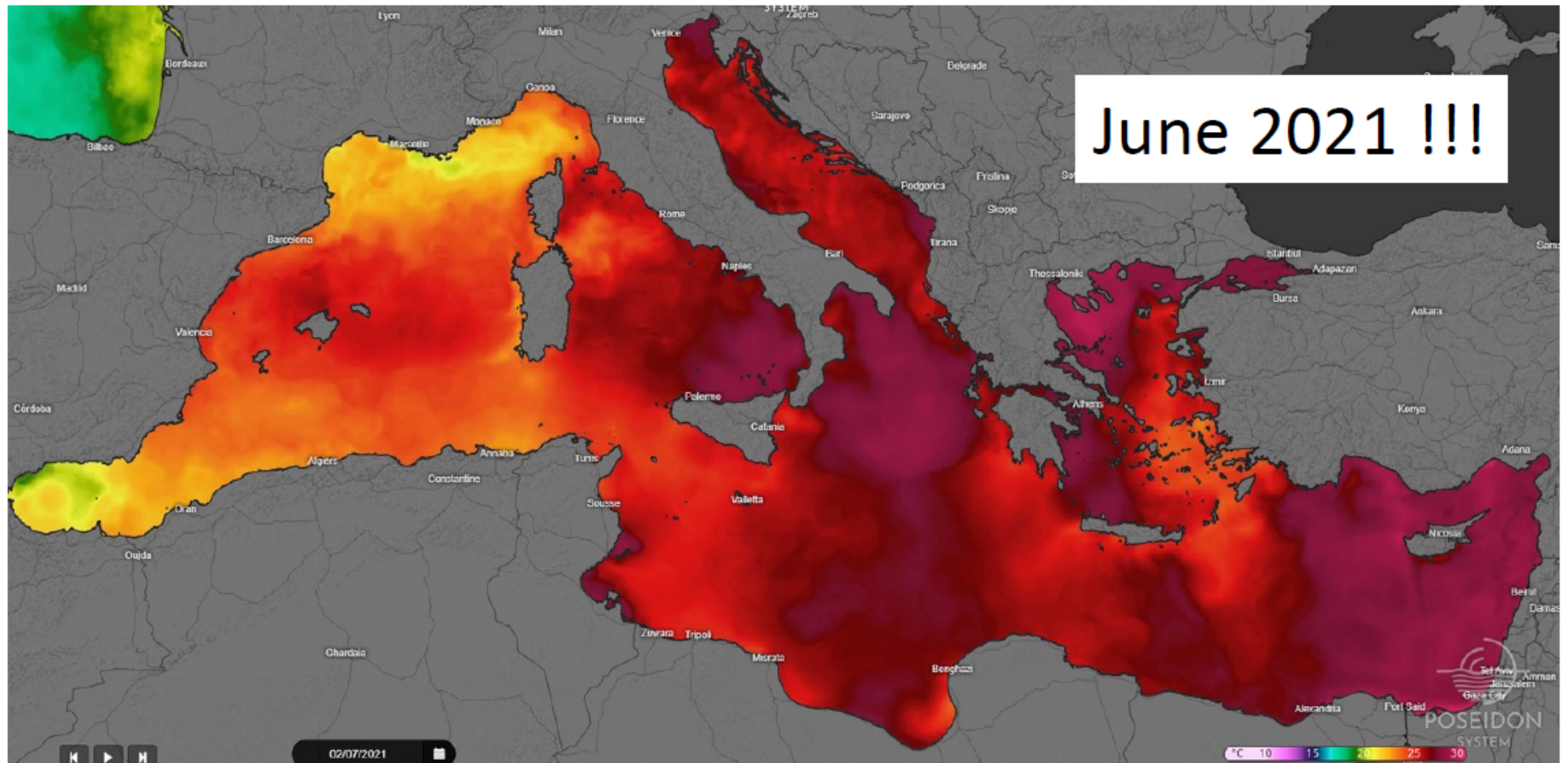


Αποκλίσεις θερμοκρασίας της επιφάνειας της θάλασσας [°C] - Μεσόγειος Θάλασσα  
26/07/2022





[https://www.researchgate.net/publication/313896434\\_Long\\_Term\\_Flux\\_of\\_Saharan\\_Dust\\_to\\_the\\_Aegean\\_Sea\\_around\\_the\\_Attica\\_Region\\_Greece](https://www.researchgate.net/publication/313896434_Long_Term_Flux_of_Saharan_Dust_to_the_Aegean_Sea_around_the_Attica_Region_Greece)

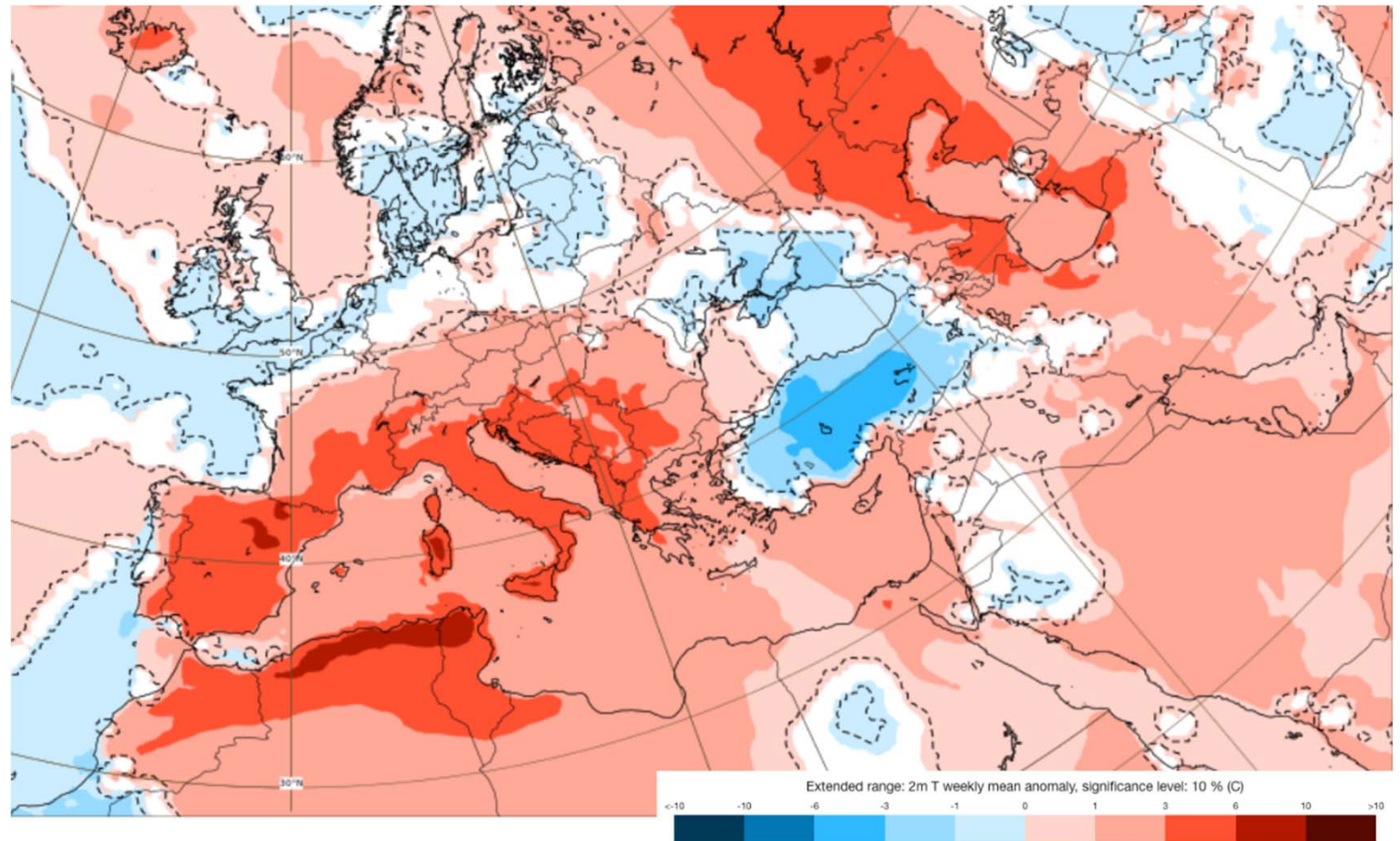


Source: Denaxa and the HCMR POSEIDON team 2021



## Η χειρότερη ξηρασία των τελευταίων 900 ετών

- Εκτιμώμενες ανωμαλίες θερμοκρασίας στην Ευρώπη και τη βόρεια Αφρική από τις 9 Αυγούστου έως τις 16 Αυγούστου 2021.
- Πηγή: European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (2021)





Physical & Augmented Reality for Climate Change Education

Η σύνδεση της Κλιματικής Αλλαγής, της Εκπαίδευσης για την Κλιματική Αλλαγή και την Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη

- Κλιματική Αλλαγή
- Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή
- Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη



Co-funded by  
the European Union

*Reorienting and empowering climate change education*

# Η Σημασία της Εκπαίδευσης στην Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής

## Η Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή (CCE/ΕΚΑ)

- Η Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή (CCE/ΕΚΑ) είναι ένα κρίσιμο εργαλείο για να βοηθήσει τους μαθητές, τους πολίτες, την κοινωνία και Πολιτεία να **κατανοήσουν** και **αντιμετωπίσουν**, ατομικά και συλλογικά, τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.
- Στοχεύει στην **ανάπτυξη γνώσεων, αξιών και συμπεριφορών** που μπορούν να προωθήσουν την συλλογική και ατομική **δράση** για αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.
- Αντιμετωπίζει τόσο τον **μετριασμό** της κλιματικής αλλαγής με περιορισμό της χρήσης ενέργειας και ιδιαίτερα από ορυκτά καύσιμα όσο και την **προσαρμογή** στην κλιματική αλλαγή, περιλαμβάνοντας επίσης την **κλιματική δικαιοσύνη** και, όπου ενδείκνυται, την αξιοποίηση της **γνώσης** και των εμπειριών των **ιθαγενών πληθυσμών** (UNESCO, 2021).

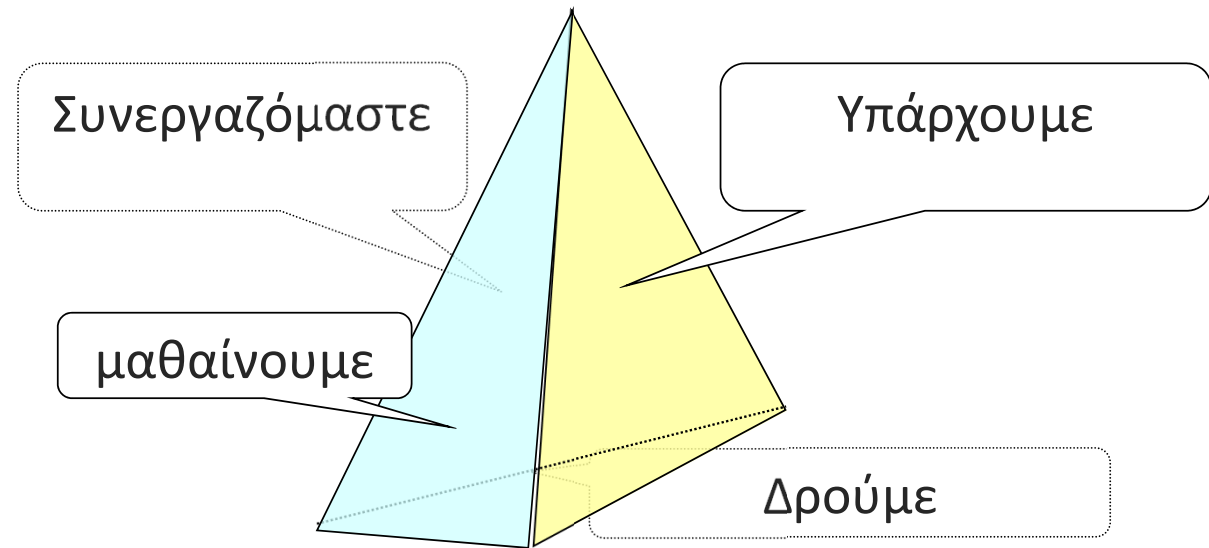


# Η ΕΚΑ είναι αναπόσπαστο τμήμα της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) (1/3)

Στο πλαίσιο αυτό ακολουθεί τους στόχους και όλες τις βασικές αρχές και μεθοδολογίες της ΕΑΑ (αλλά και της ΠΕ), όπως:

## 1. Να μαθαίνουμε να:

- μαθαίνω πώς να μαθαίνω,
- μαθαίνω πώς να ενεργώ,
- μαθαίνω πώς να υπάρχω,
- μαθαίνω πώς να ζω μαζί με τους άλλους.



## Η ΕΚΑ είναι αναπόσπαστο τμήμα της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) (2/3)

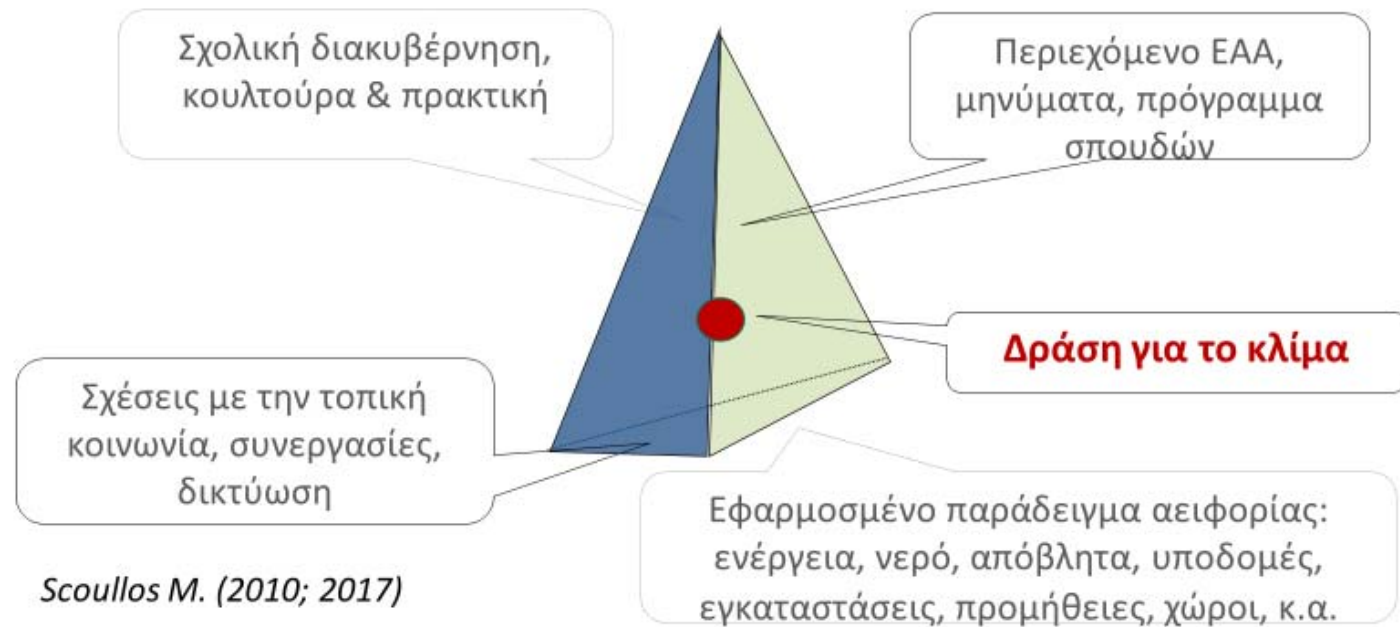
### 2. Η ΕΚΑ όπως και η ΕΑΑ και η ΠΕ αφορούν και εφαρμόζονται:

- **Περί** (γνώση για την κλιματική αλλαγή, κλπ.).
- **Εντός** (σε επαφή με το περιβάλλον και τα προβλήματα του/εμπειρίες).
- **Υπέρ** (με στόχο την δράση και προσαρμογή των συμπεριφορών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής),

εξασφαλίζοντας γνώση, δεξιότητες και αποφασιστική δραστηριοποίηση.

# Η ΕΚΑ είναι αναπόσπαστο τμήμα της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) (3/3)

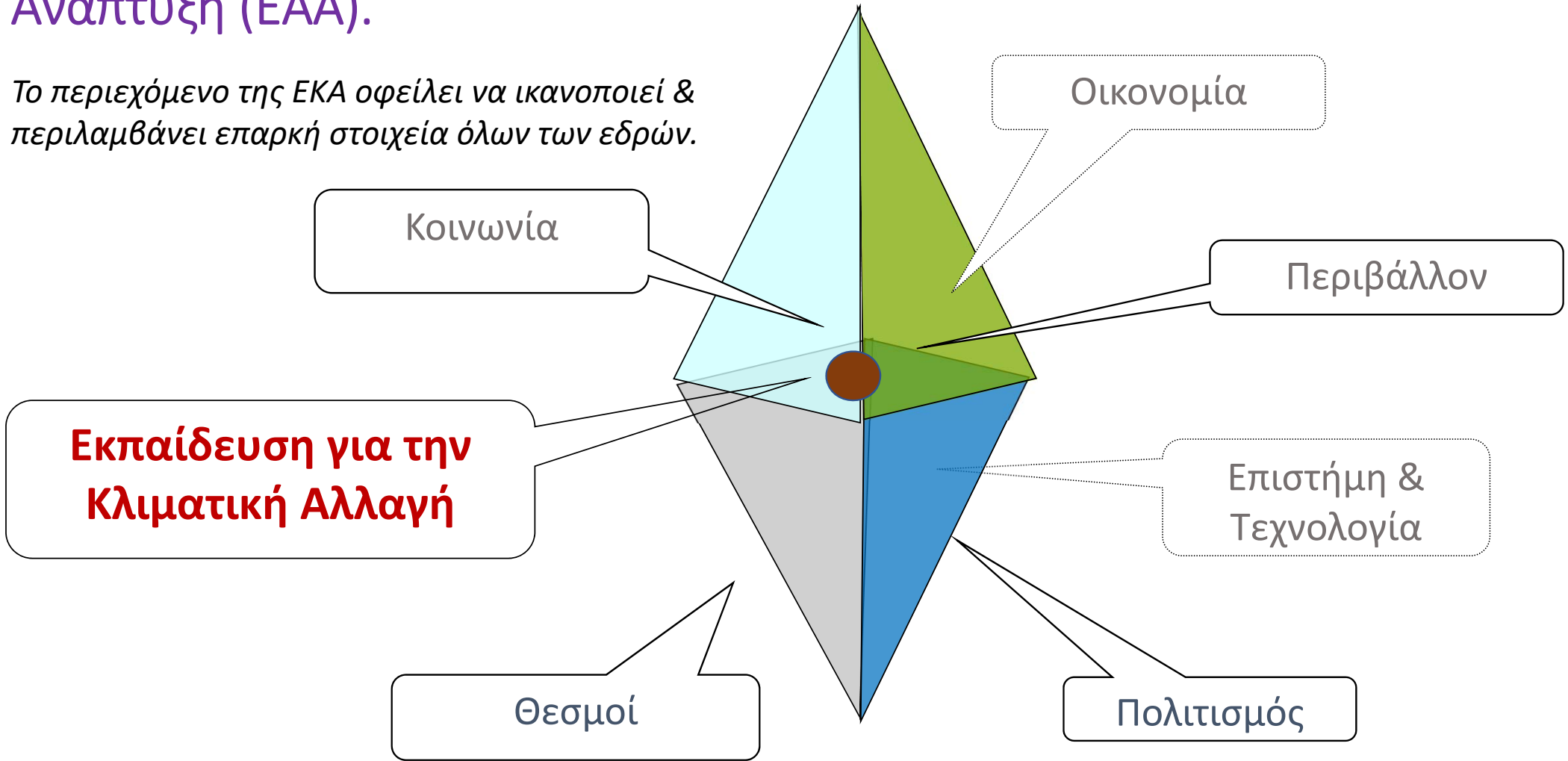
## 3. Χρησιμοποιώντας ως όχημα την Προσέγγιση του Ολοκληρωμένου Σχολείου/Ιδρύματος:



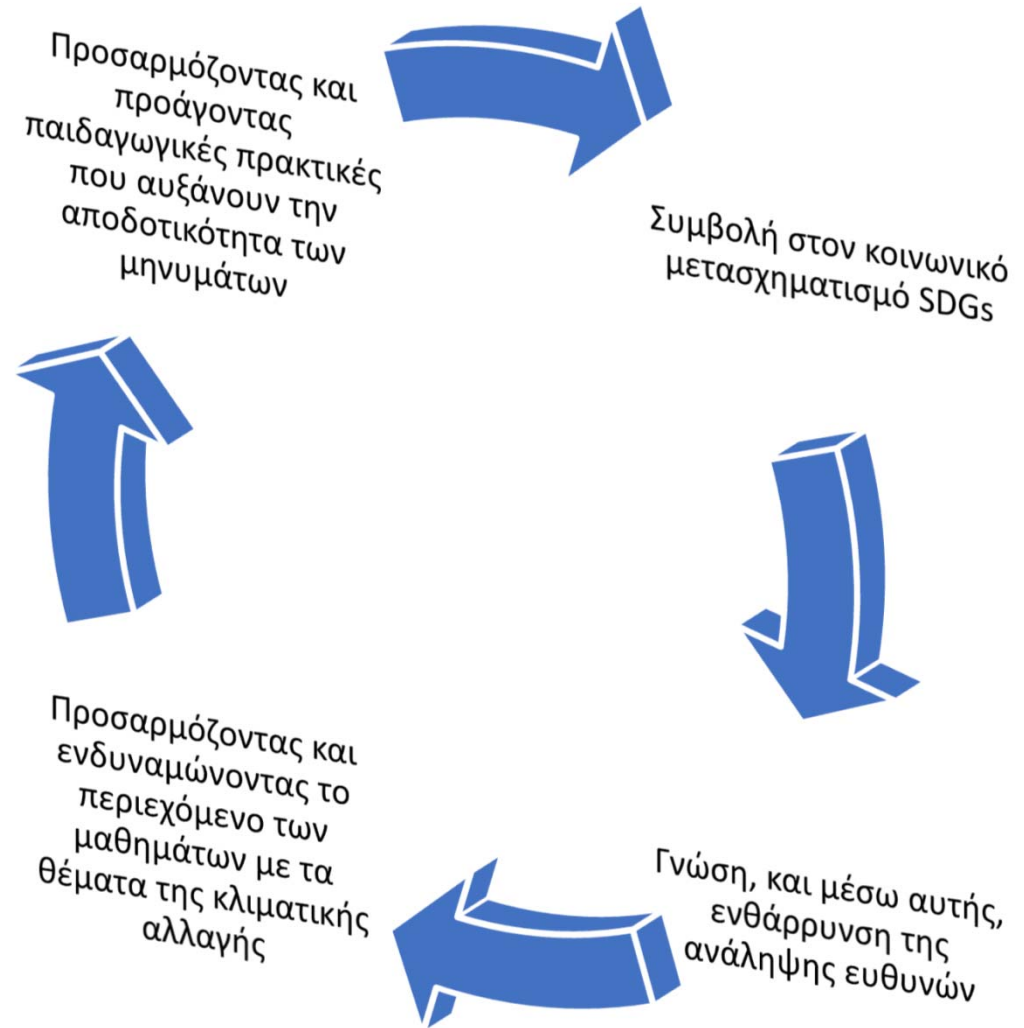


# Η ΕΚΑ είναι Αναπόσπαστο Τμήμα της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ).

*Το περιεχόμενο της ΕΚΑ οφείλει να ικανοποιεί & περιλαμβάνει επαρκή στοιχεία όλων των εδρών.*



# Η ΕΚΑ ως Εργαλείο του Αναγκαίου Κοινωνικού Μετασχηματισμού



UNESCO 2020

## Ετοιμάζοντας το Σχετικό Υλικό (1/6)

Με βάση τους στόχους, αρχές και παιδαγωγικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις που αναφέρθηκαν, προχωράμε σε επιλογές ή παραγωγές εκπαιδευτικού υλικού με παραδοσιακά ή νεότερα εργαλεία φροντίζοντας για την ισορροπημένη κατανομή της ύλης και των αντίστοιχων δραστηριοτήτων μέσα στα χρονικά περιθώρια του προγράμματος.

Στην συνέχεια, παραθέτω το περιεχόμενο ενός τέτοιου υλικού που βρίσκεται υπό προετοιμασία στα πλαίσια ενός Erasmus+ 2023, το οποίο καθοδηγεί το MIO-ECSDE.



## Ετοιμάζοντας το Σχετικό Υλικό (2/6)

**Δομή και περιεχόμενο του TEM όπως παρουσιάστηκε και συμφωνήθηκε, κατ' αρχήν, από την ομάδα PARCCE**

### **Εισαγωγή**

- Σύντομη επισκόπηση της σημασίας της Εκπαίδευσης για την Κλιματική Αλλαγή
- Στόχοι του Εκπαιδευτικού υλικού του PARCCE

## Ετοιμάζοντας το Σχετικό Υλικό (3/6)

### ΜΕΡΟΣ Α: Το Γνωστικό Μέρος (Γνώση)

#### Κεφάλαιο 1: Κατανόηση της Κλιματικής Αλλαγής

Η Κλιματική Αλλαγή (ΚΑ), κλίμα έναντι καιρού, η ΚΑ στην πορεία του χρόνου, φυσικοί κύκλοι νερού, άνθρακα και θρεπτικών συστατικών, το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η ανθρωπογενής προέλευση της σημερινής ΚΑ, οι πηγές και τα γενεσιουργά αίτια της ΚΑ: υπερπληθυσμός, κατανάλωση/καταναλωτισμός, ασύμβατος με την φύση τρόπος ζωής, τακτική παρακολούθηση της ΚΑ.

## Ετοιμάζοντας το Σχετικό Υλικό (4/6)

### ΜΕΡΟΣ Α: Το Γνωστικό Μέρος (Γνώση)

#### Κεφάλαιο 2: Συνέπειες της Κλιματικής Αλλαγής

Σημαντικές επιπτώσεις από φυσικές καταστροφές, ακραία φαινόμενα, λιώσιμο πάγων/απώλεια παγετώνων, ωκεάνια ρεύματα, ξηρασίες, λειψυδρία, πλημμύρες, κύματα καύσωνα, δασικές πυρκαγιές, διάβρωση του εδάφους, απώλεια βιοποικιλότητας, εισβολή ξενικών ειδών, γεωργικές αλλαγές/ασφάλεια τροφίμων, κοινωνικοοικονομικά και προβλήματα υγείας, περιβαλλοντικοί πρόσφυγες, διασυνοριακά ζητήματα.



## Ετοιμάζοντας το Σχετικό Υλικό (5/6)

### ΜΕΡΟΣ Α: Το Γνωστικό Μέρος (Γνώση)

#### Κεφάλαιο 3: Κλιματική Αλλαγή και Καθημερινή Ζωή – Υπεύθυνες Αποκρίσεις (μετριασμός – προσαρμογή – επιλογές)

Οι έννοιες της περιβαλλοντικής προστασίας/προστασίας της βιοποικιλότητας, της αειφόρου ανάπτυξης, της κλιματικής δικαιοσύνης, της ένταξης και της παγκόσμιας ιθαγένειας. Προσπάθειες για την αντιμετώπιση της ΚΑ και συναφών προκλήσεων: θεσμοί/νομοθεσία, μετριασμός (παραδείγματα), κλιματικές συμφωνίες και διαπραγματεύσεις, προσαρμογή (παραδείγματα), μείωση του κινδύνου καταστροφών, σχεδιασμός ανθεκτικότητας, δεοντολογία (ποιος είναι υπεύθυνος), αντιμετώπιση του κλιματικού άγχους. Ο ρόλος μας ως άτομα και μέλη της κοινότητας, εκστρατείες ενημέρωσης και δράσεις, κινήματα, συνεργασία με τη φύση (λύσεις βασισμένες στη φύση/οικοσυστημική προσέγγιση).

Ετοιμάζοντας το Σχετικό Υλικό (6/6)

## ΜΕΡΟΣ Β: Το Μέρος Δράσης (Δραστηριότητες)

Κεφάλαιο 1: Κατανόηση της Κλιματικής Αλλαγής (4-5 δραστηριότητες)

Κεφάλαιο 2: Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής (4-5 δραστηριότητες)

Κεφάλαιο 3: Κλιματική Αλλαγή και Καθημερινή Ζωή /Υπεύθυνες Αποκρίσεις (μετριασμός – προσαρμογή – επιλογές) (4-5 δραστηριότητες)

## Συμπεράσματα (1/3)

Γενικότερες επιλογές μας που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή

- δεν είναι εύκολες
- δεν μπορεί να αντιμετωπιστούν με βραχυπρόθεσμες λύσεις
- απαιτούν μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και πιστή εφαρμογή των σχετικών πολιτικών
- παράλληλα απαιτούν επείγουσες και τολμηρές αποφάσεις και ενέργειες
- οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις μας πρέπει να είναι ουσιαστικές και να ακολουθούν τους στόχους, αρχές και μεθόδους της ΕΚΑ για την επίτευξη των SDGs.



## Συμπεράσματα (2/3)

- Η κλιματική αλλαγή μπορεί να δημιουργήσει και κάποιες θετικές ευκαιρίες, κυρίως για ταχύτερη ανάπτυξη τεχνολογίας και καινοτομίας.
- Μέσω αυτών δημιουργούμε ήδη, για την αντιμετώπιση των προβλημάτων, νέες ενεργειακές πηγές και συνδυασμούς αξιοποίησης πρώτων υλών μέσω της κυκλικής οικονομίας και προσαρμόζουμε αναγκαστικά, με αρκετές επιτυχίες, τις δραστηριότητες μας στις συνθήκες του μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος.
- Συνολικά, οι αλλαγές στο κλίμα είναι ιδιαίτερα κρίσιμες για τη ζωή στον πλανήτη Γη και απαιτούν συλλογική δράση για την αντιμετώπισή τους. Το αισιόδοξο σενάριο υπό τις συνθήκες αυτές προβλέπει εκτεταμένη Διεθνή Συνεργασία και ενίσχυση της Διεθνούς Διακυβέρνησης.
- Το σενάριο αυτό πρέπει να προωθήσουμε μέσω της ΕΚΑ.
- Κάθε άλλο σενάριο οδηγεί σε πολύ σοβαρά προβλήματα.

## Συμπεράσματα (3/3)

- Οι αλλαγές στο κλίμα υπήρξαν σημαντικές σε προηγούμενες περιόδους για την εξέλιξη της ζωής στον πλανήτη Γη. Περιορισμένες διακυμάνσεις στο κλίμα επηρέαζαν και εξακολουθούν να επηρεάζουν τη βιολογική ποικιλομορφία, τη κατανομή των ειδών, τις φυσικές διεργασίες, και τις ανθρώπινες δραστηριότητες σε όλο τον κόσμο.
- Τους τελευταίους αιώνες το κλίμα του πλανήτη ήταν σχετικά σταθερό.
- Οι παρατηρούμενες στις μέρες μας αλλαγές στο κλίμα είναι πρωτοφανείς, **κυρίως ανθρωπογενείς** και έχουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις (αύξηση φυσικών καταστροφών, όπως πλημμύρες, ξηρασίες, καύσωνες, κλπ.) στα εδάφη, τον κύκλο και την διαθεσιμότητα του νερού, τα οικοσυστήματα, την οικονομία και την κοινωνία.



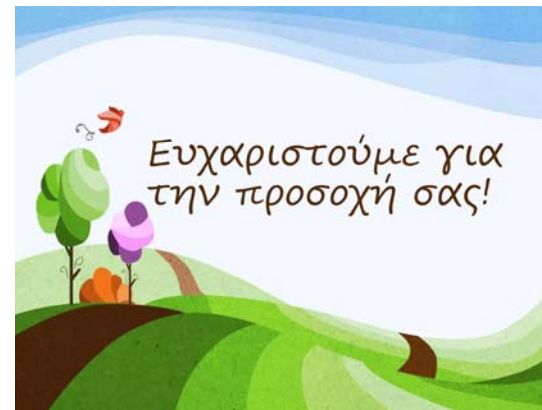
[info@mio-ecsde.org](mailto:info@mio-ecsde.org) και [www.mio-ecsde.org](http://www.mio-ecsde.org)

**MEdIES** [info@medies.net](mailto:info@medies.net)

Μεσογειακή Εκπαιδευτική Πρωτοβουλία  
για την Εκπαίδευση και την Αειφορία



Physical & Augmented Reality for Climate Change Education  
ένα τριετές πρόγραμμα Erasmus KA2\_School Education



**MIO-ECSDE/MEDIES**





Physical & Augmented Reality for Climate Change Education



Co-funded by  
the European Union

## Project Partners



MINISTRY OF EDUCATION  
SPORT AND YOUTH



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
UNIVERSITY OF CRETE



LEGAMBIENTE  
*festAmbiente*



BASTIA  
U Marinu



ISTITUTO COMPRENSIVO  
GROSSETO 4



collège montesoro  
Bastia



## Associated Partners



1st Experimental  
Primary School of Pyrgos  
Wonder is the seed of knowledge

