

ΦΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ & ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Δημήτρης Σταύρου

Καθηγητής Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών

Διευθυντής Εργαστηρίου Διδακτικής των Θ.Ε.

ΠΤΔΕ

Πανεπιστήμιο Κρήτης

«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

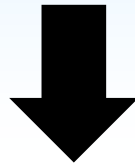
ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

- *Κλιματική Αλλαγή*
- *Εμβολιασμοί*
- *Πηγές Ενέργειας*
- *Τεχνητή Νοημοσύνη*
- ...

ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

Ζητήματα στην τομή Επιστήμης & Κοινωνίας



Ανάγκη για **ΑΤΟΜΙΚΗ** & **ΣΥΛΛΟΓΙΚΗ** λήψη
απόφασης ή/και ανάληψη δράσης

ΔΥΣΠΙΣΤΙΑ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

Η διαχείριση της πανδημίας ανέδειξε μεταξύ άλλων:

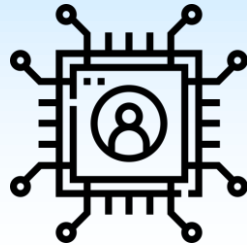
- τη δυσπιστία μεγάλης μερίδας των πολιτών απέναντι στην επιστήμη*
- τη δυσκολία κατανόησης του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί η επιστήμη και παράγεται η επιστημονική γνώση*
- τη δυσκολία στην λήψη αποφάσεων που στηρίζονται σε έγκυρα και αξιόπιστα επιστημονικά δεδομένα και όχι σε αυθαίρετα προσωπικά πιστεύω και απόψεις*

(Dillon & Avraamidou, 2020)

ΔΥΣΠΙΣΤΙΑ ΣΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ



Επιστημονικός
γραμματισμός



Κοινωνικοπολιτισμικό
υπόβαθρο
(πχ. χαμηλό
εισόδημα)



Πολιτικές
πεπαιθήσεις



Θρησκευτικές
πεπαιθήσεις

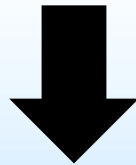
(πχ. Hendriks, 2016; Krüger et al., 2022)

«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

TRUST IN SCIENCE

- Έλεγχος αξιοπιστίας πηγής
(*Source credibility*)
- Έλεγχος βαθμού τεχνογνωσίας
(*Expertise*)
- Έλεγχος βαθμού συναίνεσης
(*Scientific consensus*)



Κοινωνικές πρακτικές της επιστήμης
(*Social practices of science*)

(Osborne et al., 2022)

FAMILY RESEMBLANCE APPROACH

Επιστήμη ως ένα σύστημα:

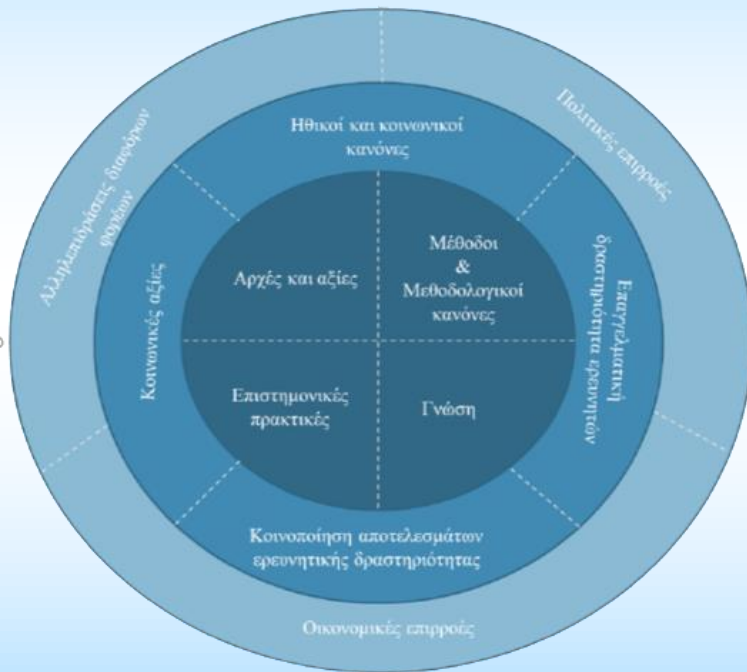
➤ Γνωστικών & επιστημολογικών πτυχών
(*Cognitive & Epistemic aspects*)

- Επιστημονικές πρακτικές
- Επιστημονικές μέθοδοι & μεθοδολογικοί κανόνες
- Αρχές & αξίες επιστήμης
- Επιστημονική γνώση

➤ Κοινωνικών πτυχών (*Social aspects*)

- Επαγγελματική δραστηριότητα ερευνητών
- Κοινοποίηση αποτελεσμάτων ερευνητικής δραστηριότητας
- Ηθικοί κανόνες
- Πολιτικές επιρροές
- Οικονομικές επιρροές
- ...

(Erduran & Dagher, 2014)



«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Ανάγκη για μια εκπαίδευση που θα εξοπλίζει τους μαθητές με τις κατάλληλες γνώσεις και δεξιότητες ώστε μακροπρόθεσμα να μπορούν:

- να ερμηνεύουν και να διαχειρίζονται **αντικρουόμενες απόψεις**
- να μπορούν **να αξιολογούν την ποιότητα των ισχυρισμών και επιχειρημάτων** με τα οποία έρχονται σε επαφή
- να μπορούν **να συμμετέχουν σε δημόσιες συζητήσεις** γύρω από σύγχρονα επιστημονικά και τεχνολογικά ζητήματα
- να μπορούν **να λαμβάνουν ενήμερες αποφάσεις και δράσεις** τόσο για τους ίδιους όσο και για την πρόοδο της κοινωνίας στην οποία ανήκουν

(Kokolaki & Stavrou 2022)

«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

Βασικοί Άξονες

α) Διαπραγμάτευση Κοινωνικοεπιστημονικών Ζητημάτων

β) Κοινοποίηση της Επιστήμης

- **Νανοτεχνολογία**
- **Κλιματική Αλλαγή**

Ευρωπαϊκά Προγράμματα

- IRRESISTIBLE**
- CLIMADEMY – STEM DIGITALIS**
- STAGE**

IRRESISTIBLE

Επικεντρώνει:

- Θέματα που βρίσκονται στην αιχμή της έρευνας
- Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία

IRRESISTIBLE

Υπεύθυνη Έρευνα και Καινοτομία (Responsible Research and Innovation - RRI)

- ενεργός εμπλοκή
- ισότητα των δύο φύλων
- εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες
- ελεύθερη πρόσβαση
- ηθική δεοντολογία
- ορθή διακυβέρνηση

(European Commission 2012)

IRRESISTIBLE

ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΙ ΦΟΡΕΙΣ:

- **ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Κρήτης**
- **Ινστιτούτο Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ)**
- **ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος**
- **ΕΛΚΕΘΕ (Αθήνας & Κρήτης)**
- **Ίδρυμα Ευγενίδου**
- **Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Παν. Κρήτης**

IRRESISTIBLE

ΔΟΜΗ ΕΝΟΤΗΤΑΣ

1. Εισαγωγή
2. Επίσκεψη σε Μουσείο Επιστημών
3. Εφαρμογές Νανοεπιστήμης: Αυτοκαθαριζόμενα υλικά
 - Πόσο μικρό είναι το Νανο?
 - Ιδιότητες εξαρτώμενες από το μέγεθος
4. Θέματα Υπεύθυνης Έρευνας και Καινοτομίας (RRI)
 - Άρθρα εφημερίδων / Συζήτηση με ειδικούς
5. Επίσκεψη σε ερευνητικό κέντρο
6. Κατασκευή εκθεμάτων

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Συνήθεις Αντιλήψεις

- Αμφισβήτηση ανθρωπογενούς φύσης της ΚΑ
- Οικονομικές & πολιτικές επιπτώσεις των μέτρων αντιμετώπισης – προσαρμογής
- Μη άμεσο ζήτημα
- Κυβερνητική & βιομηχανική ευθύνη

(πχ. Fleming et al., 2020; Whitmarsh et al., 2013)

ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΕΙΣ ΣΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΦΙΝΟΚΑΛΙΑ

- Επίσκεψη / ενημέρωση των εκπαιδευτικών στο σταθμό
 - Συνεννόηση με ερευνητές του σταθμού για δραστηριότητες
 - Προετοιμασία στην τάξη πριν την επίσκεψη
 - Υλοποίηση Επίσκεψης
 - Δραστηριότητες μετά την επίσκεψη

CLIMADEMY



«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

CLIMADEMY



«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

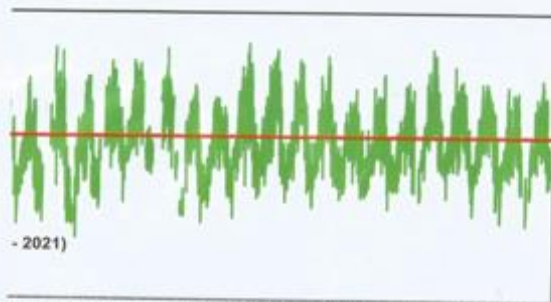
ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

CLIMADEMY

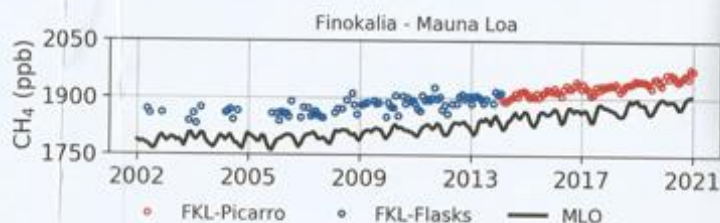
ΠΩΣ ΕΙΝΑΙ Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑ ΣΗΜΕΡΑ; (/ /)

CO ₂	CH ₄	PM ₁₀	O ₃		T	RH

Συγκεντρώσεις PM₁₀



02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21
Έτη



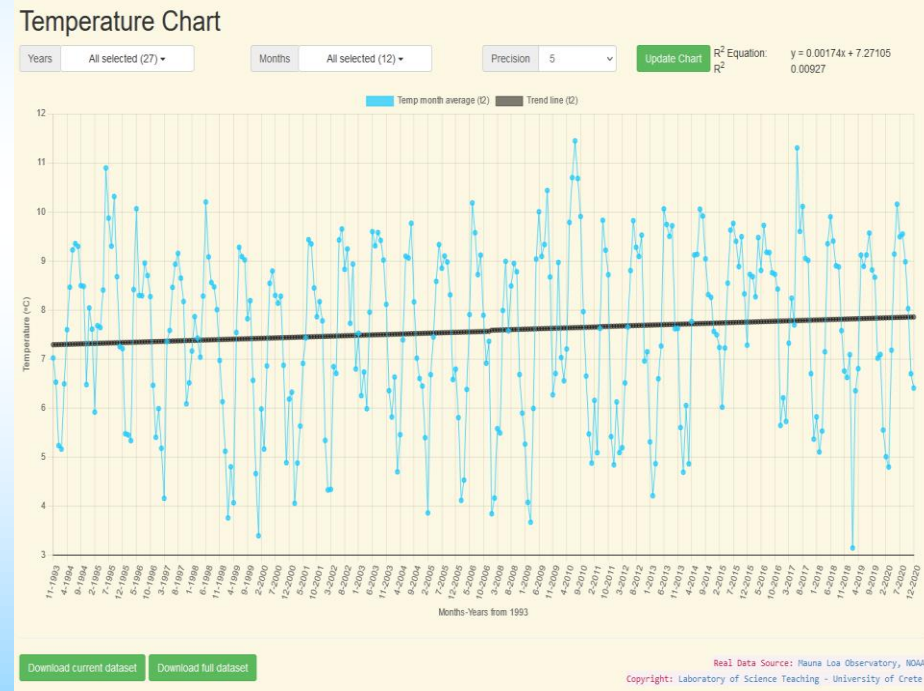
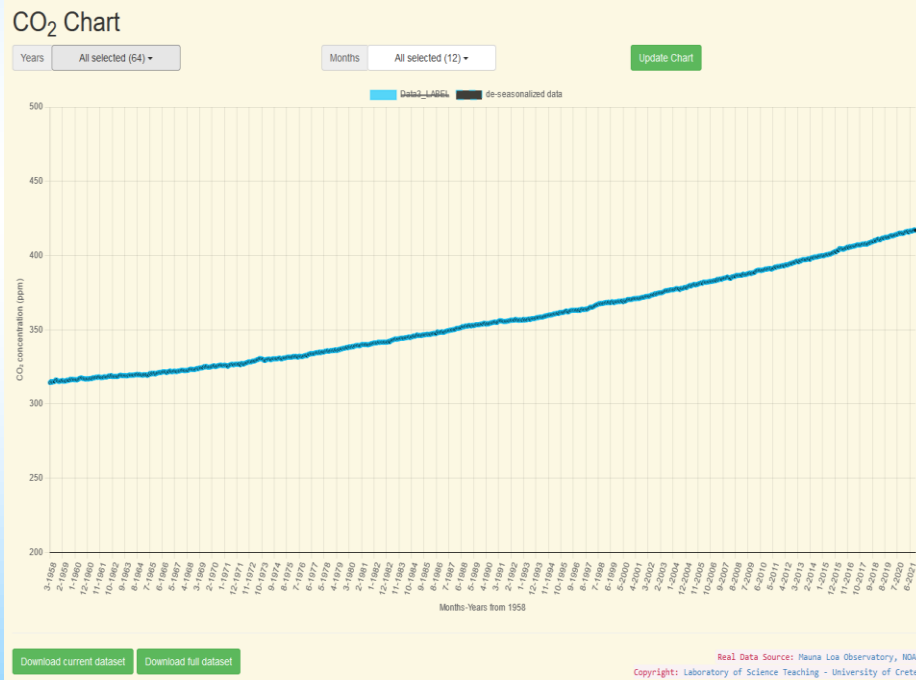
Σύγκρινε τις τιμές που βρήκες
με τα ιστορικά δεδομένα

«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

STEM-DIGITALIS

Real Data: CO₂ & Θερμοκρασία

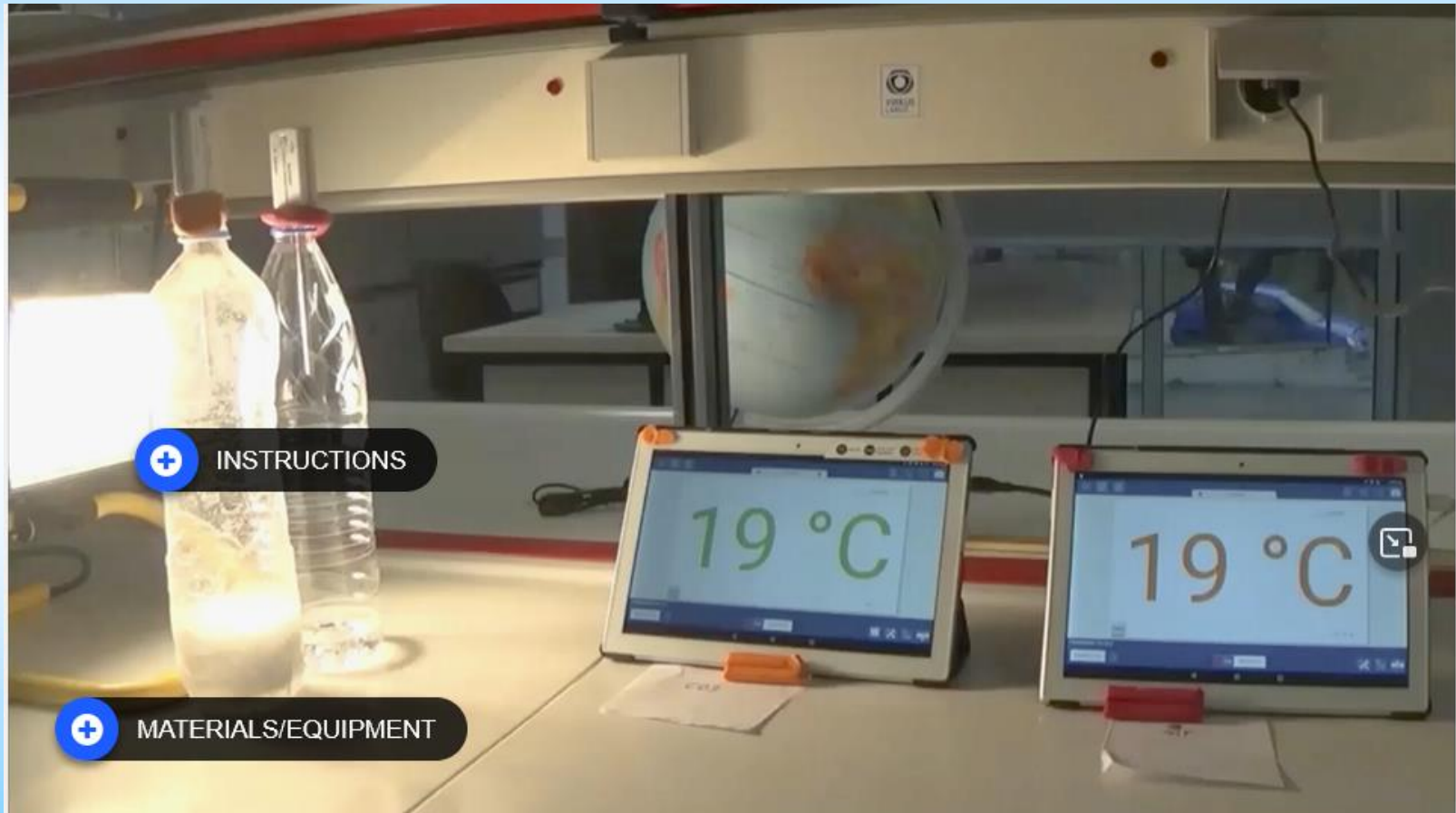


«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

STEM-DIGITALIS

Πειράματα με αισθητήρες: CO₂ & Θερμοκρασία

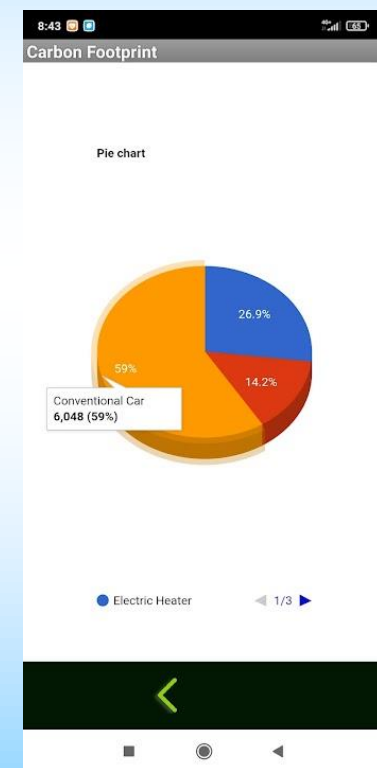
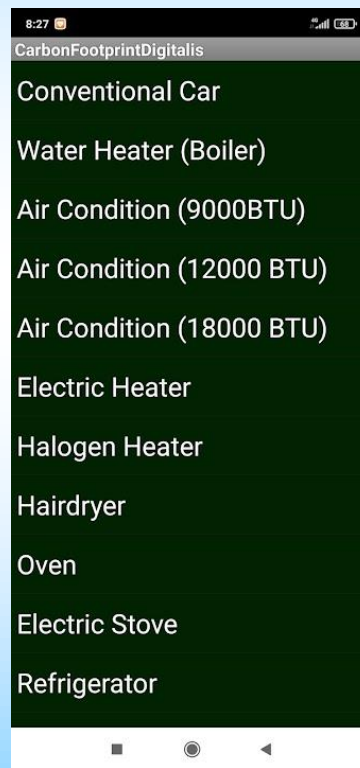
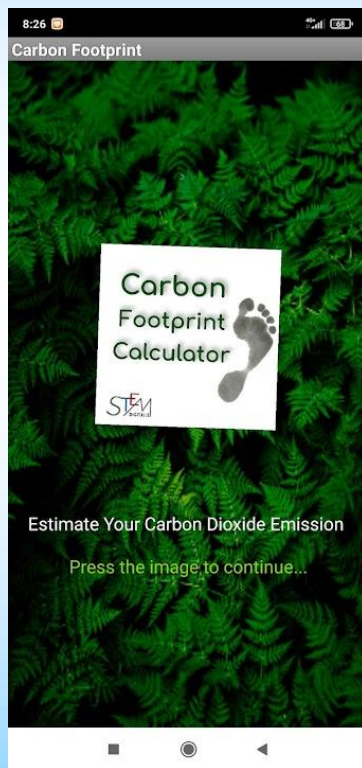


«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

STEM-DIGITALIS

Ατομικό Αποτύπωμα CO₂

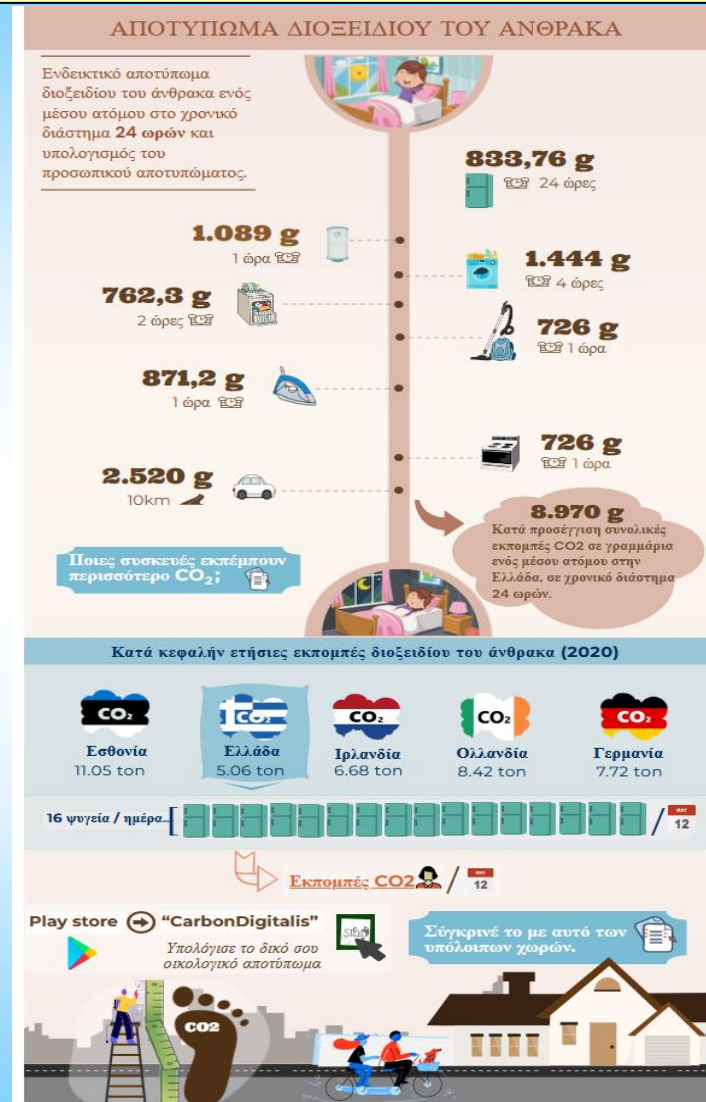


«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

STEM-DIGITALIS

*π.χ. Αποτύπωμα CO₂:
Ατομικά και ανά χώρα*



«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

STEM-DIGITALIS

Παιχνίδι Ρόλων



«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

STAGE



Σκοπός προγράμματος

Εκπαίδευση STEM ερευνητών/-τριων
σε στρατηγικές επικοινωνίας της
επιστήμης
για την εμπλοκή του ευρέος κοινού
σε ζητήματα Κλιματικής Αλλαγής

STAGE

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

1. Πρακτικές επικοινωνίας της επιστήμης
2. Κοινωνικές, ηθικές & πολιτισμικές διαστάσεις της ΚΑ
3. Αντιλήψεις του κοινού για την ΚΑ & Δυσπιστία του κοινού απέναντι στην επιστήμη
4. Ο ρόλος της εμπλοκής του κοινού σε ζητήματα επιστήμης
5. Βιωσιμότητα

STAGE

Μέρη	Περιεχόμενο - Περιγραφή
Μέρος 1	Παραπληροφόρηση σχετικά με την ΚΑ* - Ο ρόλος των ΜΜΕ
	Στρατηγικές κατάρριψης παραπληροφόρησης
Μέρος 2	Παράγοντες δυσπιστίας του κοινού απέναντι στην επιστήμη
	Αξία ύπαρξης εμπιστοσύνης απέναντι στην επιστήμη
	Τρόποι ενίσχυσης της εμπιστοσύνης του κοινού απέναντι στην επιστήμη
Μέρος 3	Προεκτάσεις για τις δραστηριότητες επικοινωνίας της επιστήμης

«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΚΟΙΝΟΥ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

1. Επεξεργασία αντιλήψεων (*misconceptions*) του κοινού για την ΚΑ
2. Ανάλυση διαδικτυακών πηγών
3. Κατάρριψη μύθων για την ΚΑ
4. Κοινωνικές πτυχές της επιστήμης
5. Προτάσεις για σχεδιασμό δραστηριοτήτων επικοινωνίας της επιστήμης

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ

Ερευνητικά Αποτελέσματα

(Γνωστικό)

&

Φύση της Επιστήμης

(Επιστημολογικό)

&

Επιστήμη ως Κοινωνική Πρακτική

(Κοινωνικό)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ

Επιστήμη ως ένα σύστημα:

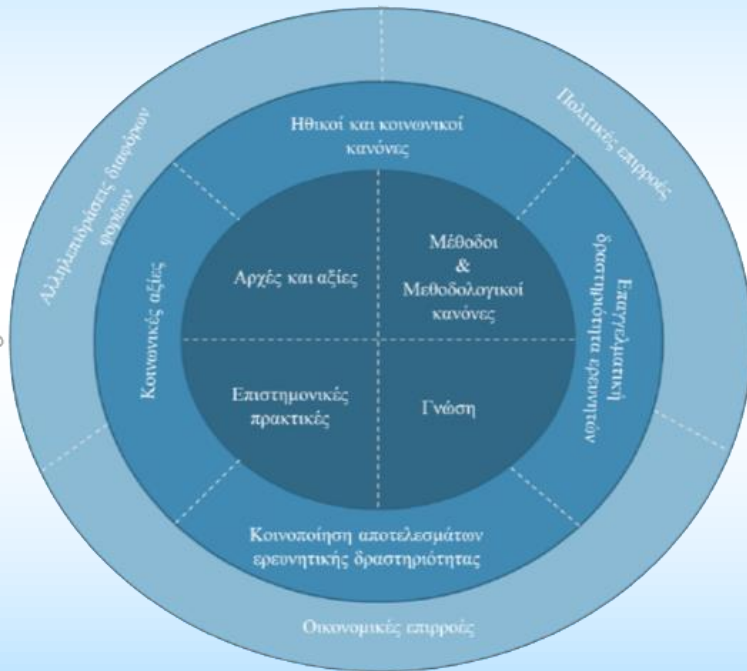
➤ Γνωστικών & επιστημολογικών πτυχών
(*Cognitive & Epistemic aspects*)

- Επιστημονικές πρακτικές
- Επιστημονικές μέθοδοι & μεθοδολογικοί κανόνες
- Αρχές & αξίες επιστήμης
- Επιστημονική γνώση

➤ Κοινωνικών πτυχών (*Social aspects*)

- Επαγγελματική δραστηριότητα ερευνητών
- Κοινοποίηση αποτελεσμάτων ερευνητικής δραστηριότητας
- Ηθικοί κανόνες
- Πολιτικές επιρροές
- Οικονομικές επιρροές
- ...

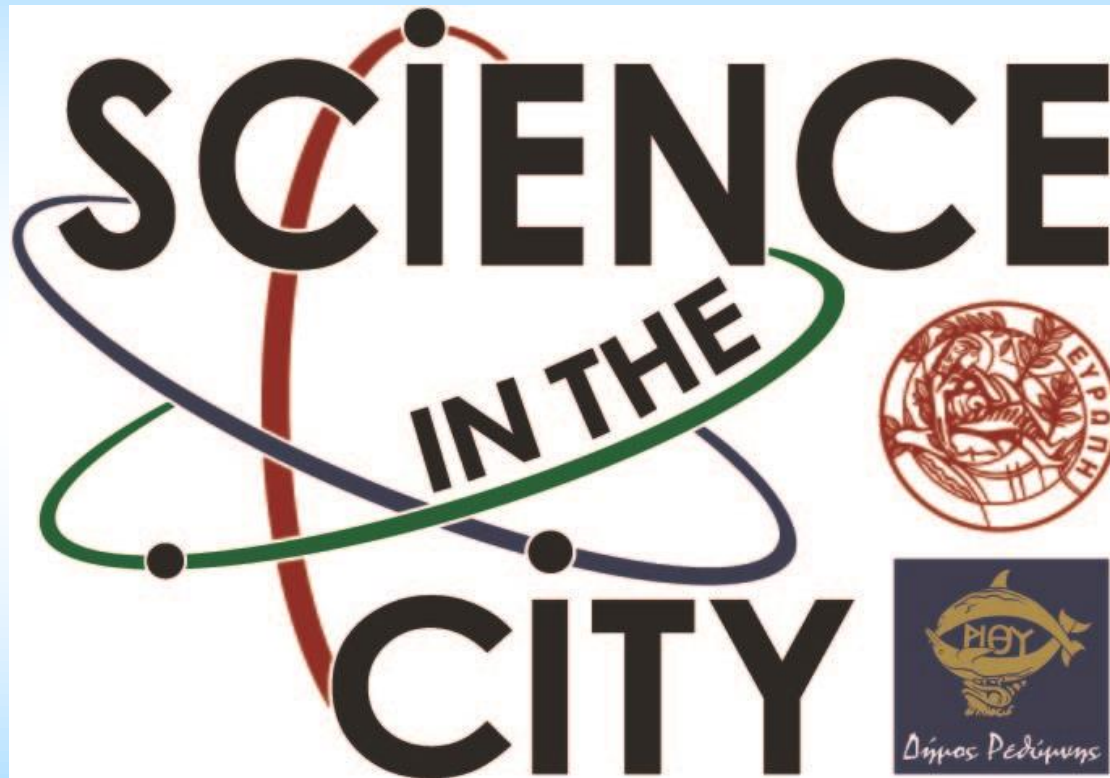
(Erduran & Dagher, 2014)



«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

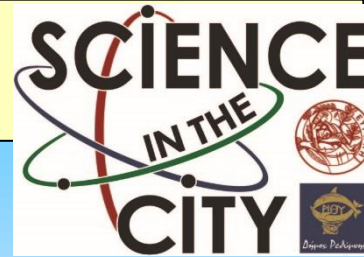
ΓΕΦΥΡΩΣΗ ΧΑΣΜΑΤΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ – ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ – ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ



«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

SCIENCE IN THE CITY



«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024

... ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ

edthe@edc.uoc.gr

<https://edthe.edc.uoc.gr>

ή

dstavrou@uoc.gr

«ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ»

ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΡΗΤΗΣ - ΡΕΘΥΜΝΟ 2024