

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 2 (2026)

Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

14^ο

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
και ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ στην ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες
στην Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές

12-14 Απριλίου 2025

Στην μνήμη της Άννας Σπύριου

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΔΠΘ
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΔΠΘ

Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,
Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

synedrio2025.enepht.gr

Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή μέσα από STEM Δραστηριότητες

Αιμιλία Μιχαηλίδη, Δημήτρης Σταύρου, Αθανασία Κοκολάκη, Αργύρης Νιπιυράκης, Γιώργος Πέικος, Γιάννης Μεταξάς, Νίκος Καπελώνης, Ελένη Μποτζάκη, Χαρά Μπιτσάκη, Κατερίνα Τσιφετάκη, Καλλιόπη Ζάρμπα, Μαρία Γαβαλά, Ιωάννης Ξυπολιάς, Χρήστος Μασούρας

doi: [10.12681/codiste.9833](https://doi.org/10.12681/codiste.9833)

Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή μέσα από STEM Δραστηριότητες

Αιμιλία Μιχαηλίδη¹, Δημήτρης Σταύρου², Αθανασία Κοκολάκη³,
Αργύρης Νιπυράκης³, Γιώργος Πέικος³, Γιάννης Μεταξάς³,
Νίκος Καπελώνης⁴, Ελένη Μποτζάκη⁴, Χαρά Μπιτσάκη⁴,
Κατερίνα Τσιφετάκη⁵, Καλλιόπη Ζάρμπα⁵, Μαρία Γαβαλά⁵,
Ιωάννης Ξυπολιάς⁵ και Χρήστος Μασούρας⁵

¹Επίκουρη καθηγήτρια, ²Καθηγητής, ³Μεταδιδακτορικός/ή ερευνητής/τρια,

⁴Υποψήφιος/α Διδάκτορας, ⁵Μεταπτυχιακός/ή Φοιτητής/τρια,

^{1,2,3,4,5}Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

¹*e.michailidi@uoc.gr*

Περίληψη

Το εργαστήριο παρουσιάζει καινοτόμες εκπαιδευτικές δραστηριότητες και διδακτικές προσεγγίσεις για την κλιματική εκπαίδευση. Οι συμμετέχοντες θα αλληλεπιδράσουν με εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης και επαυξημένης πραγματικότητας, πειραματικές δραστηριότητες με μικρο-υπολογιστικά συστήματα, παιχνίδια ρόλων, εκπαιδευτικά παιχνίδια και προσομοιώσεις δωματίων διαφυγής. Στόχος είναι η ανάδειξη καλών πρακτικών που απαντούν στην ανάγκη κλιματικού γραμματισμού των μαθητών/τριών.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικά παιχνίδια, επαυξημένη πραγματικότητα, κλιματική εκπαίδευση, STEM δραστηριότητες, τεχνητή νοημοσύνη

Climate Change Education through STEM Activities

Emily Michailidi¹, Dimitris Stavrou², Athanasia Kokolaki³, Argyris Nipyrakis³,
Giorgos Peikos³, Giannis Metaxas³, Nikos Kapelonis⁴, Eleni Botzaki⁴,
Chara Bitsaki⁴, Katerina Tsifetaki⁵, Kalliopi Zarba⁵, Maria Gavala⁵,
Ioannis Xypolias⁵ and Christos Masouras⁵

¹Assistant Professor, ²Professor, ³Post-Doctoral researcher,

⁴PhD Candidate, ⁵Postgraduate student

^{1,2,3,4,5}Department of Primary Education, University of Crete

e.michailidi@uoc.gr

Abstract

The workshop presents innovative educational activities and teaching approaches for climate education. Participants will interact with artificial intelligence and augmented reality applications, experimental activities using microcomputing systems, role-playing games, educational games, and escape room simulations. The aim is to highlight best practices that address the need for climate literacy among students.

Keywords: artificial intelligence, augmented reality, climate education, serious games, STEM activities

Εισαγωγή

Η εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή αποτελεί κρίσιμη προτεραιότητα για την εκπαίδευση, καθώς η αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης απαιτεί βαθιά κατανόηση των επιστημονικών της βάσεων, κριτική ανάλυση των κοινωνικοοικονομικών της διαστάσεων και ενεργή συμμετοχή στη λήψη αποφάσεων (Bianchi et al., 2022). Η προετοιμασία πολιτών ικανών να ανταποκριθούν στις πολυεπίπεδες προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής προϋποθέτει όχι μόνο τη μετάδοση γνώσεων, αλλά και την καλλιέργεια δεξιοτήτων και στάσεων που θα επιτρέψουν στους μαθητές/τριες να δρουν υπεύθυνα και με κριτική σκέψη

Εντούτοις, η σύνθετη και διεπιστημονική φύση του ζητήματος απαιτεί καινοτόμες παιδαγωγικές προσεγγίσεις που ξεπερνούν τα παραδοσιακά όρια της διδασκαλίας. Προσεγγίσεις που να εμπλέκουν ενεργά τους μαθητές, να ενισχύουν τη βιωματική μάθηση και να καλλιεργούν ικανότητες όπως η συστημική σκέψη, η δημιουργικότητα και η ικανότητα συνεργασίας. Η χρήση δραστηριοτήτων που ενσωματώνουν σύγχρονες τεχνολογίες, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα (ΕΠ) και η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ), καθώς και πρακτικές πειραματικές δραστηριότητες με μικροϋπολογιστικά συστήματα, έχει αναδειχθεί ως ιδιαίτερα αποτελεσματική στην ενίσχυση της ενεργού εμπλοκής των μαθητών/τριών με το επιστημονικό περιεχόμενο (Almasri, 2024 · Cheng & Tsai, 2013 · Tortosa, 2012).

Παράλληλα, οι προσομοιώσεις κοινωνικών διαλόγων (debates), τα παιχνίδια ρόλων και οι δραστηριότητες οραματισμού μελλοντικών σεναρίων ενδυναμώνουν τους μαθητές/τριες να αναγνωρίζουν πολλαπλές οπτικές, να εξετάζουν πολύπλευρες κοινωνικές και ηθικές διαστάσεις και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις (Gaydos & Squire, 2012 · Laherto & Rasa, 2022). Οι προσεγγίσεις αυτές διευκολύνουν τη σύνδεση της θεωρίας με την πράξη και καθιστούν τη μάθηση πιο ουσιαστική και σχετική με τα πραγματικά ζητήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι μελλοντικοί πολίτες. Επιπλέον, προάγουν δεξιότητες υψηλού επιπέδου, όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη και η ικανότητα δράσης σε συνθήκες αβεβαιότητας – δεξιότητες κρίσιμες για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης.

Το εργαστήριο που παρουσιάστηκε στη διάρκεια του συνεδρίου στόχευε στην παρουσίαση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που βασίζονται σε αυτές τις σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για την κλιματική εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες/ουσες είχαν τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν με:

- δραστηριότητες που αξιοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για τη συλλογή και ανάλυση πληροφοριών σχετικά με βιώσιμες και μη βιώσιμες πρακτικές,
- δραστηριότητες με επαυξημένη πραγματικότητα για τη μελέτη κλιματικών μοντέλων και του υδατικού αποτυπώματος προϊόντων,
- παιχνίδια ρόλων και debates για την αναγνώριση διαφορετικών οπτικών, την επεξεργασία κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών και ηθικών διαστάσεων και τη λήψη αποφάσεων βασισμένων σε τεκμηριωμένα δεδομένα,
- εκπαιδευτικά παιχνίδια (serious games) για τη διερεύνηση της επιστημονικής βάσης των αιτίων της κλιματικής αλλαγής.

Μέσα από την παρουσίαση αυτών των δραστηριοτήτων, επιδιώχθηκε η προώθηση καινοτόμων διδακτικών πρακτικών που γεφυρώνουν τη θεωρητική έρευνα στη διδακτική των φυσικών επιστημών με την καθημερινή εκπαιδευτική πράξη, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση προγραμμάτων που ανταποκρίνονται ουσιαστικά στις απαιτήσεις της σύγχρονης κλιματικής εκπαίδευσης.

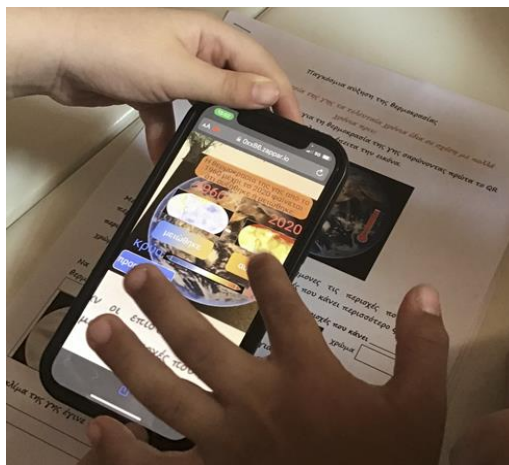
Περιγραφή των Δραστηριοτήτων

Δραστηριότητες με αξιοποίηση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) και Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ)

Παρουσιάστηκαν δραστηριότητες στις οποίες αξιοποιήθηκαν περιβάλλοντα Επαυξημένης Πραγματικότητας (ΕΠ) για τη μελέτη ενδείξεων και αιτιών της Κλιματικής Αλλαγής και εργαλεία ΤΝ για την διερεύνηση λύσεων προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή.

Ειδικότερα, οι συμμετέχοντες/ουσες χρησιμοποίησαν εφαρμογή ΕΠ προκειμένου να μελετήσουν την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας της Γης (Εικόνα 1). Η εφαρμογή παρείχε πληροφορίες για τη μέση παγκόσμια θερμοκρασία ανά δεκαετία, από το 1960 έως το 2020, μέσω ποιοτικών οπτικών αναπαραστάσεων. Οι συμμετέχοντες/ουσες παρατηρούσαν εικόνες της Γης με χρωματική διαβάθμιση από μπλε έως κόκκινο, όπου το μπλε αντιστοιχούσε σε χαμηλότερες θερμοκρασίες και το κόκκινο σε υψηλότερες. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες/ουσες χρησιμοποίησαν ένα ακόμα περιβάλλον ΕΠ για να διερευνήσουν τη σχέση ανάμεσα στα αέρια του θερμοκηπίου, την απορρόφηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας και την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας της Γης. Το περιβάλλον ΕΠ περιλάμβανε ποιοτικές αναπαραστάσεις που απεικόνιζαν την ηλιακή ακτινοβολία και τα αέρια του θερμοκηπίου. Μέσα από τη χρήση της εφαρμογής, παρατηρούσαν πώς η αύξηση ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως η χρήση αυτοκινήτων που καταναλώνουν ορυκτά καύσιμα και η λειτουργία λιγνιτικών εργοστασίων, οδηγεί σε αύξηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Μέσα από την αλληλεπίδρασή τους με το περιβάλλον ΕΠ, διαπίστωναν ότι καθώς αυξάνονται τα αέρια του θερμοκηπίου, εγκλωβίζεται υπέρυθρη ακτινοβολία στην Γη, συμβάλλοντας στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.

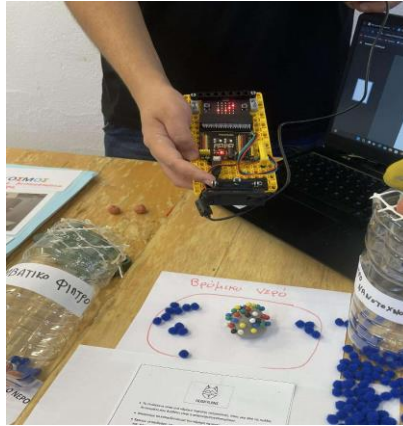
Εικόνα 1. Εφαρμογή ΕΠ για τη μελέτη της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας της Γης



Όσον αφορά την ΤΝ, αξιοποιήθηκε στο πλαίσιο ενός σεναρίου που επικεντρωνόταν στα ακραία καιρικά φαινόμενα και ειδικότερα στις φυσικές καταστροφές που μπορούν να οδηγήσουν σε έλλειψη πόσιμου νερού. Οι συμμετέχοντες/ουσες συζήτησαν για τους τυφώνες και τις πλημμύρες, εξετάζοντας πώς τέτοια φαινόμενα μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση των υδάτινων πόρων, οδηγώντας σε έλλειψη πόσιμου νερού. Στο πλαίσιο της διερεύνησης λύσεων προσαρμογής σε τέτοιες καταστάσεις, μελετήθηκε η συμβολή της νανοτεχνολογίας και της ΤΝ στην ανάλυση της ποιότητας του νερού. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες/ουσες συνέλεξαν πληροφορίες για τα μολυσματικά σωματίδια που ενδέχεται να περιέχει το μη πόσιμο νερό, όπως σωματίδια της μικροκλίμακας π.χ. βακτήρια και της νανοκλίμακας π.χ. ιοί, και συζήτησαν τη χρήση φίλτρων νανοτεχνολογίας για την απομάκρυνσή τους. Έπειτα χρησιμοποίησαν ένα ρομπότ με ενσωματωμένη κάμερα ΤΝ (HuskyLens). Το ρομπότ είχε εκπαιδευτεί να αναγνωρίζει αναπαραστάσεις βακτηρίων και ιών (κατασκευασμένες από απλά

υλικά π.χ. πηλό) και να υποδεικνύει (στην οθόνη του micro:bit) τον κατάλληλο τύπο φίλτρου για τον καθαρισμό του νερού, είτε φίλτρο νανοτεχνολογίας είτε συμβατικό φίλτρο (Εικόνα 2).

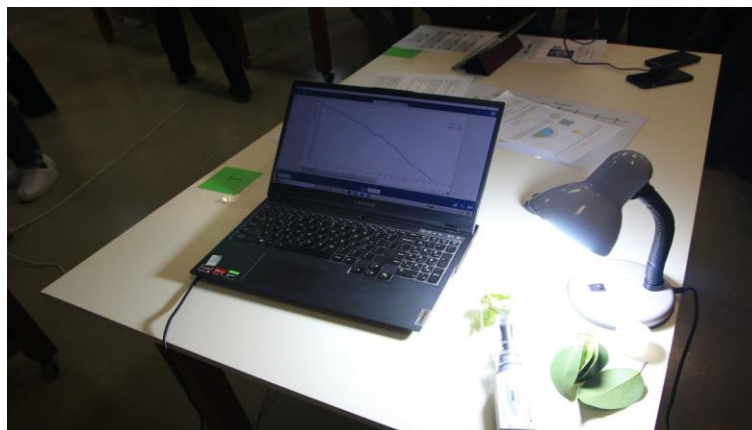
Εικόνα 2. Ρομπότ ΤΝ που αναγνωρίζει αναπαραστάσεις βακτηρίων και ιών



Πειραματικές δραστηριότητες με χρήση Μικρο-υπολογιστικών συστημάτων (MBL)

Στο πλαίσιο του εργαστηρίου παρουσιάστηκαν πειραματικές δραστηριότητες με χρήση ασύρματων αισθητήρων που επικεντρώνονται στη μελέτη των αιτίων και των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, αναδεικνύοντας τρόπους κατανόησης πολύπλοκων φαινομένων μέσω πρακτικών δραστηριοτήτων. Συγκεκριμένα παρουσιάστηκε μια δραστηριότητα μέτρησης CO₂ με τη χρήση ασύρματου αισθητήρα PASCO. Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί τοποθέτησαν φρέσκα φύλλα φυτών μέσα σε έναν διαφανή θάλαμο μέτρησης. Ο ασύρματος αισθητήρας CO₂ PASCO συνδέθηκε μέσω φορητού υπολογιστή, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3, επιτρέποντας την άμεση και συνεχή καταγραφή των συγκεντρώσεων διοξειδίου του άνθρακα στον θάλαμο. Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, ο θάλαμος εκτέθηκε σε φως, προσομοιώνοντας συνθήκες φωτοσύνθεσης. Οι εκπαιδευτικοί παρατήρησαν σε πραγματικό χρόνο τη μείωση των επιπέδων CO₂, γεγονός που αποδόθηκε στη φωτοσυνθετική δραστηριότητα των φύλλων. Στη συνέχεια, έγινε συζήτηση για τον ρόλο της φωτοσύνθεσης στη δέσμευση CO₂ και τη σημασία των φυτών στη ρύθμιση του ατμοσφαιρικού διοξειδίου του άνθρακα. Η δραστηριότητα ανέδειξε τη δύναμη των σύγχρονων ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη, προωθώντας την αυθεντική διερεύνηση και τη βιωματική μάθηση.

Εικόνα 3. Πειραματική διάταξη μέτρησης επιπέδων CO₂



Επιπλέον, παρουσιάστηκαν δραστηριότητες επεξεργασίας βιώσιμων πρακτικών όπως η αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μέσω ενός μοντέλου υδρογονοκίνητου αυτοκινήτου (βλ. Εικόνα 4), προσφέροντας τη δυνατότητα εξοικείωσης με τη διαδικασία της ηλεκτρόλυσης και τη χρήση του υδρογόνου ως καυσίμου, συνδέοντας τη βιώσιμη κινητικότητα με τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Εικόνα 4. Μοντέλο αυτοκινήτου υδρογόνου σε τροφοδοσία με ηλιακό πάνελ (αριστερά) και με μπαταρία (δεξιά)



Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να γεμίσουν τις υποδοχές του αυτοκινήτου με απιονισμένο νερό και συνδέσαν την κυψέλη καυσίμου είτε με ηλιακό πάνελ είτε με μπαταρία. Πραγματοποιήθηκαν δοκιμές και με τις δύο πηγές τροφοδοσίας, ώστε να διαπιστώσουν ποια ήταν πιο αποδοτική. Πριν ξεκινήσει η τροφοδοσία, σημείωσαν τη στάθμη του νερού στις φιάλες οξυγόνου και υδρογόνου. Στη συνέχεια, κατέγραψαν τον χρόνο που απαιτήθηκε για την έναρξη της ηλεκτρόλυσης και παρακολούθησαν την άνοδο της στάθμης του νερού σε διαστήματα των δύο λεπτών, έως ότου συμπληρωθούν δέκα λεπτά. Στο τέλος, υπολόγισαν την παραγωγή αερίων αφαιρώντας την τελική από την αρχική στάθμη. Οι εκπαιδευτικοί συμπλήρωσαν τους πίνακες ομαδικά, χρησιμοποιώντας χαρτονένες καρτέλες. Επιπλέον, αξιοποιήθηκε λάμπα με βαμβάκι για να προσομοιωθεί η συννεφιά, ενώ με τη βοήθεια αισθητήρα φωτεινότητας συζητήθηκε η αποτελεσματικότητα της ηλιακής τροφοδοσίας. Στο τελικό στάδιο, οι εκπαιδευτικοί αφαίρεσαν την πηγή τροφοδοσίας, συνδέσαν τον κινητήρα και μέτρησαν τον χρόνο κίνησης του αυτοκινήτου σε κάθε περίπτωση, καταγράφοντας τα αποτελέσματα και συγκρίνοντας τις δύο μεθόδους.

Δραστηριότητες αντιμετώπισης της παραπληροφόρησης και λήψης απόφασης

Κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου παρουσιάστηκαν στους/στις συμμετέχοντες/ουσες δραστηριότητες για την επεξεργασία της κλιματικής αλλαγής ως κοινωνικοεπιστημονικού ζητήματος. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά οι συμμετέχοντες/ουσες εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να αξιολογήσουν διαφορετικές πηγές πληροφόρησης σχετικά με προτεινόμενες λύσεις για την κλιματική αλλαγή και συγκεκριμένα τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Συγκεκριμένα, τους δόθηκε ένα άρθρο από εφημερίδα και ένα video από μέσο κοινωνικής δικτύωσης (Tik Tok) και τους ζητήθηκε να σημειώσουν τις τακτικές παραπληροφόρησης που εντοπίζουν στις δύο αυτές πηγές όπως η χρήση συναισθηματικής γλώσσας, η αμφισβήτηση των επιστημόνων, η υποβάθμιση της ύπαρξης επιστημονικής συναίνεσης αναφορικά με την ανθρωπογενή φύση της κλιματικής αλλαγής κλπ.

Στη συνέχεια, δόθηκαν στους συμμετέχοντες/ουσες διαφορετικά προφίλ πηγών πληροφόρησης και τους ζητήθηκε να επιχειρηματολογήσουν αναφορικά με το πρόσωπο που θα εμπιστεύονταν πρωτίστως προκειμένου να ενημερωθούν αναφορικά με τα οφέλη και τους κινδύνους αξιοποίησης ΑΠΕ. Μέσω της δραστηριότητας αυτής, οι εκπαιδευτικοί επεξεργάστηκαν διαφορετικά κριτήρια αξιολόγησης της τεχνογνωσίας της πηγής όπως το

εκπαιδευτικό υπόβαθρο, η επαγγελματική εμπειρία, τα διαπιστευτήρια κλπ. και ιεράρχησαν τα προφίλ σε σειρά αυξανόμενης αξιοπιστίας (Εικόνα 5).

Εικόνα 5. Ενδεικτικά προφίλ για αξιολόγηση της τεχνογνωσίας της πηγής πληροφόρησης



Προφίλ 1:

Ειδικότητα: Ειδικός στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, με διδακτορικό στην Επιστήμη της Μηχανικής Ενέργειας.

Επαγγελματική κατάρτιση: Διευθυντής Εργαστηρίου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στο Πανεπιστήμιο Κρήτης. Προηγούμενη εμπειρία περιλαμβάνει ρόλους στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Τα ερευνητικά του ενδιαφέροντα σχετίζονται με την αποθήκευση ενέργειας, τη βελτίωση αποδοτικότητας ηλιακών και αιολικών συστημάτων, τα έξυπνα δίκτυα. Βραβευμένος επιστήμονας με διεθνείς δημοσιεύσεις σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά.

Προφίλ 4:

Ειδικότητα: Δημοσιογράφος με εξειδίκευση στην επικοινωνία της επιστήμης και της τεχνολογίας. Απόφοιτη Δημοσιογραφίας και Μεταπτυχιακό στην επικοινωνία της επιστήμης από το Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Επαγγελματική κατάρτιση: Συνεργάζεται με διεθνή και εγχώρια μέσα ενημέρωσης, καλύπτοντας θέματα καινοτομίας και κλιματικής αλλαγής. Στόχος του είναι η προώθηση της επιστημονικής γνώσης στο ευρύ κοινό με κατανοητό και ελκυστικό τρόπο. Δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά και συμμετοχή σε συνέδρια για την επικοινωνία της επιστήμης. Σημαντική η παρουσία της στα social media με ιδιαίτερη απήχηση στο ευρύ κοινό.

Επιπλέον, στο πλαίσιο του εργαστηρίου, οι εκπαιδευτικοί υλοποίησαν ένα επιτραπέζιο παιχνίδι διλημάτων (Εικόνα 6). Στο συγκεκριμένο παιχνίδι, οι παίκτες κλήθηκαν να πάρουν θέση σε διλήματα σχετικά με καθημερινές πρακτικές που θεωρείται ότι συνεισφέρουν στην όξυνση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής ή που σχετίζονται με προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης/προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Εικόνα 6. Το επιτραπέζιο παιχνίδι διλημάτων



Κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού οι παίκτες είχαν τη δυνατότητα να ενημερωθούν για τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των επιλογών τους στα διλήμματα - σκανάροντας τα αντίστοιχα QR codes - και συνεπώς να αλλάξουν την αρχική τους τοποθέτηση. Τέλος, οι συμμετέχοντες/ουσες εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να αξιολογήσουν τις συνέπειες των επιλογών τους και να φανταστούν μελλοντικά σενάρια που προκύπτουν από αυτές τις επιλογές.

Δραστηριότητες εκπαιδευτικών παιχνιδιών

Οι συμμετέχοντες/ουσες στο εργαστήριο εξοικειώθηκαν με τη χρήση serious games ως διδακτικά εργαλεία που ενισχύουν την στοιχειοθετημένη συλλογιστική και την ικανότητα αξιολόγησης πληροφοριών. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν ένα σοβαρό ψηφιακό παιχνίδι, βασισμένο σε Unity 3D, καλούμενο να συλλέξουν δεδομένα για να υποστηρίξουν τις αποφάσεις της ΕΕ και της G20 σχετικά με τη συγκράτηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας και τη μείωση των εκπομπών CO₂. Με βάση το σενάριο του παιχνιδιού ο ήρωας-χρήστης με την καθοδήγηση μιας επιστήμονα (βλ. Εικόνα 7) ταξιδεύει σε τέσσερις διαφορετικές δεκαετίες, συλλέγει και συγκρίνει γραφήματα θερμοκρασίας και CO₂, και προσπαθεί να προσδιορίσει τη χρονολογία με βάση τα δεδομένα. Τέλος, οι εκπαιδευτικοί ανέλυσαν συνολικά τα στοιχεία, διατύπωσαν συμπεράσματα για τη σχέση θερμοκρασίας και CO₂ και επιβεβαίωσαν τη σημασία των διεθνών πολιτικών αποφάσεων.

Εικόνα 7. Στιγμιότυπο οθόνης από το σοβαρό παιχνίδι



Στο πλαίσιο αυτών των δραστηριοτήτων, οι εκπαιδευτικοί βίωσαν πώς μπορούν να αξιοποιηθούν εκπαιδευτικά παιχνίδια για την συλλογή στοιχείων που υποστηρίζουν την ανθρωπογενή φύση της κλιματικής αλλαγής.

Συμπεράσματα

Στο εργαστήριο συμμετείχαν μελλοντικοί/ές και εν ενεργεία εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι συμμετείχαν ενεργά στις δραστηριότητες και ανέπτυξαν γόνιμες συζητήσεις. Η ενεργός εμπλοκή τους ανέδειξε τη σημασία της αξιοποίησης σύγχρονων και καινοτόμων διδακτικών προσεγγίσεων, οι οποίες μπορούν να ενισχύσουν το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα και να δημιουργήσουν πιο ουσιαστικές μαθησιακές εμπειρίες.

Οι δραστηριότητες που παρουσιάστηκαν, όπως η χρήση επαυξημένης πραγματικότητας, τεχνητής νοημοσύνης, serious games, παιχνίδια ρόλων και προσομοιώσεις κοινωνικών διαλόγων, προτάθηκαν ως καλές πρακτικές που μπορούν να ενσωματωθούν σε προγράμματα κλιματικής εκπαίδευσης. Οι συμμετέχοντες/ουσες αναγνώρισαν τη δυνατότητα αυτών των πρακτικών να κινητοποιήσουν τους μαθητές, να τους ενθαρρύνουν να αναλάβουν δράση και να καλλιεργήσουν δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η συνεργασία και η λήψη αποφάσεων.

Το εργαστήριο ανέδειξε επίσης την ανάγκη για συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη και παροχή κατάλληλου υποστηρικτικού υλικού, ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να προσαρμόζουν και να αξιοποιούν δημιουργικά τέτοιες προσεγγίσεις στην τάξη τους. Η εμπειρία αυτή υπογράμμισε τη σημασία της δημιουργίας ενός περιβάλλοντος μάθησης που προάγει την ανταλλαγή εμπειριών και καλών πρακτικών, ενισχύοντας την αυτοπεποίθηση και τον ρόλο των εκπαιδευτικών ως καθοδηγητών σε θέματα βιωσιμότητας και κλιματικής δράσης.

Τέλος, η θετική ανταπόκριση των συμμετεχόντων/ουσών κατέδειξαν τη δυναμική που έχουν τέτοιες παιδαγωγικές καινοτομίες στη διαμόρφωση εκπαιδευτικών πρακτικών που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες προκλήσεις και υποστηρίζουν ουσιαστικά τον στόχο της εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή.

Βιβλιογραφία

- Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education*, 54(5), 977-997. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>
- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera, M. (2022). *GreenComp. The European Sustainability Competence Framework*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/821058>
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2013). Affordances of augmented reality in science learning: Suggestions for future research. *Journal of science education and technology*, 22, 449-462. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9405-9>
- Gaydos, M. J., & Squire, K. D. (2012). Role playing games for scientific citizenship. *Cultural Studies of Science Education*, 7, 821-844. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9414-2>
- Laherto, A., & Rasa, T. (2022). Facilitating transformative science education through futures thinking. *On the Horizon: The International Journal of Learning Futures*, 30(2), 96-103. <https://doi.org/10.1108/OTH-09-2021-0114>
- Tortosa, M. (2012). The use of microcomputer based laboratories in chemistry secondary education: Present state of the art and ideas for research-based practice. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(3), 161-171. <https://doi.org/10.1039/C2RP00019A>