

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

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

**13<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

**Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες**

**10 -12 Νοεμβρίου 2023**

**Διοργάνωση**  
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**Τόπος διεξαγωγής**  
Παιδαγωγικό Τμήμα  
Δημοτικής Εκπαίδευσης

**Πληροφορίες**  
synedrio2023.enephet.gr



**Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών**  
Επιμέλεια έκδοσης:  
Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος, Γεώργιος Σπύλος, Ελευθερία Τσιούρη, Έλλη Γκαλιτέμη, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος, Λεωνίδας Γαβρίλας, Δημήτρης Πανάγου, Κωνσταντίνος Τσουμάνης, Γεωργία Βακάρου

Ιωάννινα  
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



**Η οπτική φοιτητών/-τριών ΠΤΔΕ για σύγχρονα κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα κλιματικής αλλαγής**

*Αθανασία Κοκολάκη, Νίκος Κεπελώνης, Δημήτρης Σταύρου*

doi: [10.12681/codiste.5561](https://doi.org/10.12681/codiste.5561)

## Η ΟΠΤΙΚΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ/-ΤΡΙΩΝ ΠΤΔΕ ΓΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Αθανασία Κοκολάκη<sup>1</sup>, Νίκος Καπελώνης<sup>2</sup>, Δημήτρης Σταύρου<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Μεταδιδακτορική ερευνήτρια ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης, <sup>2</sup>Υποψ. Διδάκτορας ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης, <sup>3</sup>Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης

[akokolaki@edc.uoc.gr](mailto:akokolaki@edc.uoc.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται οι οπτικές φοιτητών/τριών ΠΤΔΕ σχετικά με κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα που αφορούν στις λύσεις αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής. Συγκεκριμένα, 17 φοιτητές/τριες ΠΤΔΕ εξοικειώθηκαν αρχικά με τις επιστημονικές διαστάσεις της κλιματικής αλλαγής και στη συνέχεια, αφού επεξεργάστηκαν τις απόψεις ποικίλων φορέων όπως είναι η ΕΕ, οι μη-κυβερνητικές-οργανώσεις, οι ακτιβιστές κλπ., διατύπωσαν τις προσωπικές τους θέσεις. Δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω ηχογραφήσεων από τις συζητήσεις των φοιτητών/τριών καθώς και από τα φύλλα εργασίας που συμπλήρωναν. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ότι οι φοιτητές/τριες αιτιολογούν τις θέσεις τους βασιζόμενοι/ες κυρίως σε κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες ενώ η αξιοποίηση επιστημονικών πτυχών είναι πιο περιορισμένη.

Λέξεις κλειδιά: Κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα, Κλιματική αλλαγή, Επιχειρηματολογία

## PRE – SERVICE PRIMARY TEACHERS PERSPECTIVES ON CURRENT CLIMATE CHANGE SOCIOSCIENTIFIC ISSUES

Athanasia Kokolaki<sup>1</sup>, Nikos Kapelonis<sup>2</sup>, Dimitris Stavrou<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Post – doc researcher University of Crete, <sup>2</sup>PhD candidate University of Crete, <sup>3</sup>Professor University of Crete

[akokolaki@edc.uoc.gr](mailto:akokolaki@edc.uoc.gr)

### ABSTRACT

*The present study explores pre - service primary teachers (PPTs) perspectives on socioscientific issues regarding climate change mitigation measures. Particularly, 17 PPTs participated in the study. Initially, they got familiar with the scientific aspects of climate change. Subsequently, they explored the multiple perspectives of diverse stakeholders such as the EU, Non-Governmental-Organizations, activists etc., and expressed their views. Data was collected through the audio-recordings of PPTs' discussions as well as the worksheets they completed. The results reveal that PPTs justify their views based mainly on societal and economic factors while the scientific aspects in their perspectives were limited.*

**Keywords:** Socioscientific issues, Climate change, Argumentation

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η κλιματική αλλαγή (ΚΑ) αποτελεί ένα από τα κρίσιμότερα κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα (ΚΕΖ) της σύγχρονης εποχής με επιπτώσεις σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό, πολιτικό και οικονομικό επίπεδο (Mukherji et al., 2023). Παράλληλα, ενώ η επιστημονική κοινότητα έχει καταλήξει σε συναίνεση αναφορικά με τις επιστημονικές πτυχές της ΚΑ, ποικίλες αμφιλεγόμενες πληροφορίες σχετικά με τα αίτια και τη σοβαρότητα της ΚΑ εξακολουθούν να διαδίδονται ευρέως μέσω των μέσων μαζικής ενημέρωσης. Οι πολίτες επομένως καλούνται να διαχειριστούν αυτές τις αμφιλεγόμενες πληροφορίες και ταυτόχρονα να ζυγίσουν περιβαλλοντικές, κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές επιπτώσεις προκειμένου να μπορέσουν να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις για ζητήματα του κλίματος. Ως εκ τούτου, η αντιμετώπιση της ΚΑ ή/και η προσαρμογή στις επιπτώσεις της, απαιτεί τη διαμόρφωση κλιματικά εγγράμματων πολιτών, οι οποίοι θα έχουν εξοπλιστεί με τις κατάλληλες δεξιότητες επιχειρηματολογίας και συλλογιστικής ώστε αφενός να βασίζονται στις αποφάσεις και τις δράσεις τους για το κλίμα σε επιστημονικά στοιχεία και δεδομένα και αφετέρου να μπορούν να διαχειριστούν και να ερμηνεύσουν την αβεβαιότητα – προσωρινότητα αυτών των δεδομένων αλλά και την εμπλοκή ποικίλων παραγόντων σε τέτοιου είδους ζητήματα (Sadler et al., 2007). Η εκπαίδευση όμως της νέας γενιάς σε ζητήματα κλίματος απαιτεί πρωτίστως κατάλληλα εκπαιδευμένους εκπαιδευτικούς που να μπορούν να υποστηρίξουν τη διαπραγμάτευση ΚΕΖ και την καλλιέργεια δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας. Ένα πρώτο βήμα ως προς αυτό είναι η κατανόηση των γνώσεων και δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας των ίδιων των εκπαιδευτικών μιας και έρευνες δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί συχνά διστάζουν να ενσωματώσουν στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών διαδικασίες ΚΕΖ επιχειρηματολογίας τόσο λόγω των περιορισμένων διδακτικών στρατηγικών που θεωρούν ότι διαθέτουν όσο και λόγω των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν κατά την αξιολόγηση των επιχειρημάτων των μαθητών σχετικά με σύγχρονα ΚΕΖ (Liu & Roehrig, 2019). Με βάση τα παραπάνω, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των οπτικών μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με ένα σύγχρονο ΚΕΖ όπως αυτό της ΚΑ. Συνεπώς, το ερευνητικό ερώτημα που καθοδηγεί την παρούσα εργασία είναι: *Ποιες είναι οι οπτικές μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα που σχετίζονται με τις προτεινόμενες λύσεις της κλιματικής αλλαγής;*

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

### **Πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας**

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού προγράμματος Erasmus+ “STEM DIGITALIS”. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 17 φοιτητές/τριες του ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Κρήτης, οι οποίοι/ες βρίσκονταν στο τρίτο έτος των σπουδών τους. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια ενός σεμιναριακού μαθήματος με τίτλο «Ψηφιακές τεχνολογίες στη διεπιστημονική STEM εκπαίδευση» κατά το εαρινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2022 – 2023. Αρχικά, οι φοιτητές/τριες επεξεργάστηκαν επιστημονικές πτυχές της ΚΑ όπως είναι α. η συσχέτιση της αύξησης της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> και της θερμοκρασίας, β. ο ρόλος των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων - με έμφαση στην καύση ορυκτών καυσίμων όπως ο λιγνίτης - στην αύξηση της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα και γ. ο περιορισμός εκπομπών CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα λόγω της αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ). Στη συνέχεια, οι φοιτητές/τριες κλήθηκαν να υλοποιήσουν μια δραστηριότητα επαυξημένης πραγματικότητας βασισμένη στη μέθοδο jigsaw ώστε να διατυπώσουν μια κοινή θέση αναφορικά με ένα ΚΕΖ που σχετίζεται με τις προτεινόμενες λύσεις για την άμβλυνση του φαινομένου της ΚΑ, λαμβάνοντας υπόψη τις οπτικές ποικίλων φορέων όπως είναι η ΕΕ, οι Μη Κυβερνητικές Περιβαλλοντικές Οργανώσεις, οι Ακτιβιστές, οι Εταιρίες ΑΠΕ, οι Κάτοικοι περιοχής και οι Κλιματικοί επιστήμονες. Το ΚΕΖ στο οποίο κλήθηκαν να πάρουν θέση οι φοιτητές/τριες ήταν το ακόλουθο: *«Φανταστείτε ότι είστε κάτοικος μιας περιοχής στην οποία υπάρχουν εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μέσω καύσης λιγνίτη. Έπειτα από τις έντονες συζητήσεις του*

τελευταίου καιρού αναφορικά με την μετάβαση στη μεταλιγνιτική εποχή (*post – lignite era*), καλείστε να συμμετάσχετε σε μια συζήτηση για τη σταδιακή κατάργηση του λιγνίτη. Συγκεκριμένα, καλείστε να είστε μέλος μιας ομάδας τοπικών αρχών και κατοίκων ώστε να συζητήσετε εάν συμφωνείτε ή όχι με την οριστική κατάργηση της λειτουργίας των λιγνιτικών σταθμών στην περιοχή σας και την αντικατάστασή τους από αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα». Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την επεξεργασία του παραπάνω διλήμματος από τους συμμετέχοντες/ουσες φοιτητές/τριες, βάσει της μεθόδου jigsaw, ήταν η ακόλουθη:

**Φάση Α.** Κάθε φοιτητής/τρια διερεύνησε, μέσα από προτεινόμενες πηγές, την οπτική ενός από τους εμπλεκόμενους φορείς – ΕΕ, Μη Κυβερνητικές Περιβαλλοντικές Οργανώσεις, Ακτιβιστές, Εταιρίες ΑΠΕ, Κάτοικοι περιοχής, Κλιματικοί επιστήμονες. Στη συνέχεια, οι φοιτητές/τριες που μελέτησαν την οπτική του ίδιου φορέα, συζήτησαν μεταξύ τους και κοινοποίησαν στην ολομέλεια αυτή την οπτική.

**Φάση Β.** Οι συμμετέχοντες/ουσες φοιτητές/τριες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες. Σε κάθε ομάδα συμμετείχε ένας/μία από τους φοιτητές/τριες που είχε μελετήσει την οπτική του εκάστοτε φορέα κατά τη φάση Α. Έπειτα, κάθε ομάδα φοιτητών/τριών συζήτησε και στη συνέχεια διατύπωσε και αιτιολόγησε μια κοινή θέση ως προς το υπό διαπραγμάτευση ΚΕΖ ενώ παράλληλα υποστήριξε τη συγκεκριμένη θέση διατυπώνοντας τα κατάλληλα αντεπιχειρήματα.

### Συλλογή & ανάλυση των δεδομένων

Δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω των φύλλων εργασίας που συμπλήρωναν οι φοιτητές/τριες κατά τη διάρκεια υλοποίησης της δραστηριότητας καθώς και μέσω της ηχογράφησης όλων των συζητήσεων που έλαβαν χώρα. Για την ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήθηκε το μοντέλο SEE – SEP που προτείνουν οι Rundgren & Rundgren (2010) το οποίο περιγράφει τα ποικίλα πεδία – θεματικές περιοχές (*subject areas*) που εμπλέκονται κατά την διαπραγμάτευση ΚΕΖ (Σχήμα 1). Με βάση το μοντέλο αυτό, ένα ΚΕΖ ενσωματώνει τόσο επιστημονικές πτυχές όσο και κοινωνικές, περιβαλλοντικές, οικονομικές, ηθικές και πολιτικές. Το μοντέλο αυτό αποτυπώνει επίσης – πέρα από τις θεματικές περιοχές που εμπλέκονται σε ένα ΚΕΖ – και τις διαστάσεις στις οποίες συχνά στηρίζεται η επιχειρηματολογία και συλλογιστική των ατόμων κατά τη διαπραγμάτευση ΚΕΖ. Αυτές οι διαστάσεις είναι η γνώση, οι προσωπικές αξίες και οι προσωπικές εμπειρίες (Christenson et al., 2015).

**Σχήμα 1.** Το μοντέλο SEE - SEP (Rundgren & Rundgren, 2010)



Για την ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήθηκαν ποιοτικές μέθοδοι ανάλυσης περιεχομένου. Το περιεχόμενο των απαντήσεων των φοιτητών/τριων κατηγοριοποιήθηκε με βάση τον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1):

Πίνακας 1. Κατηγοριοποίηση περιεχομένου

Κατηγορία	Κριτήρια
Περιβάλλον	Αναφορά σε ζώα, πρώτες ύλες, προστασία περιβάλλοντος
Υγεία	Αναφορά σε κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου όπως αναπνευστικά προβλήματα κλπ.
Οικονομία	Αναφορά σε κόστος, θέσεις εργασίας
Επιστήμη	Αναφορά σε βιοποικιλότητα, απόδοση, καύση ορυκτών καυσίμων, συγκέντρωση CO <sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι η πλειοψηφία των συμμετεχόντων/ουσών φοιτητών/τριών αναγνωρίζει την εμπλοκή ποικίλων φορέων στο υπό εξέταση ΚΕΖ δίνοντας έμφαση στο ρόλο των κυβερνήσεων και τοπικών αρχών. Παράλληλα, επισημαίνεται από τους/τις φοιτητές/τριες η εμπλοκή Μη Κυβερνητικών Περιβαλλοντικών Οργανώσεων αλλά και εταιριών/ επιχειρήσεων που σχετίζονται με τις ΑΠΕ ενώ ο ρόλος των ίδιων των πολιτών σε ένα τέτοιο ζήτημα φαίνεται να αναγνωρίζεται σε μικρότερο βαθμό. Κατά τη διαμόρφωση των θέσεων τους αναφορικά με το αν είναι υπέρ ή κατά του κλεισίματος των λιγνιτικών μονάδων και της αντικατάστασής τους από ΑΠΕ, 10 από τους/τις 17 φοιτητές/τριες τάσσονται υπέρ τονίζοντας αφενός κοινωνικούς παράγοντες όπως είναι η επιρροή της καύσης λιγνίτη στην ανθρώπινη υγεία και αφετέρου οικονομικούς παράγοντες που σχετίζονται με την αντίληψη για μείωση των θέσεων εργασίας από το κλείσιμο των λιγνιτικών μονάδων. Ενδεικτικά ένας/μία φοιτητής/τρια αναφέρει: «Εγώ θεωρώ ότι πρέπει να κλείσουν οι λιγνιτικές μονάδες καθώς τα καυσαέρια που δημιουργούνται μπορεί να έχουν πολλούς κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου όπως αναπνευστικά προβλήματα ή και καρκίνος ακόμα. Αυτό που λένε για τις θέσεις εργασίας που θα μειωθούν εγώ δεν το πιστεύω αφού και οι ανεμογεννήτριες και τα φωτοβολταϊκά που θα φτιαχτούν πάλι εργαζόμενους θα χρειάζονται, απλώς θα πρέπει να εκπαιδευτούν κατάλληλα». Οι φοιτητές/τριες που τάσσονται κατά του κλεισίματος των λιγνιτικών μονάδων δίνουν έμφαση σε επιστημονικές πτυχές και ιδιαίτερα σε θέματα βιοποικιλότητας και απόδοσης καθώς και σε οικονομικούς παράγοντες που αφορούν στο κόστος των νέων εγκαταστάσεων ΑΠΕ. Για παράδειγμα ένας/μία φοιτητής/τρια αναφέρει «Εγώ νομίζω ότι πριν αποφασιστεί οτιδήποτε σχετικά με το κλείσιμο των λιγνιτικών μονάδων θα πρέπει να σκεφτούμε και τις επιπτώσεις που έχει η εγκατάσταση ανεμογεννητριών στο περιβάλλον και κυρίως σε διάφορα είδη όπως τα πουλιά μιας περιοχής. Επίσης, θα πρέπει να υπολογιστεί και το μεγάλο κόστος που υπάρχει για να φτιαχτούν από το μηδέν αυτές οι εγκαταστάσεις».

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα αποτελέσματα, φαίνεται ότι οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης τείνουν να εστιάζουν σε οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες κατά τη διαμόρφωση των θέσεων τους ως προς τις προτεινόμενες λύσεις για την ΚΑ ενώ οι επιστημονικές πτυχές της ΚΑ είναι πιο περιορισμένες. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες που εξέταζαν την επιχειρηματολογία εν ενεργεία εκπαιδευτικών αναφορικά με ζητήματα ΚΑ (Lee et al., 2013 ` Liu & Roehrig, 2019) και μπορούν να αξιοποιηθούν για τη δόμηση κατάλληλων πλαισίων εκπαίδευσης μελλοντικών εκπαιδευτικών τόσο ως προς το επιστημονικό αντικείμενο της ΚΑ όσο και ως προς τις στρατηγικές ΚΕΖ επιχειρηματολογίας.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Christenson, N., & Chang Rundgren, S. N. (2015). A framework for teachers' assessment of socio-scientific argumentation: An example using the GMO issue. *Journal of Biological Education*, 49(2), 204-212.
- Mukherji, A., Thorne, P., Cheung, W. W. L., Connors, S. L., Garschagen, M., Geden, O., ... & Yassaa, N. (2023). *Synthesis Report Of The IPCC Sixth Assessment Report (AR6)*. United Nations.
- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S. W., & Zeidler, D. L. (2012). Developing character and values for global citizens: Analysis of pre-service science teachers' moral reasoning on socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(6), 925-953.
- Liu, S., & Roehrig, G. (2019). Exploring science teachers' argumentation and personal epistemology about global climate change. *Research in Science Education*, 49, 173-189.
- Rundgren, S. N. C., & Rundgren, C. J. (2010). SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11 (1), 1-24
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry?. *Research in science education*, 37(4), 371-391.