ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

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

Τόμ. 13 (2024)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: ΠΡΑΚΤΙΚΑ

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

Αθανασία Κοκολάκη, Νίκος Καπελώνης, Δημήτρης Σταύρου

doi: 10.12681/codiste.6930

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 14/12/2025 18:15:36

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

Αθανασία Κοκολάκη[1], Νίκος Καπελώνης[2], Δημήτρης Σταύρου[3]

[1]Μεταδιδακτορική ερευνήτρια ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης, [2]Υποψ. Διδάκτορας ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης, [3]Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης

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, 18 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[1], Nikos Kapelonis[2], Dimitris Stavrou[3]

[1]Post – doc researcher University of Crete, [2]PhD candidate University of Crete, [3]Professor University of Crete

akokolaki@edc.uoc.gr

ABSTRACT

The present study explores pre - service primary teachers (PPTs) perspectives on socioscientific issues regarding climate change mitigation measures. Particularly, 18 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 κρισιμότερα κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα (ΚΕΖ) της σύγχρονης εποχής δεδομένου ότι πρόκειται για ένα θέμα με επιστημονική βάση το οποίο επίσης συνδέεται με ποικίλες επιπτώσεις σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό, πολιτικό και οικονομικό επίπεδο (Mukherji et al., 2023). Ωστόσο, ενώ η επιστημονική κοινότητα έχει καταλήξει σε συναίνεση αναφορικά με τις επιστημονικές διαστάσεις της ΚΑ και το ρόλο των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στην όξυνση του φαινομένου, ποικίλες αμφιλεγόμενες αλλά και ταυτόχρονα πειστικές πληροφορίες αναφορικά τόσο με τα αίτια όσο και τη σοβαρότητα της ΚΑ εξακολουθούν να διαδίδονται ευρέως είτε μέσω των μέσων μαζικής ενημέρωσης είτε μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης (πχ. Mukherji et al., 2023· Leiserowitz et al., 2011). Οι πιο ευρέως διαδεδομένες λανθασμένες αντιλήψεις που κυριαρχούν στο διαδίκτυο και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης για την ΚΑ αφορούν αρχικά στην αμφισβήτηση της ανθρωπογενούς φύσης της ΚΑ, στις οικονομικές και πολιτικές επιπτώσεις που συνοδεύουν τα μέτρα αντιμετώπισης και προσαρμογής που προτείνονται, στην θεώρηση της ΚΑ ως ενός ζητήματος που δεν χρήζει άμεσης αντιμετώπισης και τέλος στην αντίληψη ότι η ευθύνη για την αντιμετώπιση της ΚΑ είναι αποκλειστικά κυβερνητική και βιομηχανική, και όχι ατομική (πχ. Fleming et al., 2020· Whitmarsh et al., 2013). Οι αντιλήψεις αυτές φαίνεται να περιορίζουν την ικανότητα των πολιτών για λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων για ζητήματα ΚΑ καθώς και την ανάληψη ατομικών και συλλογικών δράσεων και πρωτοβουλιών για τη διαμόρφωση μιας πιο βιώσιμης κοινωνίας (Whitmarsh et al., 2013). Οι πολίτες επομένως καλούνται να αξιολογούν αυτές τις αμφιλεγόμενες πληροφορίες και ταυτόχρονα να «ζυγίζουν» περιβαλλοντικές, κοινωνικές, πολιτικές και οικονομικές επιπτώσεις προκειμένου να μπορέσουν να λάβουν τεκμηριωμένες αποφάσεις για ζητήματα του κλίματος. Ως εκ τούτου προκύπτει η αναγκαιότητα για διαμόρφωση κλιματικά εγγράμματων πολιτών, οι οποίοι θα έχουν εξοπλιστεί όχι μόνο με τις κατάλληλες γνώσεις αλλά και τις κατάλληλες δεξιότητες και στάσεις σχετικά με το κλίμα (πχ. Bianchi et al., 2022). Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με το σύνολο γνώσεων που το άτομο προτείνεται να γνωρίζει, αυτό περιλαμβάνει γνώσεις για τα αίτια, τις επιπτώσεις, τα μέτρα αντιμετώπισης και προσαρμογής στην ΚΑ καθώς και τις κοινωνικές προεκτάσεις του ζητήματος. Αντίστοιχα, στη βιβλιογραφία προτείνεται ένα σύνολο δεξιοτήτων για την αποτελεσματική διαχείριση ζητημάτων ΚΑ και βιωσιμότητας όπως είναι οι δεξιότητες επιστημονικής διερεύνησης *(scientific inquiry)*, επίλυσης προβλήματος *(problem solving)*, συστημικής σκέψης *(system thinking)*, δημιουργίας οραμάτων για το μέλλον *(future thinking)*. Ιδιαίτερη έμφαση επίσης δίνεται και στις δεξιότητες επιχειρηματολογίας και συλλογιστικής *(argumentation and reasoning skills)* που καλούνται να καλλιεργήσουν τα άτομα ώστε αφενός να βασίζουν τις αποφάσεις και τις δράσεις τους για το κλίμα σε επιστημονικά στοιχεία και δεδομένα και αφετέρου να μπορούν να διαχειρίζονται και να ερμηνεύουν 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 υποστηρίζουν τη διαπραγμάτευση ΚΕΖ και την καλλιέργεια δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας. Ένα πρώτο βήμα ως προς αυτή την κατεύθυνση 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/-τριων σχετικά με σύγχρονα ΚΕΖ (πχ. Liu & Roehrig, 2019· Tidemand & Nielsen, 2017· Kutluca, 2021). Με βάση λοιπόν 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

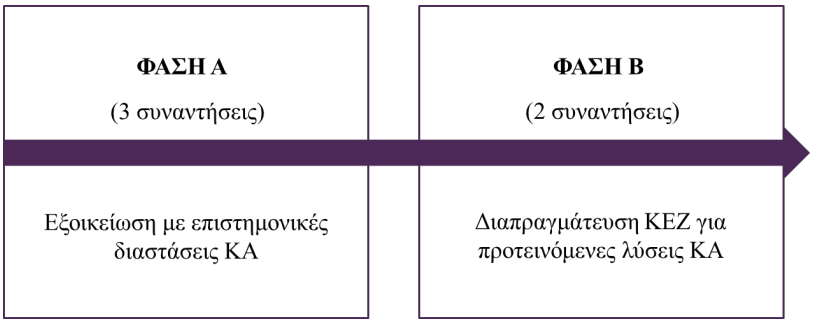
είναι: *Ποιες είναι οι οπτικές μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα που σχετίζονται με τις προτεινόμενες λύσεις της κλιματικής αλλαγής;*

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού προγράμματος Erasmus+ "STEM DIGITALIS" το οποίο συντόνισε το Εργαστήριο Διδακτικής Θετικών Επιστημών (ΕΔΘΕ) του Πανεπιστημίου Κρήτης και σκοπό είχε την εκπαίδευση μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε σύγχρονα STEM αντικείμενα μέσα από την αξιοποίηση ψηφιακών περιβαλλόντων μάθησης. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 18 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. Στα πλαίσια του προαναφερθέντος σεμιναριακού μαθήματος εφαρμόστηκε στους φοιτητές και τις φοιτήτριες το ψηφιακό υλικό για την ΚΑ που αναπτύχθηκε από την ερευνητική ομάδα του ΕΔΘΕ στα πλαίσια του προγράμματος "STEM DIGITALIS". Η έρευνα έλαβε χώρα σε 2 φάσεις διάρκειας τριών και δύο τρίωρων συναντήσεων αντίστοιχα η κάθε μια (Σχήμα 1). Η πρώτη φάση αφορούσε στην εξοικείωση των φοιτητών/-τριων με τις επιστημονικές διαστάσεις της ΚΑ ενώ η δεύτερη φάση περιελάβανε τη διαπραγμάτευση ενός ΚΕΖ αναφορικά με τις προτεινόμενες λύσεις της ΚΑ.

Σχήμα 1. Φάσεις υλοποίησης εμπειρικής έρευνας



Ειδικότερα, κατά την πρώτη φάση της έρευνας οι φοιτητές/-τριες επεξεργάστηκαν επιστημονικές πτυχές της ΚΑ όπως είναι α. η συσχέτιση της αύξησης της συγκέντρωσης του CO_2 και της θερμοκρασίας, β. ο ρόλος των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων - με έμφαση στην καύση ορυκτών καυσίμων όπως ο λιγνίτης - στην αύξηση της συγκέντρωσης του CO_2 στην ατμόσφαιρα και γ. ο περιορισμός εκπομπών CO_2 στην ατμόσφαιρα λόγω της αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ). Στη συνέχεια, κατά τη δεύτερη φάση της έρευνας, οι φοιτητές/-τριες κλήθηκαν να επεξεργαστούν ένα ΚΕΖ αναφορικά με προτεινόμενες λύσεις της ΚΑ, να αναλύσουν τις οπτικές εμπλεκόμενων φορέων και να διατυπώσουν τη θέση τους στα πλαίσια μιας δραστηριότητας debate. Ειδικότερα, ο ΚΕΖ προβληματισμός που επεξεργάστηκαν οι φοιτητές/-τριες και για τον οποίο κλήθηκαν να πάρουν θέση ήταν ο εξής: *«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 βασίζεται στην μέθοδο jigsaw ενώ υποστηρίχθηκε και από μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας (https://web.htk.tlu.ee/stem/stem2/chapter/unit-1-relationship-between-carbon-dioxide-concentration-and-temperature-rise-2/). Αρχικά, κάθε φοιτητής/-τρια διερεύνησε, μέσα από προτεινόμενες πηγές, την οπτική ενός από τους εμπλεκόμενους φορείς – Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), Μη Κυβερνητικές Περιβαλλοντικές Οργανώσεις (ΜΚΟ), Ακτιβιστές, Κάτοικοι περιοχής, Κλιματικοί επιστήμονες, Εταιρίες ΑΠΕ. Έπειτα, οι φοιτητές/-τριες που μελέτησαν την οπτική του ίδιου φορέα, διαμόρφωσαν από μια ομάδα στα πλαίσια της οποίας συζήτησαν και ανέλυσαν την οπτική ενώ στη συνέχεια την κοινοποίησαν στην ολομέλεια (Εικόνα 1).

Εικόνα 1. Οι αρχικές ομάδες των φοιτητών/-τριων σε ομάδες εμπλεκόμενων φορέων

Έπειτα, οι φοιτητές/-τριες κλήθηκαν να διατυπώσουν μια θέση αναφορικά με τον ΚΕΖ προβληματισμό που τους είχε τεθεί, να αναλύσουν τους παράγοντες που συνέβαλαν στη διαμόρφωση των θέσεων τους, να αναφέρουν επιπρόσθετες πληροφορίες που ενδεχομένως χρειάζονταν για τη διατύπωση των θέσεων τους καθώς και να διατυπώσουν πιθανά αντεπιχειρήματα. Η διαδικασία αυτή έλαβε χώρα στα πλαίσια τριών νέων ομάδων στις οποίες συμμετείχε ένας/μια από τους φοιτητές/-τριες που είχε μελετήσει την οπτική του εκάστοτε φορέα κατά το προηγούμενο στάδιο (Εικόνα 2).

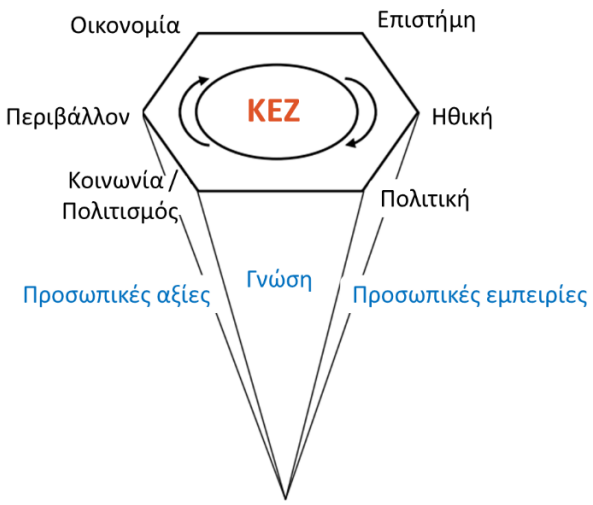
Εικόνα 2. Οι τελικές ομάδες των φοιτητών/-τριων

Συλλογή & ανάλυση των δεδομένων

Δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω των φύλλων εργασίας που συμπλήρωναν οι φοιτητές/-τριες κατά τη διάρκεια υλοποίησης των δραστηριοτήτων καθώς και μέσω της ηχογράφησης των συζητήσεων που έλαβαν χώρα κατά

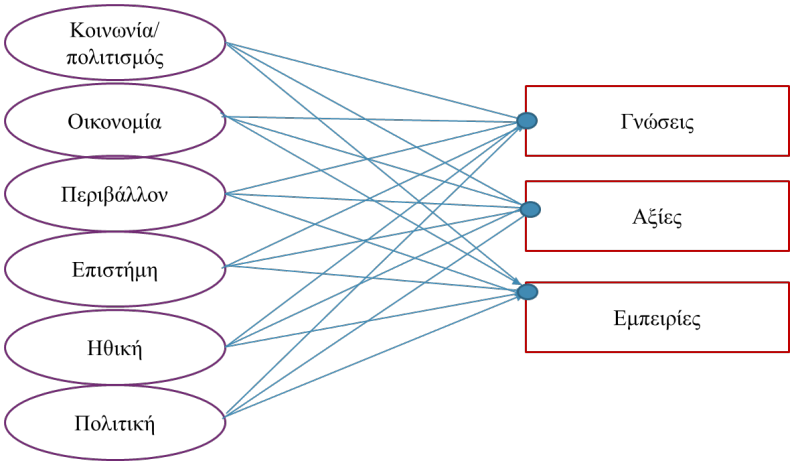
τη δεύτερη φάση της έρευνας. Οι ηχογραφήσεις αυτές απομαγνητοφωνήκαν λέξη προς λέξη. Για την ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήθηκαν ποιοτικές μέθοδοι ανάλυσης περιεχομένου ενώ για την κατηγοριοποίηση των δεδομένων βασιστήκαμε σε συνδυασμό top –down και bottom up προσεγγίσεων (Bryman, 2017). Ειδικότερα, για την ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήθηκε το μοντέλο SEE – SEP που προτείνουν οι Rundgren & Rundgren (2010) και το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί σαν πλαίσιο ανάλυσης σε αρκετές έρευνες που μελετούν τις οπτικές μαθητών και εκπαιδευτικών σχετικά με σύγχρονα ΚΕΖ (πχ. Rundgren & Rundgren, 2010 · Christenson et al., 2015). Το πλαίσιο αυτό περιγράφει τα ποικίλα πεδία – θεματικές περιοχές (subject areas) που εμπλέκονται κατά την διαπραγμάτευση ΚΕΖ όπως είναι οι επιστημονικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές, οικονομικές, ηθικές και πολιτικές πτυχές (Σχήμα 2). Το μοντέλο αυτό αποτυπώνει επίσης – πέρα από τις θεματικές περιοχές που εμπλέκονται σε ένα ΚΕΖ – και τους παράγοντες στους οποίους συχνά στηρίζεται η επιχειρηματολογία και συλλογιστική των ατόμων κατά τη διαπραγμάτευση ΚΕΖ όπως είναι οι γνώσεις, οι προσωπικές αξίες και οι προσωπικές εμπειρίες (Rundgren & Rundgren, 2010 · Christenson et al., 2015) (Σχήμα 2).

Σχήμα 2. Το μοντέλο SEE - SEP (Rundgren & Rundgren, 2010)



Συνδυάζοντας καθεμία από τις έξι θεματικές περιοχές με τους παράγοντες γνώση, αξίες, εμπειρία προκύπτουν 18 πιθανοί κωδικοί (Σχήμα 3α).

Σχήμα 3α. Πιθανοί συνδυασμοί μεταξύ των κατηγοριών



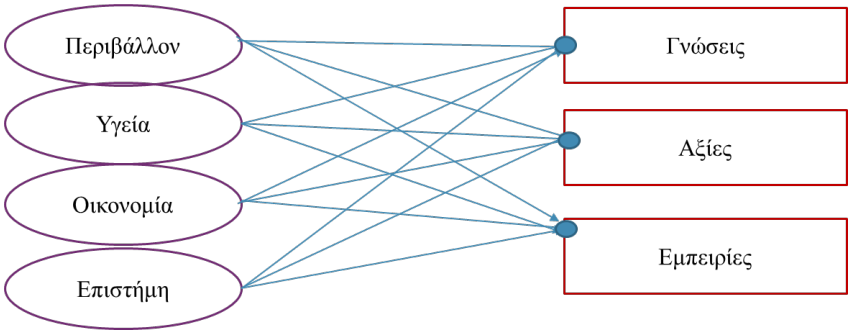
Στην παρούσα έρευνα αναδείχθηκαν οι θεματικές περιοχές περιβάλλον, οικονομία, επιστήμη που ενσωματώνονται ήδη στο προηγούμενο πλαίσιο ενώ επίσης αναδείχθηκε και η θεματική περιοχή υγεία (Πίνακας 1).

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_2 στην ατμόσφαιρα

Συνδυάζοντας λοιπόν τις θεματικές περιοχές που προέκυψαν από τα δεδομένα της παρούσας έρευνας με τους παράγοντες γνώσεις, αξίες, εμπειρίες προέκυψαν 12 πιθανοί κωδικοί με βάση το σχήμα 3α.

Σχήμα 3β. Οι πιθανοί συνδυασμοί μεταξύ των κατηγοριών της παρούσας έρευνας



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

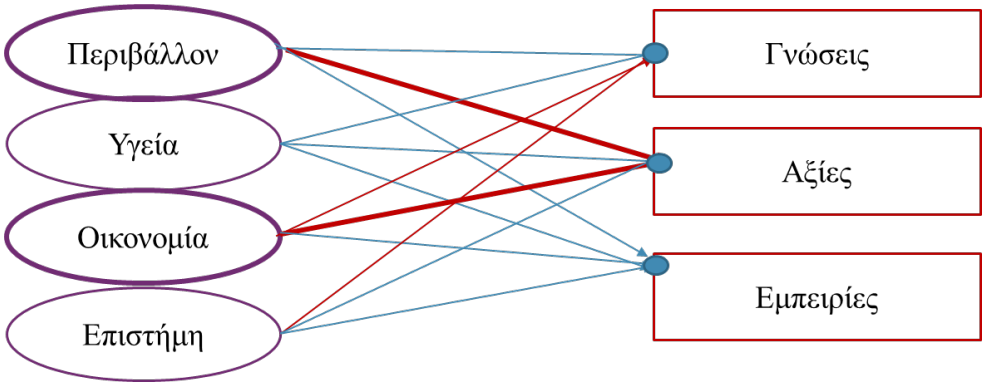
Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι οι θεματικές περιοχές στις οποίες αναφέρονται οι φοιτητές/-τριες σχετίζονται κυρίως με ζητήματα οικονομίας και περιβάλλοντος ενώ οι αναφορές των συμμετεχόντων φοιτητών/-τριων στην επιστήμη και την υγεία είναι πιο περιορισμένες (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	**ΓΝΩΣΕΙΣ**	**ΑΞΙΕΣ**	**ΕΜΠΕΙΡΙΕΣ**	**ΣΥΝΟΛΟ**
Περιβάλλον		7	3	10
Υγεία		4	2	6
Οικονομία	5	8	3	16
Επιστήμη	5	2		7
ΣΥΝΟΛΟ	10	21	8	

Ως προς τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διαπραγμάτευση του υπό εξέταση ΚΕΖ βλέπουμε κυρίως ότι οι φοιτητές/-τριες βασίζονται στις προσωπικές τους αξίες, ακολουθεί η αξιοποίηση των γνώσεων τους και τέλος των προσωπικών τους εμπειριών. Επιπλέον, σύμφωνα με την αναπαράσταση στο Σχήμα 4 που ακολουθεί και στην οποία το πάχος της γραμμής αντιπροσωπεύει το πλήθος των αναφορών των φοιτητών/-τριων, παρατηρούμε ότι οι προσωπικές αξίες αναφορικά με το περιβάλλον και την οικονομία αποτελούν τον κύριο παράγοντα πάνω στον οποίο στηρίζουν οι φοιτητές και οι φοιτήτριες την θέση τους αναφορικά με το υπό εξέταση ΚΕΖ ενώ ακολουθεί η αξιοποίηση των γνώσεων γύρω από την επιστήμη και την οικονομία.

Σχήμα 4. Τα αποτελέσματα του συνδυασμού των κατηγοριών της παρούσας έρευνας



Για παράδειγμα μια φοιτήτρια με άξονα το περιβάλλον και βασιζόμενη στις προσωπικές της αξίες ανέφερε: *«Ποιο είναι το τίμημα όμως για τις ΑΠΕ; Να κάψουμε τα δάση; Πρέπει να είμαστε αρκετά προσεκτικοί και να ζυγίσουμε τα θετικά και τα αρνητικά ώστε να δούμε τι είναι πιο βλαβερό για το περιβάλλον.»,* ενώ ένας άλλος φοιτητής με άξονα την οικονομία και βασιζόμενος στις προσωπικές του αξίες είπε: *«Θεωρώ λάθος να κλείσουν τα λιγνιτικά εργοστάσια γιατί παρέχουν στην Ελλάδα ενεργειακή και οικονομική αυτονομία. Ας βάλουν σωστά φίλτρα οι βιομηχανίες και τα εργοστάσια και να μην σκέφτονται μόνο το κέρδος».* Τέλος μια φοιτήτρια βασιζόμενη στις επιστημονικές της γνώσεις ανέφερε *«Πιστεύω θα πρέπει να κλείσουν τα εργοστάσια λιγνίτη μιας και η καύση λιγνίτη αυξάνει την συγκέντρωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα».*

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα, φαίνεται μια επικέντρωση των φοιτητών/-τριων σε ζητήματα περιβάλλοντος όπως έχει αναδειχθεί και από άλλες αντίστοιχες έρευνες που μελετούσαν τις θέσεις μελλοντικών εκπαιδευτικών αναφορικά με ζητήματα ΚΑ. Ωστόσο σημαντικό στοιχείο της παρούσας έρευνας είναι η ανάδειξη της οικονομίας ως μια από τις βασικές θεματικές περιοχές που διαπραγματεύονται οι φοιτητές/-τριες. Παράλληλα, στην παρούσα έρευνα, είναι περιορισμένη η αναφορά σε ζητήματα επιστήμης ή και άλλων θεματικών περιοχών όπως η ηθική και η πολιτική γεγονός που επιβεβαιώνεται και από άλλες αντίστοιχες έρευνες (πχ. Christenson et al., 2015· Wu & Tsai, 2007). Τέλος, φαίνεται οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί να βασίζουν τις θέσεις τους στις προσωπικές τους αξίες και όχι σε γνώσεις και εμπειρίες γεγονός που επιβεβαιώνει ότι η επιχειρηματολογία γύρω από σύγχρονα ΚΕΖ επηρεάζεται σημαντικά από αξιακά και ιδεολογικά ζητήματα (πχ. Christenson et al., 2015· Lee, 2012). Η περιορισμένη αναφορά σε προσωπικές εμπειρίες που παρατηρήθηκε – σε αντίθεση με άλλες έρευνες - ενδεχομένως να οφείλεται στο γεγονός ότι το υπό διαπραγμάτευση ΚΕΖ δεν αποτελούσε ένα αυθεντικό πλαίσιο – ζήτημα για τους συμμετέχοντες φοιτητές και φοιτήτριες. Με βάση λοιπόν όλα τα παραπάνω προτείνεται η εξοικείωση των

φοιτητών – φοιτητριών με τη διεπιστημονική φύση των ΚΕΖ ώστε να μπορούν να επεξεργάζονται και να αξιοποιούν ποικίλους παράγοντες και πτυχές κατά τη διαπραγμάτευση τέτοιων ζητημάτων. Η αξιοποίηση των προσωπικών αξιών καθιστά αναγκαία τη διαπραγμάτευση με τους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς του ρόλου των προσωπικών αξιών κατά τη διαχείριση σύγχρονων ΚΕΖ ενώ η περιορισμένη αναφορά σε επιστημονικές γνώσεις καθιστά σημαντική την εξοικείωση τους με βασικές αρχές επιστημονικής επιχειρηματολογίας και του ρόλου των επιστημονικών δεδομένων στη διαδικασία λήψης απόφασης και ανάληψης δράσης.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία υποστηρίχθηκε από το έργο STEM DIGITALIS το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα Erasmus+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Συμφωνία χρηματοδότησης αριθ. 2020-1-EL01-KA226-HE-094691).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera, M. (2022). *GreenComp. The European Sustainability Competence Framework*. Available online: https://green-comp. eu/wp-content/uploads/2022/02/jrc128040_greencomp_f2. pdf (accessed on 8 August 2022).

Bryman, A. (2017). *Social Research Methods* (5th ed.). Oxford University Press.

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. https://doi.org/10.1080/00219266.2014.923486

Evagorou, M., & Mauriz, B. P. (2017). Engaging Elementary School Pre-Service Teachers in Modeling a Socioscientific Issue as a Way to Help Them Appreciate the Social Aspects of Science. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 5(2), 113-123. https://doi.org/10.18404/ijemst.99074

Fleming, W., Hayes, A. L., Crosman, K. M., & Bostrom, A. (2021). Indiscriminate, irrelevant, and sometimes wrong: Causal misconceptions about climate change. *Risk analysis, 41*(1), 157-178. https://doi.org/10.1111/risa.13587

Kutluca, A. Y. (2021). An investigation of elementary teachers' pedagogical content knowledge for socioscientific argumentation: The effect of a learning and teaching experience. *Science Education, 105*(4), 743-775. https://doi.org/10.1002/sce.21624

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. https://doi.org/10.1080/09500693.2011.625505

Leiserowitz, A., Maibach, E., Roser-Renouf, C. & Smith, N. (2011). *Global Warming's Six Americas, May 2011*. Yale University and George Mason University. New Haven, CT: Yale Project on Climate Change Communication.

Liu, S., & Roehrig, G. (2019). Exploring science teachers' argumentation and personal epistemology about global climate change. *Research in Science Education, 49*, 173-189. https://doi.org/10.1007/s11165-017-9617-3

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.

Rundgren, S. N. C., & Rundgren, C. J. (2010). SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. *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,* 371-391. https://doi.org/10.1007/s11165-006-9030-9

Tidemand, S., & Nielsen, J. A. (2017). The role of socioscientific issues in biology teaching: From the perspective of teachers. *International Journal of Science Education, 39*(1), 44-61. https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1264644

Whitmarsh, L., O'Neill, S., & Lorenzoni, I. (2013). Public engagement with climate change: What do we know and where do we go from here? *International Journal of Media & Cultural Politics, 9*(1), 7–25. https://doi.org/10.1386/macp.9.1.7_1

Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2007). High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education, 29(9*), 1163-1187. https://doi.org/10.1080/09500690601083375