

# 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<sup>ο</sup>

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

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



**Διαπραγμάτευση της Κλιματικής Αλλαγής ως Κοινωνικοεπιστημονικού Ζητήματος από Μαθητές/-τριες Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης**

*Αθανασία Κοκολάκη, Αιμιλία Μιχαηλίδη*

doi: [10.12681/codiste.9855](https://doi.org/10.12681/codiste.9855)

## Διαπραγμάτευση της Κλιματικής Αλλαγής ως Κοινωνικοεπιστημονικού Ζητήματος από Μαθητές/-τριες Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Αθανασία Κοκολάκη<sup>1</sup> και Αιμιλία Μιχαηλίδη<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Μεταδιδακτορική ερευνήτρια, <sup>2</sup>Επίκουρη καθηγήτρια,

<sup>1,2</sup>Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,

Πανεπιστήμιο Κρήτης

<sup>1</sup>akokolaki@edc.uoc.gr

### Περίληψη

Η κλιματική αλλαγή (ΚΑ) αποτελεί ένα σύγχρονο κοινωνικοεπιστημονικό ζήτημα (ΚΕΖ) που απαιτεί σχεδιασμό λύσεων και ανάληψη δράσης για την αντιμετώπιση και προσαρμογή στις επιπτώσεις του. Ωστόσο, η διδασκαλία της ΚΑ ως ΚΕΖ είναι περιορισμένη ιδιαίτερα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση των λύσεων που προτείνουν μαθητές/τριες δημοτικού σχετικά με την ΚΑ, καθώς και του περιεχομένου των διλημάτων που αναδύονται μέσα από τις προτεινόμενες λύσεις τους. Στην έρευνα συμμετείχαν 11 μαθητές/τριες της Ε' τάξης, οι οποίοι εφάρμοσαν μια διδασκαλία βασισμένη στην κοινωνικοεπιστημονική προσέγγιση. Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, οι μαθητές/τριες εξοικειώθηκαν με βασικές όψεις της ΚΑ, συμμετείχαν σε δραστηριότητες που στόχευαν στην καλλιέργεια σχετικών ικανοτήτων και διατύπωσαν λύσεις και προβληματισμούς γύρω από τα ζητήματα που συζητήθηκαν. Δεδομένα συλλέχθηκαν μέσω φύλλων εργασίας και τεχνουργημάτων των μαθητών/τριών. Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι προτεινόμενες λύσεις αφορούν κυρίως ζητήματα γενικού περιβαλλοντικού χαρακτήρα ενώ τα διλήμματα που αναδεικνύονται σχετίζονται κυρίως με προσωπικές συνήθειες.

**Λέξεις κλειδιά:** κλιματική αλλαγή, κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα, πρωτοβάθμια εκπαίδευση

## Primary School Students Negotiate Climate Change as a Current Socioscientific Issue

Athanasia Kokolaki<sup>1</sup> and Emily Michailidi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Post-doc researcher, <sup>2</sup>Assistant professor,

<sup>1,2</sup>Department of Primary Education, University of Crete

<sup>1</sup>akokolaki@edc.uoc.gr

### Abstract

Climate change (CC) constitutes a contemporary socioscientific issue (SSI) that calls for action to address and adapt to its impacts. However, teaching CC as an SSI remains limited, especially in primary education. The aim of the study is to explore the measures proposed by primary school students regarding CC, as well as the nature of the dilemmas that emerge through their suggested measures. Eleven fifth-grade students participated in the study. In particular, the students became familiar with key aspects of climate change, engaged in activities designed to cultivate relevant competencies, and proposed measures and reflections on the issues discussed. Data was collected through students' worksheets and artefacts. The findings indicate that the proposed measures mainly concern broader environmental issues while the dilemmas expressed are primarily related to personal habits.

**Keywords:** climate change, primary education, socioscientific issues

## Εισαγωγή

Τα κοινωνικοεπιστημονικά ζητήματα (ΚΕΖ) αναφέρονται σε ζητήματα του πραγματικού κόσμου που εδράζονται στην τομή επιστήμης-κοινωνίας καθώς επηρεάζουν και επηρεάζονται από το κοινωνικό, πολιτικό, οικονομικό και ηθικό πλαίσιο μέσα στο οποίο λαμβάνουν χώρα (πχ. Zeidler et al., 2005). Η διαπραγμάτευση τέτοιου είδους ζητημάτων στην εκπαιδευτική πράξη θεωρείται ότι έχει ποικίλα οφέλη για τους μαθητές/τριες καθώς συνεισφέρει αφενός στην σύνδεση του επιστημονικού περιεχομένου με την καθημερινή ζωή των μαθητών/τριων και αφετέρου υποστηρίζει την αναγνώριση της πολυπαραγοντικότητας των σύγχρονων ζητημάτων και την διαμόρφωσή τους από την αλληλεπίδραση ποικίλων διαστάσεων. Ταυτόχρονα, συμβάλλει στην εξοικείωση των μαθητών/τριων με πτυχές της φύσης της επιστήμης ενώ τέλος θεωρείται ότι προωθεί την εμπλοκή τους με διαδικασίες επιχειρηματολογίας, λήψης απόφασης και ανάληψη δράσης (πχ. Sadler et al., 2007). Για την ένταξη των ΚΕΖ στη διδακτική πράξη έχουν προταθεί ποικίλα πλαίσια, με ένα από τα πιο καθιερωμένα να είναι αυτό των Sadler και συνεργατών (2017). Σύμφωνα με αυτό μια διδασκαλία Φυσικών Επιστημών προσαρμοσμένη στην κοινωνικοεπιστημονική προσέγγιση κρίνεται σκόπιμο να ξεκινάει από ένα κεντρικό προς διερεύνηση ζήτημα με σαφείς επιστημονικές και κοινωνικές προεκτάσεις και το οποίο να διατρέχει ολόκληρη τη μαθησιακή ακολουθία. Στη συνέχεια, η ΚΕΖ διδασκαλία προτείνεται να εμπλέκει τους μαθητές/τριες αφενός με έννοιες επιστημονικού περιεχομένου και επιστημονικές πρακτικές και αφετέρου με πρακτικές κοινωνικοεπιστημονικού συλλογισμού στις οποίες περιλαμβάνονται α) η αναγνώριση της έμφυτης πολυπαραγοντικότητας των ΚΕΖ (*SSI Complexity*), β) η εξέταση των ζητημάτων από ποικίλες οπτικές (*Perspective-taking*) και γ) ο έλεγχος της εγκυρότητας και αξιοπιστίας των πηγών για λήψη ενήμερων αποφάσεων (*Employ skepticism*) (Sadler et al., 2007· Romine et al., 2020). Τέλος, προτείνεται η ΚΕΖ διδασκαλία να ολοκληρώνεται με την σύνθεση και εφαρμογή των γνώσεων και πρακτικών με τις οποίες εξοικειώθηκαν οι μαθητές/τριες ώστε να προτείνουν λύσεις, να λάβουν αποφάσεις και να διατυπώσουν τις θέσεις τους αναφορικά με το κεντρικό προς διερεύνηση ζήτημα.

Εστιάζοντας σε ένα από τα πιο σύνθετα ΚΕΖ της σύγχρονης εποχής, αυτό αφορά στην Κλιματική Αλλαγή (ΚΑ). Παρά την ευρεία επιστημονική συναίνεση σχετικά με την ανθρωπογενή φύση της ΚΑ, το ζήτημα εξακολουθεί να προκαλεί έντονες κοινωνικές αντιπαραθέσεις λόγω των ποικίλων κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών και ηθικών του διαστάσεων (πχ. Borgerding & Dagistan, 2018· Dawson, 2015· Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2023). Η εκπαίδευση για την ΚΑ, επομένως, προϋποθέτει την καλλιέργεια ενός συνόλου ικανοτήτων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται: α) η εμπλοκή των μαθητών/τριων με διαδικασίες επιστημονικής διερεύνησης, β) η αναγνώριση της πολυπλοκότητας και πολυπαραγοντικότητας του ζητήματος (*συστημική σκέψη - systems thinking*), γ) η λήψη απόφασης με βάση τις αξίες της βιωσιμότητας (*πραγμάτευση αξιών - normative competency*), δ) ο σχεδιασμός σεναρίων για το μέλλον με βάση στοιχεία και αξίες (*οραματισμός για το μέλλον - anticipatory competency*), ε) ο σχεδιασμός λύσεων (*στρατηγική ικανότητα - strategic competency*) και στ) η ανάλυση των ποικίλων οπτικών, ιδεολογιών κλπ. που εκφράζουν οι εκάστοτε εμπλεκόμενοι στο ζήτημα (*διαπροσωπική ικανότητα - interpersonal competency*) (πχ. Bianchi et al., 2022· Taurinen et al., 2024· Wiek et al., 2011).

Λαμβάνοντας υπόψη αφενός το πλαίσιο της διδασκαλίας ΚΕΖ (Sadler et al., 2017) και αφετέρου τη φύση της ΚΑ ως σύγχρονου ΚΕΖ, προτείνεται η διδασκαλία της να ακολουθεί την κοινωνικοεπιστημονική προσέγγιση. Συνεπώς, μια διδασκαλία για την ΚΑ προτείνεται να ξεκινά με την ανάδειξη ενός αυθεντικού προβλήματος που να συνδέεται άμεσα ή έμμεσα με την ΚΑ και το οποίο θα λειτουργεί ως κεντρικό προς διερεύνηση ζήτημα. Στη συνέχεια, οι μαθητές/τριες προτείνεται να εμπλέκονται σε διαδικασίες διερεύνησης όψεων της ΚΑ όπως τα αίτια, οι ενδείξεις, οι συνέπειες και τα μέτρα αντιμετώπισης, καθώς σε δραστηριότητες που προάγουν την συστημική σκέψη, την διαπροσωπική ικανότητα, την πραγμάτευση αξιών βιωσιμότητας και τον οραματισμό για το μέλλον. Τέλος, η διδασκαλία προτείνεται

ολοκληρώνεται με την ενίσχυση της στρατηγικής ικανότητας των μαθητών/τριών μέσω της διατύπωσης και πρότασης βιώσιμων λύσεων και δράσεων.

Ωστόσο, η διδασκαλία της ΚΑ ως ΚΕΖ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι αρκετά περιορισμένη. Ένας από τους λόγους αφορά στο δισταγμό των ίδιων των εκπαιδευτικών, οι οποίοι συχνά θεωρούν ότι οι μικροί μαθητές/τριες δεν είναι αναπτυξιακά έτοιμοι/ες να ανταποκριθούν σε συζητήσεις για σύγχρονα ΚΕΖ, παρά το γεγονός ότι η σχετική βιβλιογραφία υποδεικνύει το αντίθετο (πχ. Byrne et al., 2014 · Kinskey & Zeidler, 2024). Επιπλέον, έρευνες με μαθητές/τριες μεγαλύτερων ηλικιών δείχνουν ότι η ΚΑ συχνά αντιμετωπίζεται από τους ίδιους ως ένα ζήτημα που δεν απαιτεί άμεση αντιμετώπιση, ενώ η ατομική συμβολή στο πρόβλημα θεωρείται αμελητέα σε σχέση με άλλες μαζικές ανθρωπογενείς δραστηριότητες, όπως η βιομηχανία (πχ. Tasquier et al., 2016).

Με βάση λοιπόν όλα τα παραπάνω σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη των λύσεων και διλημάτων που διατυπώνουν μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με όψεις της ΚΑ ως αποτέλεσμα μιας διδασκαλίας βασισμένης στην ΚΕΖ προσέγγιση. Ουσιαστικά δηλαδή εξετάζεται το πώς οι μαθητές/τριες εφαρμόζουν ικανότητες διαπραγμάτευσης ζητημάτων ΚΑ προκειμένου να προτείνουν λύσεις για μια βιώσιμη κοινωνία. Πιο συγκεκριμένα, το ερευνητικό ερώτημα που καθοδηγεί την παρούσα εργασία είναι: «Ποια είναι τα θέματα που εκφράζονται στις λύσεις που προτείνουν και στα διλήμματα που θέτουν μαθητές/τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με όψεις της κλιματικής αλλαγής?».

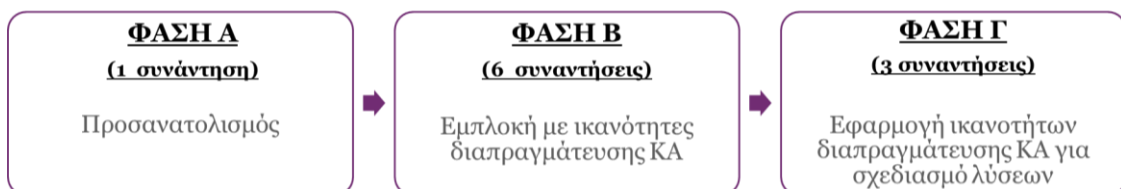
## Μεθοδολογία

### Πλαίσιο & πορεία διεξαγωγής της έρευνας

Η παρούσα έρευνα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος “STEM – ID” του Εργαστηρίου Διδακτικής Θετικών Επιστημών του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης. Το πρόγραμμα στόχευε στην επαγγελματική ανάπτυξη εν ενεργεία εκπαιδευτικών μέσα από την ανάπτυξη και εφαρμογή μιας STEM διδακτικής ενότητας για τη διδασκαλία όψεων της ΚΑ επικεντρώνοντας στην καλλιέργεια ικανοτήτων ΚΑ των μαθητών/-τριων.

Στην έρευνα έλαβαν μέρος 11 μαθητές και μαθήτριες της Ε' τάξης ενός δημοτικού σχολείου της περιφέρειας Κρήτης. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το ακαδημαϊκό έτος 2023 – 2024 και υλοποιήθηκε σε τρεις φάσεις διάρκειας 10 διδακτικών ωρών (Σχήμα 1). Στην πρώτη φάση της έρευνας έγινε η εισαγωγή των μαθητών/τριων στο θέμα. Στη δεύτερη φάση οι μαθητές/τριες ενεπλάκησαν με δραστηριότητες για την καλλιέργεια ικανοτήτων διαπραγμάτευσης ζητημάτων ΚΑ συμπεριλαμβανομένου της εξοικείωσης με θεμελιώδεις έννοιες περιεχομένου ενώ στην τρίτη φάση εφάρμοσαν ικανότητες σχεδιάζοντας λύσεις και διατυπώνοντας τα διλήμματα που απορρέουν από αυτές.

Σχήμα 1. Πορεία υλοποίησης της έρευνας



Πιο συγκεκριμένα, αρχικά οι μαθητές/τριες ήρθαν σε επαφή με το ζήτημα της ΚΑ ως ένα παγκόσμιο πρόβλημα μέσα από ένα άρθρο εφημερίδας που παρουσίαζε τα αίτια αλλά και τις επιπτώσεις της ΚΑ σε παγκόσμιο επίπεδο. Στη συνέχεια, στη δεύτερη φάση της έρευνας οι μαθητές/τριες εξοικειώθηκαν με θεμελιώδεις έννοιες της ΚΑ μέσα από την εμπλοκή τους με διαδικασίες διερεύνησης. Πιο αναλυτικά, εξοικειώθηκαν με τον μηχανισμό του φαινομένου

του θερμοκηπίου, επεξεργάστηκαν την συσχέτιση της αύξησης της θερμοκρασίας και της αύξησης της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) καθώς και τον ρόλο των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στην αύξηση της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> ενώ υπολόγισαν και το ανθρακικό τους αποτύπωμα. Στη συνέχεια με βάση τα επιστημονικά στοιχεία που επεξεργάστηκαν προηγουμένως και το αποτέλεσμα του ανθρακικού τους αποτυπώματος, οι μαθητές/τριες ενεπλάκησαν με δραστηριότητες για καλλιέργεια της συστημικής σκέψης, του οραματισμού για το μέλλον και της πραγμάτευσης αξιών. Ως προς τη συστημική σκέψη, ζητήθηκε από τους/τις μαθητές/τριες να αναπτύξουν έναν εννοιολογικό χάρτη με κεντρική έννοια τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Έπειτα, ως προς τον οραματισμό για το μέλλον, τους ζητήθηκε να αποτυπώσουν με μια ζωγραφιά πώς φαντάζονται τον πλανήτη μας σε 50 χρόνια από τώρα αν όλοι οι άνθρωποι δρούσαν έχοντας υψηλές εκπομπές CO<sub>2</sub> και χαμηλές εκπομπές CO<sub>2</sub>. Αφού οι μαθητές/τριες έκαναν τις ζωγραφιές τους τους ζητήθηκε να τις περιγράψουν γραπτώς. Τέλος, ως προς την πραγμάτευση αξιών, ακολούθησε συζήτηση με τους/τις μαθητές/τριες για το ρόλο του ανθρώπου σε καθένα από τα σενάρια που ζωγράρισαν κατά την προηγούμενη δραστηριότητα. Κατά την τρίτη φάση της έρευνας, οι μαθητές/τριες διατύπωσαν τις λύσεις που προτείνουν σχετικά με το πρόβλημα της ΚΑ καθώς και τα διλήμματα που απορρέουν από αυτές. Τις προτεινόμενες λύσεις και διλήμματα τις ενσωμάτωσαν στη συνέχεια σε ένα επιτραπέζιο παιχνίδι στο οποίο καλούσαν τους παίκτες να πάρουν θέση στα διλήμματα που είχαν θέσει (Εικόνα 1). Επιπλέον, αναζήτησαν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για κάθε μια από τις προτεινόμενες λύσεις, ενσωμάτωσαν αυτά τα θετικά και αρνητικά στις κάρτες διλημάτων με τη μορφή barcode και έδιναν τη δυνατότητα σε κάθε παίχτη να ξανά σκεφτεί την αρχική του τοποθέτηση στο δίλημμα αφού λάμβανε υπόψη αυτές τις πληροφορίες.

**Εικόνα 1.** Το επιτραπέζιο παιχνίδι



Οι μαθητές/τριες, τέλος, εφάρμοσαν το συγκεκριμένο επιτραπέζιο με τους/τις συμμαθητές/τριες τους από άλλο τμήμα του σχολείου κάνοντας μια έρευνα για το αν οι επιλογές των παιδιών οδηγούν σε κόσμο με αυξημένες εκπομπές CO<sub>2</sub> ή όχι. Τα αποτελέσματα της έρευνας τα επικοινωνήσαν με ένα ηχητικό μήνυμα στην ευρύτερη σχολική κοινότητα επιδιώκοντας την ευαισθητοποίηση των συμμαθητών/τριών τους, αναλαμβάνοντας με αυτό τον τρόπο ενεργό δράση.

### **Συλλογή & ανάλυση δεδομένων**

Δεδομένα συλλέχθηκαν από τα φύλλα εργασίας που συμπλήρωναν οι μαθητές /τριες κατά τη διάρκεια της τρίτης φάσης της έρευνας καθώς και από τα τεχνουργήματα που ανέπτυξαν. Συγκεκριμένα, αξιοποιήθηκαν οι ζωγραφιές στις οποίες αποτύπωσαν τα μελλοντικά τους σενάρια, οι γραπτές περιγραφές αυτών των ζωγραφιών, οι κάρτες που ανέπτυξαν για το επιτραπέζιο παιχνίδι και το ηχητικό μήνυμα ευαισθητοποίησης προς την σχολική κοινότητα. Για την ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήθηκαν ποιοτικές μέθοδοι ανάλυσης περιεχομένου

(Bryman, 2017) ενώ τα δεδομένα αναλύθηκαν ως προς το είδος των λύσεων που προτείνουν οι μαθητές/τριες και το περιεχόμενο των διλημμάτων που διατυπώνουν.

Οι λύσεις που πρότειναν οι μαθητές/τριες κατηγοριοποιήθηκαν σε έξι ευρύτερες κατηγορίες που περιλαμβάνουν την μετακίνηση, τη διαχείριση απορριμμάτων, την παραγωγή και χρήση ηλεκτρικής ενέργειας, την δεντροφύτευση και την κοινωνική αφύπνιση (Πίνακας 1) ενώ τα διλήμματα που διατύπωσαν οι μαθητές/τριες εντάσσονται σε τέσσερις ευρύτερες κατηγορίες καθώς εκφράζουν ερωτήματα ή προβληματισμούς αναφορικά με την αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών, τη συμμετοχή σε συλλογικές δράσεις, τις προσωπικές συνήθειες και τη διασφάλιση της ισότητας (Πίνακας 2).

**Πίνακας 1.** Κατηγοριοποίηση λύσεων

Κατηγορία	Περιγραφή
Μετακίνηση	- Χρήση Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (ΜΜΜ) - Χρήση ποδηλάτου - Πεζή μετακίνηση - Ηλεκτρικό αυτοκίνητο
Διαχείριση απορριμμάτων	- Μάζεμα σκουπιδιών - Ανακύκλωση
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	- Χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ)
Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας	- Μείωση χρήσης ηλεκτρικού ρεύματος
Δεντροφύτευση	- Διαμόρφωση χώρων πρασίνου - Φύτεμα δέντρων
Κοινωνική αφύπνιση	- Ενεργοποίηση ατόμου - Συμμετοχή σε συλλόγους – ομάδες

**Πίνακας 2.** Κατηγοριοποίηση διλημμάτων

Κατηγορία	Περιγραφή
Αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών	- Ερωτήματα/ προβληματισμοί που σχετίζονται με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών όπως ΑΠΕ, ηλεκτρικά αυτοκίνητα, ηλεκτρικά λεωφορεία κλπ.
Συμμετοχή σε συλλογικές δράσεις	- Ερωτήματα/ προβληματισμοί που σχετίζονται με τη συμμετοχή σε συλλογικές δράσεις, διαμαρτυρίες, κοινοτικά προγράμματα κλπ.
Προσωπικές συνήθειες	- Ερωτήματα/ προβληματισμοί που σχετίζονται με τις προσωπικές συνήθειες των ατόμων όπως μετακίνηση, κατανάλωση τροφίμων, χρήση ηλεκτρικής ενέργειας, διαχείριση σκουπιδιών κλπ.
Διασφάλιση ισότητας	- Ερωτήματα/ προβληματισμοί που σχετίζονται με την παροχή ίσων ευκαιριών, την κοινωνική δικαιοσύνη κλπ.

## Αποτελέσματα

Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι στις προτάσεις των μαθητών/τριων υπερτερούν κυρίως οι λύσεις που σχετίζονται με τη διαχείριση των απορριμμάτων, αναφέροντας για παράδειγμα την ανακύκλωση, καθώς και οι λύσεις αναφορικά με τους τρόπους μετακίνησης, επισημαίνοντας τη χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς, τη χρήση ποδηλάτου ή άλλου τύπου αυτοκινήτου όπως το ηλεκτρικό (Πίνακας 3). Χαρακτηριστικά ένας μαθητής ανέφερε κατά την περιγραφή της ζωγραφιάς του για ένα βιώσιμο μέλλον: «*Να μαζεύουμε ότι σκουπίδια βρίσκουμε μπροστά μας και να πηγαίνουμε βόλτα με το ποδήλατο ή περπατώντας αντί με το αυτοκίνητο*». Επιπρόσθετα φαίνεται ότι οι μαθητές/τριες αναφέρουν σε αισθητά μικρότερη συχνότητα λύσεις που αφορούν στην παραγωγή και χρήση ηλεκτρικής ενέργειας όπως η χρήση ΑΠΕ ή η μείωση χρήσης του ηλεκτρικού ρεύματος καθώς και στην συμμετοχή της κοινωνίας σε δράσεις, συλλόγους κλπ. Για παράδειγμα, ένας μαθητής ανέφερε:

«Η λύση είναι να ξυπνήσουμε όλοι και να σηκωθούμε από τον καναπέ μας και να συμμετέχουμε στους διάφορους συλλόγους για το περιβάλλον».

**Πίνακας 3.** Αποτελέσματα λύσεων

Κατηγορία	Απόλυτη συχνότητα αναφορών
Μετακίνηση	12
Διαχείριση απορριμμάτων	13
Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	2
Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας	2
Δεντροφύτευση	5
Κοινωνική αφύπνιση	2

Ως προς τα διλήμματα, στον πίνακα 4 αποτυπώνεται η απόλυτη συχνότητα αναφορών στα θέματα που εκφράζουν οι μαθητές/τριες στους προβληματισμούς που διατυπώνουν αναφορικά με τις προτεινόμενες λύσεις. Προκύπτει, επομένως, ότι οι μαθητές/τριες δίνουν έμφαση κυρίως σε διλήμματα αναφορικά με τις προσωπικές συνήθειες. Για παράδειγμα, μια μαθήτρια επισήμανε: «Θα γυρνούσες στο σπίτι για να σβήσεις το φως ή μια ηλεκτρική συσκευή που άφησες ανοικτή;» ενώ ένας μαθητής ανέφερε: «Θα χρησιμοποιούσατε το λεωφορείο ή το αυτοκίνητο για να πάτε μια εκδρομή σε ένα κοντινό χωριό της πόλης σας;». Επιπλέον οι μαθητές/τριες εξέφρασαν προβληματισμούς αναφορικά με τη χρήση νέων σύγχρονων τεχνολογιών που θεωρούνται πιο βιώσιμες για το περιβάλλον ωστόσο η χρήση τους συνοδεύεται και από ορισμένα μειονεκτήματα. Για παράδειγμα μια μαθήτρια ανέφερε: «Θα προτείνατε την αγορά ηλεκτρικού αυτοκινήτου στην οικογένειά σας; Ναι ή όχι;». Τέλος, ενδιαφέρον παρουσιάζουν – αν και πιο περιορισμένα – τα διλήμματα/ερωτήματα που εκφράζουν οι μαθητές/τριες αναφορικά με τη συμμετοχή σε συλλογικές δράσεις και τη διασφάλιση της ισότητας. Για παράδειγμα, ένας μαθητής επισήμανε τον προβληματισμό: «Θα συμμετείχατε στην διαμαρτυρία των κατοίκων της περιοχής σας σχετικά με την δημιουργία αιολικών πάρκων σε βουνά του νομού σας; Ναι ή Όχι;».

**Πίνακας 4.** Αποτελέσματα ως προς το περιεχόμενο των διλημάτων

Κατηγορία	Απόλυτη συχνότητα αναφορών
Αξιοποίηση σύγχρονων τεχνολογιών	6
Συμμετοχή σε συλλογικές δράσεις	4
Προσωπικές συνήθειες	11
Διασφάλιση ισότητας	3

### Συμπεράσματα

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι οι μαθητές/τριες της έρευνας προτείνουν λύσεις που δεν είναι εστιασμένες στην ΚΑ και οι οποίες αφορούν γενικότερα περιβαλλοντικά ζητήματα. Παράλληλα, οι λύσεις που προτείνουν αφορούν τον μετριασμό της ΚΑ και όχι την προσαρμογή στις επιπτώσεις της. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με έρευνες σε μαθητές/τριες μεγαλύτερης ηλικίας και αναδεικνύουν τις αντιλήψεις των μαθητών/τριων αλλά και του γενικότερου πληθυσμού σχετικά με το ότι η ΚΑ είναι ένα ζήτημα μακρινό – χωρίς άμεση επιρροή και για το οποίο αρκεί να προβούμε σε συγκεκριμένες ενέργειες ώστε να έχουμε κάποιο άμεσο και συγκεκριμένο αποτέλεσμα (πχ. Bofferding & Kloser, 2015 ` Ratinen, 2021). Ωστόσο, οι λύσεις που προτείνουν οι μαθητές/τριες αναδεικνύουν πτυχές του ρόλου και της ευθύνη των ίδιων των ατόμων στη διαδικασία άμβλυνσης του φαινομένου. Ως προς τους προβληματισμούς και τα διλήμματα που εκφράζουν διαπιστώνεται ότι οι μαθητές/τριες επικεντρώνουν σε θέματα καθημερινών πρακτικών και συνηθειών αφενός λόγω της συνάφειας που αισθάνονται με αυτούς τους είδους τα θέματα αλλά και τους γεγονότος ότι ορισμένες λύσεις που προτείνονται για μια βιώσιμη κοινωνία απαιτούν αλλαγή στον

προσωπικό τρόπο ζωής και αποτελούν πρόκληση για το σύνηθες lifestyle. Ωστόσο όμως οι μαθητές/τριες δεν περιορίζονται αποκλειστικά σε τέτοιου είδους θέματα αλλά αντίθετα επεκτείνονται ταυτόχρονα και σε άλλες πτυχές όπως κοινωνικές και ηθικές (πχ. Byrne et al., 2014). Συμπερασματικά, λοιπόν, προκύπτει ότι μια ΚΕΖ διδασκαλία για την ΚΑ μπορεί να αποτελέσει ένα κατάλληλο πλαίσιο για τη διαμόρφωση μαθητών/τριων ως ενεργών συντελεστών της κοινωνίας μιας και επιτρέπει την εμπλοκή τους με προβληματισμούς και διλήμματα που έχουν επιστημονική βάση και ταυτόχρονα τους θέτει σε μια διαδικασία να προτείνουν λύσεις για την διαμόρφωση μιας πιο βιώσιμης καθημερινότητας. Ωστόσο, κρίνεται σημαντική η διαρκής εμπλοκή των μαθητών/τριων σε κοινωνικοεπιστημονικούς διαλόγους προκειμένου να ενισχυθεί η έμφαση που δίνουν σε ποικίλες πτυχές όπως η ηθική, η ισότητα, η κοινωνία.

## Βιβλιογραφία

- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/821058>
- Bofferding, L., & Kloser, M. (2014). Middle and high school students' conceptions of climate change mitigation and adaptation strategies. *Environmental Education Research*, 21(2), 275–294. <https://doi.org/10.1080/13504622.2014.888401>
- Borgerding, L. A., & Dagistan, M. (2018). Preservice science teachers' concerns and approaches for teaching socioscientific and controversial issues. *Journal of Science Teacher Education*, 29(4), 283–306. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2018.1440860>
- Bryman, A. (2017). *Social research methods* (5th ed.). Oxford University Press. ISBN: 978-0199689453
- Byrne, J., Ideland, M., Malmberg, C., & Grace, M. (2014). Climate change and everyday life: Repertoires children use to negotiate a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 36(9), 1491–1509. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.891159>
- Dawson, V. (2015). Western Australian high school students' understandings about the socioscientific issue of climate change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024–1043. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)(2023). *Climate change 2023: Synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (H. Lee & J. Romero, Επιμ.) 1–34. IPCC, Geneva, Switzerland. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf)
- Kinsky, M., & Zeidler, D. (2024). Elementary preservice teachers' pedagogical decisions about socioscientific issues instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(8), 1890–1924. <https://doi.org/10.1002/tea.21932>
- Ratinen, I. (2021). Students' Knowledge of Climate Change, Mitigation and Adaptation in the Context of Constructive Hope. *Education Sciences*, 11(3), 103. <https://doi.org/10.3390/educsci11030103>
- Romine, W. L., Sadler, T. D., Dauer, J. M., & Kinslow, A. (2020). Measurement of socio-scientific reasoning (SSR) and exploration of SSR as a progression of competencies. *International Journal of Science Education*, 42(18), 2981–3002. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1849853>
- 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. <https://doi.org/10.1007/s11165-006-9030-9>
- Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution of a model for socio-scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 75–87. <https://doi.org/10.18404/ijemst.55999>
- Tasquier, G., Levrini, O., & Dillon, J. (2016). Exploring students' epistemological knowledge of models and modelling in science: Results from a teaching/learning experience on climate change. *International Journal of Science Education*, 38(4), 539–563. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1148828>
- Taurinen, J., Vesterinen, V. M., Veijonaho, S., Siponen, J., Riuttanen, L., & Ruuskanen, T. (2024). Climate change competencies from perspective of Finnish youth. *Journal of Youth Studies*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/13676261.2024.2343724>
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability science*, 6, 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science education*, 89(3), 357-377. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>