

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

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

## ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΟΨΕΩΝ

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

Στην μνήμη της Άνας Σπύρου



12-14 Απριλίου 2025

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

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

[synedrio2025.enepnet.gr](https://synedrio2025.enepnet.gr)



Εκπαίδευση Μελλοντικών Εκπαιδευτικών  
Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την Διδασκαλία  
Ικανοτήτων για την Κλιματική Αλλαγή

Χαρά Μπιτσάκη, Λούση Αβρααμίδου, Δημήτρης  
Σταύρου

doi: [10.12681/codiste.7794](https://doi.org/10.12681/codiste.7794)

## Εκπαίδευση Μελλοντικών Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την Διδασκαλία Ικανοτήτων για την Κλιματική Αλλαγή

Χαρά Μπιτσάκη<sup>1</sup>, Λούση Αβρααμίδου<sup>2</sup> και Δημήτρης Σταύρου<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Υποψήφια Διδάκτορας, <sup>2</sup>Καθηγήτρια, <sup>3</sup>Καθηγητής,

<sup>1,2</sup>Σχολή Θετικών Επιστημών και Μηχανικής, Πανεπιστήμιο του Χρόνινγκεν

<sup>1,3</sup>Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

<sup>1</sup>*ch.bitsaki@edc.uoc.gr*

### Περίληψη

Η κλιματική κρίση απαιτεί εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που αναπτύσσουν τις ικανότητες των μαθητών για δράση και λήψη αποφάσεων. Ωστόσο, οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί συχνά δυσκολεύονται να ενσωματώσουν την πολυπλοκότητα της κλιματικής αλλαγής και τις απαραίτητες διδακτικές πρακτικές. Η έρευνα εξετάζει πώς οι φοιτητές πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναπτύσσουν διδακτικό υλικό για τις ικανότητες της κλιματικής αλλαγής. Μέσα από δραστηριότητες επιστημονικού περιεχομένου, ανάπτυξης δεξιοτήτων και σχεδιασμού διδακτικού υλικού, οι συμμετέχοντες ξεπερνούν τις δυσκολίες τους, ενσωματώνοντας μέσα όπως ο οραματισμός μελλοντικών σεναρίων και πειράματα. Η μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία δομημένων πλαισίων και ανατροφοδότησης για την εκπαίδευση των μελλοντικών εκπαιδευτικών.

**Λέξεις κλειδιά:** εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή, εκπαίδευση μελλοντικών εκπαιδευτικών, ικανότητες για την κλιματική αλλαγή

## Primary Pre-service Teacher Education for Teaching Climate Change Competencies

Chara Bitsaki<sup>1</sup>, Lucy Avraamidou<sup>2</sup> and Dimitris Stavrou<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD Student, <sup>2,3</sup>Full Professor,

<sup>1,2</sup>Faculty of Science and Engineering, University of Groningen

<sup>1,3</sup>Department of Primary Education, University of Crete

<sup>1</sup>*ch.bitsaki@edc.uoc.gr*

### Abstract

The climate crisis demands educational approaches that empower students to act and make informed decisions. However, prospective teachers often face challenges in addressing the complexity of climate change and implementing essential teaching practices. This study investigates how primary education pre-service teachers develop competencies for teaching climate literacy. Activities focusing on scientific content, competencies development, and lesson planning help participants overcome difficulties by integrating strategies such as envisioning future scenarios and conducting experiments. The findings highlight the importance of experiencing activities as learners and the development of teaching material in preparing pre-service teachers to promote students' climate literacy.

**Keywords:** climate change competencies, climate change education, pre-service teacher education

## Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή, που εξελίσσεται ραγδαία σε κλιματική κρίση, αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις του 21ου αιώνα, επηρεάζοντας το φυσικό περιβάλλον, την κοινωνία, την οικονομία και την υγεία (IPCC, 2022). Η Εκπαίδευση για την Κλιματική Αλλαγή είναι ζωτικής σημασίας, εξοπλίζοντας τους μαθητές με γνώσεις, κριτική σκέψη και δεξιότητες λήψης αποφάσεων για να λειτουργούν ως κλιματικά εγγράμματοι πολίτες (USGCRP, 2024). Οι Wiek et al. (2011) προσδιορίζουν βασικές ικανότητες, όπως η πραγμάτευση αξιών, ο γραμματισμός για το μέλλον, η συστημική σκέψη, η στρατηγική και η διαπροσωπική ικανότητα, με την Επιστημονική Διερεύνηση (Taurinen et al., 2024) να αποτελεί βασικό στοιχείο για την αποτελεσματική εφαρμογή τους. Οι παραπάνω ικανότητες αν και αρχικά έχουν διαμορφωθεί στο πλαίσιο της Βιωσιμότητας, η σχέση του αντικείμενου αυτού με το αντικείμενο της Κλιματικής Αλλαγής (Eilam, 2022), μας επιτρέπει να εξετάσουμε τις παραπάνω ικανότητες, ως Ικανότητες για την Κλιματική Αλλαγή (Climate Change Competencies)

Οι εκπαιδευτικοί παίζουν κεντρικό ρόλο στη ανάπτυξη αυτών των ικανοτήτων. Ωστόσο, η έλλειψη επαρκούς προετοιμασίας δυσκολεύει την ενσωμάτωση δραστηριοτήτων που αναδεικνύουν την πολυπλοκότητα της κλιματικής αλλαγής και καλλιεργούν τις απαραίτητες ικανότητες. Πιο συγκεκριμένα οι εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται στο επιστημονικό περιεχόμενο αποφεύγοντας την πραγμάτευση της πολυπλοκότητας της κλιματικής αλλαγής και τη διεπιστημονική της προσέγγιση (Shea et al., 2016). Επιπλέον, δυσκολεύονται στην εφαρμογή διδακτικών πρακτικών όπως η διαπραγμάτευση κοινωνικοεπιστημονικών ζητημάτων διατάζοντας να προωθήσουν την λήψη αποφάσεων και ανάληψη δράσης (Majid et al., 2023).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων που δεν περιορίζονται στη γνώση του επιστημονικού περιεχομένου αλλά περιλαμβάνουν και την ανάπτυξη ικανοτήτων για την κλιματική αλλαγή. Επίσης, απαιτούνται περιβάλλοντα μάθησης που αναδεικνύουν την πολυπλοκότητα της κλιματικής αλλαγής και ενισχύουν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για το ρόλο τους (Shea et al., 2016). Εντούτοις, είναι μικρός ο αριθμός ερευνών στην Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών για την Κλιματική Αλλαγή κι ακόμα μικρότερος αυτών που λαμβάνουν υπόψη την εκπαίδευση μελλοντικών εκπαιδευτικών σε ικανότητες για την κλιματική αλλαγή (Waldron et al., 2019).

Επομένως, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του τρόπου που μαθαίνουν και αναπτύσσονται μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης κατά τη διάρκεια μαθήματος αναφορικά με τη διδασκαλία ικανοτήτων για την κλιματική αλλαγή. Τα ερευνητικά ερωτήματα που καθοδηγούν την έρευνα αυτή είναι:

1. Ποιες δυσκολίες αντιμετωπίζουν μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης να ενσωματώσουν ικανότητες για την κλιματική αλλαγή κατά την ανάπτυξη διδακτικού υλικού αναφορικά με τη διδασκαλία ικανοτήτων για την κλιματική αλλαγή;
2. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά μιας εκπαίδευσης μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με τη διδασκαλία ικανοτήτων για την κλιματική αλλαγή που συμβάλλουν στην αντιμετώπιση των δυσκολιών αυτών;

## Μεθοδολογία

Για τη διερεύνηση των παραπάνω ερωτημάτων αναπτύχθηκαν μία σειρά δραστηριοτήτων που εφαρμόστηκαν σε εξαμηνιαίο σεμιναριακό μάθημα του ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Κρήτης. Η εκπαίδευση, διάρκειας 10 εβδομάδων, περιλάμβανε δραστηριότητες αναφορικά με το επιστημονικό περιεχόμενο της κλιματικής αλλαγής, δραστηριότητες ανάπτυξης ικανοτήτων για την κλιματική αλλαγή, ενώ καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος σχεδίασαν και ανέπτυξαν τμηματικά διδακτικό υλικό αναφορικά με τις ικανότητες για την κλιματική αλλαγή.

Οι συναντήσεις περιλάμβαναν:

- Δραστηριότητες επιστημονικού περιεχομένου: Επεξεργασία πραγματικών δεδομένων, πειράματα για τη μελέτη του φαινομένου του θερμοκηπίου και αξιοποίηση μοντέλων και προσομοιώσεων για τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

- Δραστηριότητες ανάπτυξης ικανοτήτων: Εστίαση στη συστημική σκέψη, στις αξίες και στη σκέψη για το μέλλον, ενώ άλλες ικανότητες αξιοποιήθηκαν μέσω επιχειρηματολογίας, επικοινωνίας και επίλυσης προβλημάτων. Αξιοποίηση παιχνιδιών ρόλων, μελλοντικών κοινωνικο-οικονομικών σεναρίων, εννοιολογικών χαρτών και πειραμάτων πάνω σε φυσικά φαινόμενα που παρουσιάζουν πολυπλοκότητα.

- Ανάπτυξη διδακτικού υλικού: Οι εκπαιδευόμενοι σχεδίασαν υλικό βασισμένο στις ικανότητες για την κλιματική αλλαγή, χρησιμοποιώντας εργαλεία όπως τα CoRes (Hume & Berry, 2010) και την αξιοποίηση ανατροφοδότησης.

Το πλαίσιο που αξιοποιήθηκε για τη διαμόρφωση του μαθήματος είναι το Μοντέλο Διδακτικής Αναδόμησης για την Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών (Van Dijk & Kattmann, 2007). Συμμετέχοντες/ουσες της έρευνας αποτελούν 29 μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, χωρισμένοι σε 7 ομάδες των 4-5 ατόμων. Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσα τις δραστηριότητες του μαθήματος και τα τελικά διδακτικά υλικά, τα οποία αξιοποιήθηκαν ώστε να διαπιστώσουμε τον τρόπο που συμβάλλουν οι δραστηριότητες του μαθήματος στην εκπαίδευση και ανάπτυξη των μελλοντικών εκπαιδευτικών ως προς τη διδασκαλία ικανοτήτων για την κλιματική αλλαγή. Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με ποιοτικές μεθόδους και πραγματοποιήθηκε επαγωγική κατηγοριοποίηση ως προς τις ικανότητες, τις μεθόδους και τα μέσα που εντάσσουν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί στις διδασκαλίες τους, τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν και χαρακτηριστικά του μαθήματος που τους βοηθούν να τις ξεπεράσουν.

### **Αποτελέσματα**

Η παρούσα εργασία βρίσκεται ακόμη στο στάδιο της ανάλυσης των δεδομένων, εντούτοις ως το χρονικό διάστημα της διεξαγωγής του συνεδρίου θα παρουσιαστούν τα τελικά αποτελέσματα. Από τα δεδομένα που έχουν αναλυθεί διαφαίνεται ότι οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί αρχικά δυσκολεύονται ή και αποφεύγουν να εντάξουν ικανότητες για την κλιματική αλλαγή καθώς διαπραγματεύονται το επιστημονικό περιεχόμενο που έχουν επιλέξει. Μέσα από την επαφή με τις δραστηριότητες του μαθήματος ενέταξαν κυρίως ικανότητες επιστημονικής διερεύνησης και γραμματισμού για το μέλλον. Για την πρώτη ικανότητα αξιοποίησαν κυρίως πειράματα και προσομοιώσεις ενώ για τη δεύτερη τον οραματισμό ενός γνώριμου περιβάλλοντος στο μέλλον είτε μέσω κειμένων, είτε μέσω μοντέλων που αφορούν σε μελλοντικά σενάρια. Σημαντικό επίσης παράγοντα αποτέλεσαν παραδείγματα διδασκαλιών εν ενεργεία εκπαιδευτικών που έχουν εφαρμοστεί στην πράξη.

### **Συμπεράσματα**

Η παρούσα έρευνα αναδεικνύει την αναγκαιότητα σχεδιασμού προγραμμάτων εκπαίδευσης μελλοντικών εκπαιδευτικών που ενσωματώνουν το επιστημονικό περιεχόμενο και την πολυπλοκότητα που εμφανίζει, καθώς και να προχωράει πέρα από αυτό και να το συνδέει με κοινωνικές, οικονομικές, ηθικές και άλλες προεκτάσεις (Shea et al., 2016). Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν τις αρχικές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί στην ενσωμάτωση τέτοιων προεκτάσεων. Παρόλα αυτά, η συμμετοχή σε δραστηριότητες που συνδυάζουν το επιστημονικό περιεχόμενο με ικανότητες, όπως η συστημική σκέψη, η διερεύνηση μέσω πειραμάτων, ο οραματισμός μελλοντικών σεναρίων και η αξιοποίηση παραδειγμάτων από την πράξη, φαίνεται να συμβάλλει καθοριστικά στην ενδυνάμωσή τους. Συνεπώς, η ανάπτυξη κατάλληλων πλαισίων, αποτελεί κρίσιμη προϋπόθεση για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών ώστε να αναλάβουν ενεργό ρόλο στην προώθηση του κλιματικού γραμματισμού των μαθητών.

## Βιβλιογραφία

- Eilam, E. (2022). Climate change education: the problem with walking away from disciplines. *Studies in Science Education*, 58(2), 231–264. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.2011589>
- Hume, A., & Berry, A. (2010). Constructing CoRes—a Strategy for Building PCK in Pre-service Science Teacher Education. *Research in Science Education*, 41(3), 341–355. <https://doi.org/10.1007/s11165-010-9168-3>
- Majid, N., Marston, S., Reed Johnson, J. A., & Happle, A. (2023). Reconceptualising Preservice Teachers' Subject Knowledge in Climate Change and Sustainability Education: A Framework for Initial Teacher Education from England, UK. *Sustainability*, 15(16), 12237. <https://doi.org/10.3390/su151612237>
- Pörtner, H. O., Roberts, D. C., Poloczanska, E. S., Mintenbeck, K., Tignor, M., Alegria, A., ... & Okem, A. (2022). IPCC, 2022: Summary for policymakers. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.001>
- Shea, N. A., Mouza, C., & Drewes, A. (2016). Climate Change Professional Development: Design, Implementation, and Initial Outcomes on Teacher Learning, Practice, and Student Beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 27(3), 235–258. <https://doi.org/10.1007/s10972-016-9456-5>
- 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>
- US Global Change Research Program. (2024). *Climate Literacy: Essential Principles for Understanding and Addressing Climate Change*. U.S. Global Change Research Program. <https://doi.org/10.7930/clg2024>
- Waldron, F., Ruane, B., Oberman, R., & Morris, S. (2016). Geographical process or global injustice? Contrasting educational perspectives on climate change. *Environmental Education Research*, 25(6), 895–911. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1255876>
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>