



## Ανάπτυξη Δραστηριοτήτων για την Καλλιέργεια Κλιματικού Γραμματισμού από Μελλοντικούς Εκπαιδευτικούς

Ελένη Μποτζάκη<sup>1</sup> και Δημήτρης Σταύρου<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Υποψήφια Διδακτόρισα, <sup>2</sup>Καθηγητής,

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

<sup>1</sup>*e.botzaki@edc.uoc.gr*

### Περίληψη

Η διαμόρφωση κλιματικά εγγράμματων μαθητών προϋποθέτει την ανάπτυξη ικανοτήτων Κλιματικής Αλλαγής (Κ.Α.), η οποία απαιτεί αξιοποίηση σύγχρονων διδακτικών πρακτικών που προάγουν την ενεργό εμπλοκή των εκπαιδευομένων. Συνεπώς, σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η εκπαίδευση εκπαιδευτικών στην ανάπτυξη διδακτικού υλικού Κ.Α. με έμφαση στην καλλιέργεια του κλιματικού γραμματισμού. Στην έρευνα συμμετείχαν 19 μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που εξοικειώθηκαν με βασικές έννοιες της Κ.Α., καθώς και με τις ικανότητες Κ.Α.. Η παρούσα εργασία θα παρουσιάσει κάποια πρώτα αποτελέσματα από τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη δραστηριοτήτων για την καλλιέργεια ικανοτήτων Κ.Α. από μελλοντικούς/ές εκπαιδευτικούς.

**Λέξεις κλειδιά:** εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή, εκπαίδευση εκπαιδευτικών, ικανότητες κλιματικής αλλαγής, κλιματικός γραμματισμός

## Development of Activities for the Cultivation of Climate Literacy by Pre-service Teachers

Eleni Botzaki<sup>1</sup> and Dimitris Stavrou<sup>2</sup>

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

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

<sup>1</sup>*e.botzaki@edc.uoc.gr*

### Abstract

The formation of climate-literate students depends on developing Climate Change (CC) competencies, which requires the use of modern teaching practices that encourage active student participation. Accordingly, the aim of this study is the preparation of teachers to develop CC teaching materials with a focus on fostering climate literacy. The study involved 19 pre-service primary education teachers who were introduced to key CC concepts and CC competencies. This paper will present preliminary findings from the design and development of activities by pre-service teachers aimed at cultivating CC competencies.

**Keywords:** climate change education, climate change competencies, climate literacy, teacher education

### Εισαγωγή

Η Κλιματική Αλλαγή (Κ.Α.) αποτελεί ένα από τα κρισιμότερα ζητήματα της σύγχρονης κοινωνίας, επηρεάζοντας πολλαπλές πτυχές της ανθρώπινης ζωής. Σύμφωνα με το IPCC (2023), η Κ.Α. αποδίδεται κυρίως σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες που επιβαρύνουν το περιβάλλον, καθιστώντας αναγκαία τη ριζική αλλαγή στη στάση των πολιτών απέναντι στο συγκεκριμένο ζήτημα, η οποία δύναται να προωθηθεί μέσω της εκπαίδευσης (Irwin, 2020).

Ειδικότερα, η εκπαίδευση για την Κ.Α. καλείται να εστιάσει στην καλλιέργεια του κλιματικού γραμματισμού, μέσω της ανάπτυξης ικανοτήτων, οι οποίες αποτελούν έναν συνδυασμό γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων (Leve et al., 2023). Οι ικανότητες αυτές εξοπλίζουν τους πολίτες με τα απαραίτητα εφόδια, για να μπορούν να μετριάσουν τις συνέπειες της Κ.Α. και να προσαρμοστούν εν μέρει σε αυτές (Bianchi et al., 2022).

Λόγω του ότι η Κ.Α. αποτελεί ένα πολύπλοκο ζήτημα στενά συνδεδεμένο με τη βιωσιμότητα, η εκπαίδευση για την Κ.Α. εστίαζε αρχικά στην καλλιέργεια ικανοτήτων βιωσιμότητας (sustainability competencies). Για την οριοθέτηση αυτών των ικανοτήτων, έχουν διαμορφωθεί ποικίλα πλαίσια, με τα πιο διαδεδομένα να είναι αυτό των Wiek et al. (2011) και το ευρωπαϊκό πλαίσιο GreenComp (Bianchi et al., 2020). Ο κοινός στόχος αυτών των πλαισίων είναι η καλλιέργεια ικανοτήτων που, παρά τις επιμέρους διαφορές τους, συγκλίνουν στην κατανόηση της πολυπλοκότητας, στον οραματισμό για το μέλλον, στην ανάληψη δράσης και στην υιοθέτηση αξιών που προάγουν τη βιωσιμότητα. Ωστόσο, προκειμένου να αποτυπωθούν πιο στοχευμένα οι πτυχές της Κ.Α. (π.χ. ενδείξεις, αίτια, επιπτώσεις, τρόποι αντιμετώπισης), πρόσφατες ερευνητικές προσπάθειες έχουν επικεντρωθεί στον ορισμό συγκεκριμένων ικανοτήτων για την Κ.Α., όπως αυτές που περιγράφονται στο πλαίσιο των Taurinen et al. (2024). Ακόμη, οι ικανότητες δεν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, αλλά συνδέονται στενά, εμφανίζοντας έντονες αλληλεπιδράσεις (Wiek et al., 2011).

Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν προκλήσεις στη διαχείριση μιας διδασκαλίας για την Κ.Α., λόγω των σύνθετων στόχων που καλούνται να αντιμετωπίσουν. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν ελλείψεις τόσο στο επιστημονικό περιεχόμενο της Κ.Α., όσο και σε δεξιότητες για εφαρμογή σύγχρονων διδακτικών πρακτικών που απαιτούνται για την ολοκληρωμένη προσέγγιση των προαναφερθέντων χαρακτηριστικών (Monroe et al., 2019).

Βάσει των παραπάνω, σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η εκπαίδευση εκπαιδευτικών στην ανάπτυξη διδακτικού υλικού Κ.Α. με έμφαση στην καλλιέργεια του κλιματικού γραμματισμού. Το κύριο ερευνητικό ερώτημα που διατρέχει την έρευνα είναι το εξής: «Πώς αναπτύσσουν οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί δραστηριότητες που υποστηρίζουν την καλλιέργεια ικανοτήτων Κ.Α.;».

- Ποιες ικανότητες Κ.Α. επιλέγουν οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί να καλλιεργήσουν μέσα από τις δραστηριότητές τους;
- Ποια ζητήματα Κ.Α. επιλέχθηκαν από τους/τις μελλοντικούς εκπαιδευτικούς για την καλλιέργεια του κλιματικού γραμματισμού;
- Ποιες προκλήσεις αντιμετώπισαν οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί κατά τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων για την καλλιέργεια ικανοτήτων Κ.Α.;

## Μεθοδολογία

### Περιγραφή Εμπειρικής Έρευνας

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 19 φοιτητές/τριες 3<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> έτους, οι οποίοι/ες παρακολούθησαν ένα σεμιναριακό μάθημα του ΠΤΔΕ. Οι συμμετέχοντες/ουσες εργάστηκαν σε ομάδες, προκειμένου να αναπτύξουν σενάρια διδασκαλίας με στόχο την καλλιέργεια του κλιματικού γραμματισμού.

Η πορεία διεξαγωγής της έρευνας αναλύεται σε τρεις φάσεις. Η *πρώτη φάση* (4 συναντήσεις) αφορά στην εξοικείωση των συμμετεχόντων/ουσών με α. τις βασικές έννοιες της Κ.Α. (π.χ. αίτια, επιπτώσεις κ.ά.) και β. τις ικανότητες της Κ.Α. (π.χ. συστημική σκέψη, στρατηγική ικανότητα κ.ά.). Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου να ενισχυθεί η εξοικείωση των συμμετεχόντων/ουσών με τις ικανότητες, ώστε στη συνέχεια να αναπτύξουν αντίστοιχο διδακτικό υλικό, κρίθηκε απαραίτητη η εμπλοκή τους με παραδείγματα πρότυπων δραστηριοτήτων για κάθε επιμέρους ικανότητα Κ.Α.. Στη *δεύτερη φάση*, η κάθε ομάδα ανέπτυξε ένα σενάριο διδασκαλίας για τη διαπραγμάτευση ενός ζητήματος Κ.Α. της επιλογής

της με έμφαση στην καλλιέργεια των ικανοτήτων Κ.Α.. Πιο συγκεκριμένα, διεξήχθησαν 4 συναντήσεις στην ολομέλεια, καθώς και 3 ενδιάμεσες συναντήσεις για εξατομικευμένη παροχή ανατροφοδότησης σε κάθε ομάδα. Τέλος, κάθε ομάδα παρουσίασε το υλικό της σε μια συνάντηση στην ολομέλεια (3η φάση) και ακολούθησε μια αναστοχαστική συζήτηση επί του υλικού τους.

### Συλλογή & Ανάλυση Δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσα από α. τα σενάρια διδασκαλίας που αναπτύχθηκαν από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες, β. τις ηχητικές καταγραφές των συναντήσεων από τη φάση της ανάπτυξης υλικού (2η φάση) και της αναστοχαστικής συζήτησης (3η φάση) στις οποίες μεταξύ άλλων αποτυπώνονται οι ανάγκες και οι δυσκολίες τους και γ. τις τελικές συνεντεύξεις που στόχο θα έχουν τον αναστοχασμό επί της διαδικασίας.

Τα δεδομένα θα αναλυθούν σύμφωνα με τρεις βασικούς άξονες. Ο πρώτος άξονας αφορά τον εντοπισμό των ικανοτήτων Κ.Α. που επέλεξαν να καλλιεργήσουν οι συμμετέχοντες/ουσες μέσα από το υλικό τους. Βάσει των επιμέρους στοιχείων κάθε ικανότητας (π.χ. Bianchi et al., 2020, Taurinen et al., 2024, Wiek et al., 2011), αναπτύχθηκε ένα σύστημα κατηγοριοποίησης των ικανοτήτων Κ.Α., όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 1. Επιπλέον, τα δεδομένα θα αναλυθούν ως προς τα ζητήματα Κ.Α. που επιλέχθηκαν για την καλλιέργεια του κλιματικού γραμματισμού, καθώς και ως προς τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί κατά την ανάπτυξη του διδακτικού υλικού για τη διδασκαλία της Κ.Α..

**Πίνακας 1.** Περιγραφή των κατηγοριών ανάλυσης σχετικά με τις ικανότητες Κ.Α.

Κατηγορίες	Κριτήρια
Διερεύνηση (Inquiry)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Επιστημονικές πρακτικές/δεξιότητες</li> <li>Διαπραγμάτευση επιστημονικού περιεχομένου Κ.Α.</li> </ul>
Συστημική σκέψη (System Thinking)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Χαρακτηριστικά πολύπλοκων συστημάτων (π.χ. ανατροφοδότηση)</li> <li>Πολυπαραγοντικότητα (π.χ. κοινωνία, οικονομία, πολιτική)</li> <li>Επιπτώσεις των επιλογών/δράσεων</li> </ul>
Γραμματισμός για το μέλλον (Anticipatory Competency)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Χρονική κλίμακα (time-scale)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Πραγματικά δεδομένα (παρελθόν-παρόν)</li> <li>Τάσεις (μέλλον)</li> </ul> </li> <li>Ανάπτυξη μελλοντικών σεναρίων</li> </ul>
Στρατηγική ικανότητα (Strategic Competency)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Προώθηση ανάληψης-δράσης</li> <li>Σχεδιασμός προτάσεων για λύσεις/σχέδια δράσης</li> </ul>
Πραγμάτευση αξιών (Normative Competency)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αξιολόγηση βιωσιμότητας τρεχουσών ή μελλοντικών καταστάσεων</li> <li>Αξίες βιωσιμότητας (π.χ. διατήρηση/αποκατάσταση φυσικού περιβάλλοντος)</li> <li>Αντιμετώπιση διλημμάτων</li> </ul>
Διαπροσωπική ικανότητα (Interpersonal Competency)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Αξιολόγηση ποικίλων οπτικών και θέσεων</li> <li>Επικοινωνία, συνεργασία και διαπραγμάτευση για λήψη απόφασης</li> </ul>

### Αποτελέσματα

Από τα πρώτα ευρήματα διαπιστώνεται ότι οι συμμετέχοντες/ουσες έχουν σχεδιάσει δραστηριότητες που επικεντρώνουν σε περισσότερες από μία ικανότητες Κ.Α., ενώ οι δραστηριότητες που εστιάζουν αποκλειστικά σε μία ικανότητα είναι περιορισμένες. Η συστημική σκέψη αναδεικνύεται ως η επικρατέστερη ικανότητα, με χαρακτηριστικά της να εντάσσονται στις περισσότερες δραστηριότητες. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται συχνά για την ανάλυση του εκάστοτε ζητήματος Κ.Α., αποτελώντας τη βάση για να συνδυαστεί στη συνέχεια με άλλες ικανότητες, όπως η στρατηγική ικανότητα για τη διαμόρφωση λύσεων ή σχεδίων δράσης. Παράλληλα, ένας συνδυασμός που συναντάται σε αρκετές δραστηριότητες είναι η συστημική σκέψη, ο γραμματισμός για το μέλλον και η στρατηγική ικανότητα.

Ακόμη, από την ανάλυση των διδακτικών σεναρίων φαίνεται ότι οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί ενσωμάτωσαν με επιτυχία πτυχές της Κ.Α.-ενδείξεις, αίτια, επιπτώσεις, τρόπους αντιμετώπισης- στο διδακτικό υλικό που ανέπτυξαν για την καλλιέργεια ικανοτήτων Κ.Α.. Συγκεκριμένα, οι περισσότεροι εστίασαν σε ζητήματα που αφορούν τη διαταραχή του κύκλου του άνθρακα λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, είτε μέσω της αύξησης εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (π.χ. από τις μετακινήσεις), είτε μέσω της μείωσης απορρόφησης του (π.χ. λόγω της μείωσης της δασοκάλυψης). Παράλληλα, αρκετές από τις δραστηριότητες αφορούσαν την επεξεργασία ποικίλων τρόπων αντιμετώπισης του φαινομένου, κυρίως μέσω του μετριασμού (π.χ. ανανεώσιμες πηγές ενέργειας). Τέλος, σε μικρότερη συχνότητα υπήρχαν δραστηριότητες για την επεξεργασία των επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής, όπως η βιοποικιλότητα και η οξίνιση των ωκεανών.

Ωστόσο, 4 στις 7 ομάδες ανέφεραν προβληματισμούς σχετικά με την επιλογή κατάλληλης θεματικής ενότητας, διότι αναζητούσαν ένα ζήτημα Κ.Α., το οποίο να είναι προσιτό για μαθητές/τριες (π.χ. θέμα συνδεδεμένο με τον τόπο τους), να υποστηρίζει πρακτικά (hands-on) πειράματα και ταυτόχρονα, να επιτρέπει την καλλιέργεια δεξιοτήτων και στάσεων ως μέρος των ικανοτήτων Κ.Α. που επιθυμούν να ενσωματώσουν στο υλικό τους.

### Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, φαίνεται ότι οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν την αλληλεξάρτηση των ικανοτήτων Κ.Α., αφού στοχεύουν σε περισσότερες από μία στις δραστηριότητές τους. Ακόμη, φαίνεται ότι δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο επιστημονικό περιεχόμενο της Κ.Α. που σχετίζεται με τις ενδείξεις και τα αίτια της Κ.Α., δίνοντας έμφαση στη σύνδεση ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Τέλος, οι προκλήσεις που αντιμετώπισαν οι συμμετέχοντες/ουσες κατά την ανάπτυξη διδακτικού υλικού που να προάγει τον κλιματικό γραμματισμό, αφορούν κυρίως την επιλογή κατάλληλης θεματικής ενότητας που θα αποτελέσει το πλαίσιο για την καλλιέργεια όχι μόνο γνώσεων, αλλά και δεξιοτήτων και στάσεων.

### Βιβλιογραφία

- 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>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford university press.
- 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, Eds.). IPCC. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Irwin, R. (2020). Climate change and education. *Educational Philosophy and Theory*, 52(5), 492-507. <https://doi.org/10.1080/00131857.2019.1642196>
- Leve, A. K., Michel, H., & Harms, U. (2023). Implementing climate literacy in schools—what to teach our teachers? *Climatic Change*, 176(10), 134. <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03607-z>
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- 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>
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2017). *Education for Sustainable Development Goals*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/CGBA9153>
- 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>