

# 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°

**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 Άννας Σπύριου



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.enepht.gr



**Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εργαλείων και Στρατηγικών Αξιολόγησης Ικανοτήτων Κλιματικής Αλλαγής από Μελλοντικούς Εκπαιδευτικούς**

*Ελένη Μποτζάκη, Δημήτρης Σταύρου*

doi: [10.12681/codiste.9845](https://doi.org/10.12681/codiste.9845)

# Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Εργαλείων και Στρατηγικών Αξιολόγησης Ικανοτήτων Κλιματικής Αλλαγής 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 παρούσα εργασία επικεντρώνει στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εργαλείων και δραστηριοτήτων αξιολόγησης για την ενσωμάτωσή τους σε διδακτικό υλικό για την Κλιματικής Αλλαγής (Κ.Α.), που στοχεύει στην καλλιέργεια του κλιματικού γραμματισμού στους μαθητές. Ειδικότερα, η διαμόρφωση κλιματικά εγγράμματων μαθητών προϋποθέτει την ανάπτυξη ικανοτήτων για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α., η οποία μπορεί να ενισχυθεί μέσω της αξιοποίησης της διαμορφωτικής αξιολόγησης. Συνεπώς, δίνεται έμφαση στον προσδιορισμό εργαλείων και στρατηγικών που αξιοποιούνται για την διαμορφωτική αξιολόγηση αυτών των ικανοτήτων. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει κάποια πρώτα αποτελέσματα από τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη εργαλείων και δραστηριοτήτων διαμορφωτικής αξιολόγησης ικανοτήτων για την Κ.Α. από μελλοντικούς/ές εκπαιδευτικούς.

**Λέξεις κλειδιά:** διαμορφωτική αξιολόγηση, εκπαίδευση εκπαιδευτικών, ικανότητες κλιματικής αλλαγής, κλιματικός γραμματισμός

## Design and Development of Tools and Strategies for Assessing Climate Change Competencies by Pre-Service Teachers

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

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

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

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

## Abstract

This study focuses on the design and development of formative assessment tools and activities for their integration into Climate Change (CC) teaching material, with the aim of cultivating climate literacy among students. Specifically, forming climate-literate students requires the development of CC competencies, which can be enhanced through formative assessment. Therefore, emphasis is placed on identifying tools and strategies employed to assess CC competencies. This paper presents preliminary findings regarding the design and development of formative assessment tools and strategies for CC competencies by pre-service teachers.

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

## Εισαγωγή

Για την αντιμετώπιση ζητημάτων Κλιματικής Αλλαγής (Κ.Α.) κρίνεται αναγκαία η διαμόρφωση κλιματικά εγγράμματων πολιτών, ικανών να μετριάσουν τις συνέπειες της Κ.Α. και να προσαρμοστούν εν μέρει σε αυτές (Bianchi et al., 2022). Για την οριοθέτηση του

κλιματικού γραμματισμού, γίνονται προσπάθειες να προσδιοριστούν οι βασικές ικανότητες που απαιτούνται για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α., όπως αυτές που προτείνονται από τους Taurinen et al. (2024). Μέχρι τώρα, χρησιμοποιούνταν πλαίσια ικανοτήτων βιωσιμότητας, όπως αυτά των Wiek et al. (2011) και το ευρωπαϊκό πλαίσιο GreenComp (Bianchi et al., 2022), τα οποία, αν και ευρέως αποδεκτά, δεν επαρκούν για την πλήρη κάλυψη των κύριων πτυχών της Κ.Α.. Ωστόσο, για την καλλιέργεια αυτών των ικανοτήτων προτείνονται σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις, που να υποστηρίζουν την ενεργό μάθηση και να προάγουν την επίτευξη αυτού του σύνθετου μαθησιακού στόχου (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2017). Στο πλαίσιο αυτών των σύγχρονων διδακτικών προσεγγίσεων, η διδασκαλία και η αξιολόγηση λειτουργούν ως αλληλένδετες διαδικασίες, με την αξιολόγηση να παίζει καταλυτικό ρόλο, υποστηρίζοντας τη διδασκαλία σε όλα τα στάδιά της (Pellegrino, 2014).

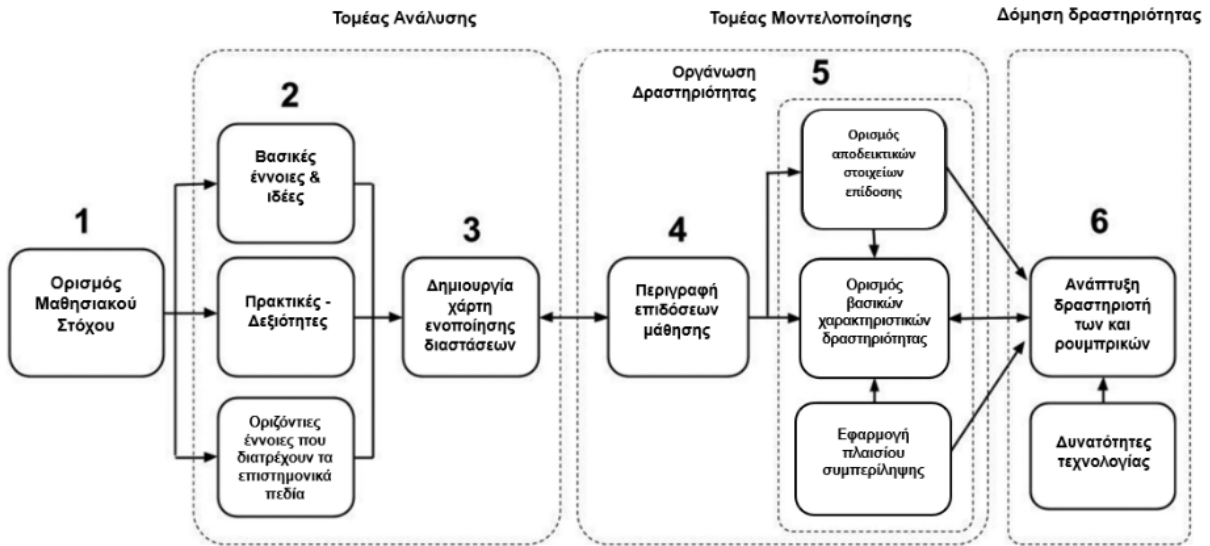
Η ιδιαίτερη φύση των ικανοτήτων καθιστά αναγκαία μια διαφορετική προσέγγιση στην αξιολόγηση, η οποία δεν περιορίζεται μόνο στο τελικό αποτέλεσμα και στην απόκτηση γνώσης, όπως συμβαίνει με τις συμβατικές μεθόδους αξιολόγησης (π.χ. αθροιστική αξιολόγηση) (Annelin & Boström, 2022; Redman et al., 2021). Αντίθετα, προτείνονται μέθοδοι που εστιάζουν σε ολόκληρη τη μαθησιακή πορεία και περιλαμβάνουν παροχή εξατομικευμένης ανατροφοδότησης (Grangeat et al., 2021), με τη διαμορφωτική αξιολόγηση να αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα (Annelin & Boström, 2022). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η διαμορφωτική αξιολόγηση (Annelin & Boström, 2022), η οποία υλοποιείται μέσω της εφαρμογής μιας συγκεκριμένης αλληλουχίας στρατηγικών αξιολόγησης. Η αλληλουχία αυτή ξεκινάει από τον καθορισμό μαθησιακών στόχων και συγκεκριμένων κριτηρίων αξιολόγησης, τα οποία διαμοιράζονται με τους/τις μαθητές/τριες, ώστε να είναι σαφή τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν δραστηριότητες με στόχο την εκμείωση πληροφοριών σχετικά με την πρόοδο των μαθητών/τριών. Ακολουθεί η ερμηνεία των πληροφοριών αυτών και η παροχή ανατροφοδότησης, με σκοπό την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας. Η ερμηνεία των πληροφοριών και η παροχή ανατροφοδότησης μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε από τον/την εκπαιδευτικό, είτε από τους/τις μαθητές/τριες μέσω ετεροαξιολόγησης (peer assessment) ή αυτοαξιολόγησης (self-assessment). Τέλος, οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν ευκαιρίες ώστε οι μαθητές/τριες να αξιοποιήσουν ενεργά και εποικοδομητικά την ανατροφοδότηση που έλαβαν (π.χ. Black & Wiliam, 2018; Grob et al., 2019).

Η εφαρμογή αυτών των στρατηγικών μπορεί να υποστηριχθεί από εργαλεία αξιολόγησης, όπως ρουμπρίκες, προκειμένου να διευκολύνουν την εφαρμογή στη σχολική τάξη. Παρότι οι έρευνες για το πλαίσιο αξιολόγησης των ικανοτήτων για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α. είναι περιορισμένες (Annelin & Boström, 2022), προτείνονται κάποια για την αξιολόγηση αυτών των ικανοτήτων, χωρίς όμως να εξειδικεύονται για κάθε επιμέρους ικανότητα Κ.Α. (Redman et al., 2021). Μια από τις λίγες συγκεκριμένες προτάσεις στη βιβλιογραφία αφορά τη χρήση εννοιολογικών χαρτών, οι οποίοι μπορούν να αποτυπώσουν και να αξιολογήσουν πτυχές της συστημικής σκέψης (Redman et al., 2021). Ακόμη, προτάσεις σχετικά με τις στρατηγικές αξιολόγησης των ικανοτήτων, αναφέρουν τον αναστοχασμό και κατ'επέκταση την αυτοαξιολόγηση ως αναγκαία στρατηγική (Keinänen et al., 2018).

Για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων και εργαλείων αξιολόγησης που να υποστηρίζουν τις παραπάνω στρατηγικές και ανάγκες που προκύπτουν από την αξιολόγηση ικανοτήτων, προτείνεται αυτό το πλαίσιο καθοδήγησης από τους Harris et al. (2019). Όπως αποτυπώνεται στο Σχήμα 1, η διαδικασία ξεκινάει με τον ορισμό του μαθησιακού στόχου, ο οποίος αναλύεται σε επιμέρους διαστάσεις, ώστε να εντοπιστούν οι μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, οδηγώντας σε περιγραφή των επιθυμητών επιδόσεων. Έπειτα, ορίζονται οι ενδείξεις που χρειάζονται για την παρακολούθηση της προόδου των εκπαιδευομένων, καθώς και το ποια χαρακτηριστικά δραστηριοτήτων βοηθούν στη συλλογή αυτών των ενδείξεων (π.χ. μορφή εργασίας). Σε αυτό το σημείο, λαμβάνεται υπόψη και σχεδιάζεται και η ενσωμάτωση των στρατηγικών

διαμορφωτικής αξιολόγησης στις δραστηριότητες. Τέλος, με βάση τα παραπάνω, ακολουθεί η ανάπτυξη των αντίστοιχων εργαλείων και δραστηριοτήτων.

**Σχήμα 1.** Πλαίσιο σχεδιασμού εργαλείων και δραστηριοτήτων αξιολόγησης (Harris et al., 2019)



Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν σημαντικές προκλήσεις στην ενσωμάτωση της αξιολόγησης στη διδασκαλία τους, καθώς διαπιστώνονται περιορισμένες γνώσεις και δεξιότητες σχετικά με τις σύγχρονες προσεγγίσεις αξιολόγησης, όπως είναι η διαμορφωτική αξιολόγηση (Schildkamp et al., 2020). Πιο αναλυτικά, εντοπίζονται δυσκολίες στην ερμηνεία της συλλεχθείσας πληροφορίας, γεγονός που οδηγεί σε περαιτέρω αδυναμίες στον σχεδιασμό επόμενων βημάτων στη διδασκαλία και τη μάθηση, καθώς αδυνατούν να εντοπίσουν τις πραγματικές ανάγκες των μαθητών/τριών τους. Επιπλέον, οι πρακτικές παροχής ανατροφοδότησης από τους/τις εκπαιδευτικούς εμφανίζονται ανεπαρκείς, καθώς χαρακτηρίζονται από περιορισμένο εύρος και μη εξατομικευμένη προσέγγιση. Πιο συγκεκριμένα, στα σχόλια των εκπαιδευτικών προς τους/τις μαθητές/τριες συχνά δεν περιλαμβάνονται συγκεκριμένες προτάσεις για το πώς να οδηγηθούν στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων. Παράλληλα, η παροχή ανατροφοδότησης επικεντρώνεται κυρίως στη γνωστική διάσταση της μάθησης, με αποτέλεσμα δεξιότητες και στάσεις να μην λαμβάνονται υπόψη. Το γεγονός αυτό περιορίζει τη δυνατότητα ουσιαστικής υποστήριξης της καλλιέργειας των ικανοτήτων συνολικά (π.χ., Grangeat et al., 2021, Ropohl & Rönnebeck, 2019).

Συνεπώς, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του πώς οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν και αναπτύσσουν δραστηριότητες για την αξιολόγηση ικανοτήτων για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α.. Τα ερευνητικά ερωτήματα που διατρέχουν την έρευνα είναι τα εξής:

- Ποιες ικανότητες για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α. προσεγγίζουν οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί μέσα από δραστηριότητες αξιολόγησης;
- Ποιες στρατηγικές αξιοποιούν για την αξιολόγηση ικανοτήτων για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α.;

## Μεθοδολογία

### Περιγραφή Εμπειρικής Έρευνας

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 5 φοιτητές/τριες του ΠΤΔΕ, που εκπονούσαν την πτυχιακή εργασία τους στον τομέα της διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και ανέπτυξαν διδακτικό υλικό για πτυχές του αντικειμένου της Κ.Α.. Η έρευνα χωρίστηκε σε τρεις φάσεις.

Η *πρώτη φάση* (4 συναντήσεις) αφορούσε στην εξοικείωση των συμμετεχόντων/ουσών με α. βασικές έννοιες της Κ.Α. και του κλιματικού γραμματισμού, β. βασικές αρχές αξιολόγησης ικανοτήτων Κ.Α., γ. εργαλεία και στρατηγικές διαμορφωτικής αξιολόγησης ικανοτήτων, καθώς και δ. συγκεκριμένα παραδείγματα σχεδιασμού και αξιοποίησης εργαλείων και δραστηριοτήτων αξιολόγησης ικανοτήτων Κ.Α.. Στη *δεύτερη φάση*, οι συμμετέχοντες/ουσες ανέπτυξαν διδακτικό υλικό Κ.Α. με έμφαση στην ενσωμάτωση της διάστασης της αξιολόγησης. Πιο συγκεκριμένα, σχεδίασαν και ανέπτυξαν δραστηριότητες και εργαλεία αξιολόγησης για να υποστηρίξουν την καλλιέργεια των ικανοτήτων για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α. μέσω του υλικού τους. Η πορεία υλοποίησης αυτής της φάσης βασίστηκε στα στάδια του πλαισίου των Harris et al. (2019) (βλ. Σχήμα 1) μετά από προσαρμογές στις ανάγκες της παρούσας έρευνας. Στο πλαίσιο αυτό πραγματοποιήθηκαν συνολικά 12 - 14 ατομικές συναντήσεις διάρκειας μίας ώρας, κατά τις οποίες οι συμμετέχοντες/ουσες έλαβαν ανατροφοδότηση για το υπό ανάπτυξη υλικό τους. Τέλος, η *τρίτη φάση* της έρευνας αφορούσε στην εφαρμογή του διδακτικού υλικού και των εργαλείων που είχε αναπτυχθεί από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες, καθώς και σε τελικό αναστοχασμό επί της διαδικασίας.

### Συλλογή Δεδομένων

Δεδομένα συλλέχθηκαν από α. το διδακτικό υλικό που αναπτύχθηκε από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες, β. τις ηχογραφήσεις των συναντήσεων κατά τη φάση ανάπτυξης του διδακτικού υλικού (*δεύτερη φάση*) στις οποίες μεταξύ άλλων αποτυπώνονται οι ανάγκες, οι δυσκολίες τους, καθώς και ο τρόπος ανάπτυξης των εργαλείων/δραστηριοτήτων αξιολόγησης ικανοτήτων για την Κ.Α. και γ. συνεντεύξεις αναστοχασμού μετά την εφαρμογή του υλικού.

### Ανάλυση Δεδομένων

Λόγω της διερευνητικής φύσης της έρευνας αξιοποιήθηκαν ποιοτικές μέθοδοι ανάλυσης περιεχομένου (Bryman, 2016). Ειδικότερα, τα δεδομένα αναλύθηκαν ως προς δύο άξονες. Ο πρώτος άξονας αφορά στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα και σχετίζεται με τη στοχοθεσία των δραστηριοτήτων αξιολόγησης. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται το για ποιες ικανότητες σε μια διδασκαλία για την Κ.Α. φαίνεται να επιδιώκεται η εκμείωση πληροφοριών από την πρόοδο των μαθητών/τριών, με στόχο την υποστήριξη της καλλιέργειάς τους. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι κατηγορίες ανάλυσης που αφορούν στη στοχοθεσία των δραστηριοτήτων αξιολόγησης ως προς τις ικανότητες για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α.. Το σχήμα κατηγοριοποίησης αναπτύχθηκε βάσει της βιβλιογραφίας (π.χ. Bianchi et al., 2022 · Taurinen et al., 2024 · Wiek, et al. 2011) και έπειτα προσαρμόστηκε σύμφωνα με τα εμπειρικά δεδομένα.

**Πίνακας 1.** Σχήμα κατηγοριοποίησης για τη στοχοθεσία των δραστηριοτήτων αξιολόγησης

Κατηγορίες	Περιγραφή
Επιστημονική Διερεύνηση ( <i>Scientific Inquiry</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>• Επιστημονικές πρακτικές/δεξιότητες</li><li>• Διαπραγμάτευση επιστημονικού περιεχομένου Κ.Α.</li></ul>
Συστημική σκέψη ( <i>System Thinking</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>• Αλληλεπιδράσεις υποσυστημάτων Γης</li><li>• Πολυπαραγοντικότητα</li></ul>
Οραματισμός για το μέλλον ( <i>Future Thinking</i> )	<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 ( <i>Strategic Competency</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>• Προώθηση ανάληψης-δράσης</li><li>• Σχεδιασμός προτάσεων για λύσεις/σχέδια δράσης μετριασμού Κ.Α.</li></ul>
Πραγμάτευση αξιών ( <i>Normative Competency</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>• Αξιολόγηση βιωσιμότητας τρεχουσών ή μελλοντικών καταστάσεων</li><li>• Αξίες βιωσιμότητας</li><li>• Λήψη απόφασης βάσει αξιών βιωσιμότητας</li></ul>
Διαπροσωπική ικανότητα ( <i>Interpersonal Competency</i> )	<ul style="list-style-type: none"><li>• Αξιολόγηση ποικίλων οπτικών και θέσεων</li><li>• Επιχειρηματολογία</li></ul>

Αναφορικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, διαμορφώθηκε ένας δεύτερος άξονας ανάλυσης, ο οποίος αφορά την αξιοποίηση στρατηγικών αξιολόγησης. Πιο συγκεκριμένα, οι δραστηριότητες αξιολόγησης εξετάστηκαν ως προς τις στρατηγικές που έχουν ενσωματωθεί, βάσει ενός σχήματος κατηγοριοποίησης (Πίνακας 2), το οποίο στηρίζεται τόσο στη σχετική βιβλιογραφία (π.χ. Black & Wiliam, 2018· Grob et al., 2019) όσο και στα εμπειρικά δεδομένα.

**Πίνακας 2.** Σχήμα κατηγοριοποίησης για τις στρατηγικές αξιολόγησης

Κατηγορίες	Περιγραφή
Κριτήρια Αξιολόγησης	Αξιοποίηση συγκεκριμένων κριτηρίων, που λειτουργούν ως δείκτες για την αναγνώριση και αποτίμηση της επίτευξης των μαθησιακών στόχων.
Εκμείευση & Ερμηνεία πληροφοριών	Δραστηριότητες για την αποτύπωση πτυχών των ικανοτήτων ώστε να εκτιμηθεί ο βαθμός επίτευξης των στόχων
Παροχή Ανατροφοδότησης	Παροχή πληροφοριών/σχολίων για την υποστήριξη της ανάπτυξης ικανοτήτων Κ.Α. και τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.
Εφαρμογή Ανατροφοδότησης	Ο σχεδιασμός επιτρέπει την άμεση εφαρμογή της ανατροφοδότησης σε επόμενη δραστηριότητα.

### Αποτελέσματα

Σύμφωνα με τα πρώτα αποτελέσματα της έρευνας, παρατηρείται ότι οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί διαμορφώνουν δραστηριότητες αξιολόγησης με στόχο την καλλιέργεια κυρίως της «Επιστημονικής Διερεύνησης» και της «Συστημικής Σκέψης, με συχνότητα 12 και 13 αντίστοιχα (βλ. Πίνακας 3). Οι δύο αυτές ικανότητες φαίνεται να τίθενται στο επίκεντρο από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες, καθώς τις θεωρούν απαραίτητες για την οριοθέτηση του εκάστοτε ζητήματος Κ.Α. που καλούνται να προσεγγίσουν. Ως εκ τούτου, αναπτύσσονται περισσότερες δραστηριότητες αξιολόγησης που στοχεύουν στην εκμείευση πληροφοριών σχετικά με την πρόοδο των μαθητών/τριών αναφορικά με τις συγκεκριμένες ικανότητες. Ειδικότερα, ως προς την «Επιστημονική Διερεύνηση» δίνεται έμφαση σε επιστημονικές πρακτικές και έννοιες που είναι σημαντικές για την επεξεργασία ζητημάτων Κ.Α., ενώ στην περίπτωση της «Συστημικής Σκέψης» οι δραστηριότητες επικεντρώνονται στο πως οι μαθητές/τριες διαχειρίζονται στην πολυπαραγοντικότητα που χαρακτηρίζει τέτοια ζητήματα.

**Πίνακας 3.** Απόλυτη συχνότητα δραστηριοτήτων αξιολόγησης με ικανοτήτων Κ.Α.

Κατηγορίες	Απόλυτη Συχνότητα
Επιστημονική Διερεύνηση ( <i>Scientific Inquiry</i> )	13
Συστημική σκέψη ( <i>System Thinking</i> )	12
Οραματισμός για το μέλλον ( <i>Future Thinking</i> )	4
Στρατηγική ικανότητα ( <i>Strategic Competency</i> )	6
Πραγμάτευση αξιών ( <i>Normative Competency</i> )	4
Διαπροσωπική ικανότητα ( <i>Interpersonal Competency</i> )	4

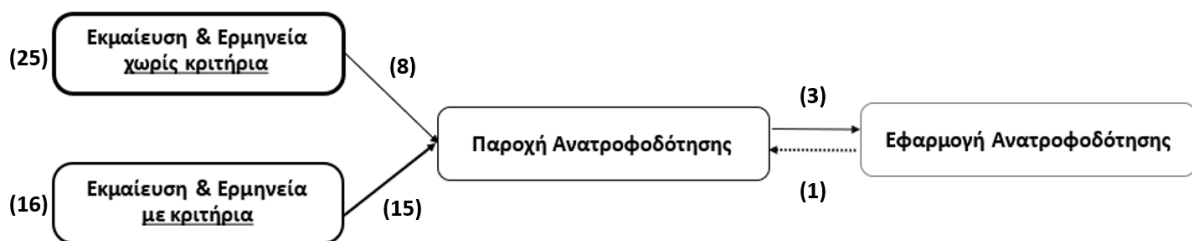
Αναφορικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, το Σχήμα 2 αποτυπώνει την αλληλουχία των στρατηγικών αξιολόγησης στις δραστηριότητες που αναπτύχθηκαν από τους/τις

μελλοντικούς/ές εκπαιδευτικούς. Οι αριθμοί αντιστοιχούν στις απόλυτες συχνότητες αξιοποίησης κάθε στρατηγικής αξιολόγησης, καθώς και των επιμέρους συνδυασμών τους. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη παρακολούθηση της μαθησιακής πορείας, συλλέγοντας πληροφορίες καθ'όλη τη διάρκεια της μέσα από τη στρατηγική «Εκμείευση & Ερμηνεία πληροφοριών», όπως αναδείχθηκε και από τη στόχευση των δραστηριοτήτων ανά ικανότητα Κ.Α. στον Πίνακα 3.

Πιο αναλυτικά, καταγράφονται δύο σημεία έναρξης: «Εκμείευση & Ερμηνεία χωρίς κριτήρια» και «Εκμείευση & Ερμηνεία με κριτήρια», με το πρώτο να εμφανίζεται συχνότερα. Διαπιστώνεται ότι οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί δεν επιλέγουν συχνά τη διαμόρφωση προκαθορισμένων κριτηρίων. Ωστόσο, παρατηρείται μια ενδιαφέρουσα σύνδεση ανάμεσα στην ερμηνεία –είτε με είτε χωρίς κριτήρια– και στην παροχή ανατροφοδότησης. Πιο συγκεκριμένα, όταν σκοπεύουν να παράσχουν ανατροφοδότηση προς τους/τις μαθητές/τριες ή διαμορφώνουν πλαίσια αυτοαξιολόγησης και ετεροαξιολόγησης, συχνά δημιουργούν συγκεκριμένα κριτήρια, ώστε να υποστηρίζεται πιο αποτελεσματικά η διαδικασία αξιολόγησης και να ενισχύεται η αντικειμενικότητά της. Στις περισσότερες περιπτώσεις, τα κριτήρια αυτά αποτυπώνονται σε μορφή ρουμπρίκας, στην οποία κάθε κριτήριο συνοδεύεται από περιγραφές που αντιστοιχούν σε διαφορετικά επίπεδα επίδοσης.

Εξετάζοντας πιο αναλυτικά το ζήτημα της ανατροφοδότησης, διαπιστώνεται ότι είναι αρκετά περιορισμένη, γεγονός που υποδηλώνει δυσκολία ως προς την ενσωμάτωση αυτή της στρατηγικής. Φαίνεται να την λαμβάνουν υπόψη ως ένα βαθμό, αλλά δεν γίνεται συστηματική αξιοποίηση. Επιπλέον, η εφαρμογή της ανατροφοδότησης από τους/τις μαθητές/τριες εμφανίζεται σπάνια, καθώς εντοπίζονται μόλις τέσσερις περιπτώσεις όπου διαμορφώνονται σχετικές ευκαιρίες προκειμένου οι μαθητές/τριες να επανεπεξεργαστούν τη σκέψη τους και να βελτιώσουν τις απαντήσεις τους. Τέλος, παρατηρείται μόνο μία περίπτωση πλήρους αλληλουχίας αξιολόγησης, κατά την οποία, μετά την εφαρμογή της ανατροφοδότησης, προβλέπεται και δεύτερη φάση παροχής ανατροφοδότησης.

**Σχήμα 2.** Αλληλουχία στρατηγικών αξιολόγησης



## Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, διαπιστώνεται ότι οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί φαίνεται να αναγνωρίζουν τη σημασία της συστηματικής συλλογής πληροφοριών σχετικά με την πρόοδο των μαθητών/τριών, στις ικανότητες για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α., κυρίως στην «Επιστημονική Διερεύνηση» και τη «Συστημική Σκέψη».

Ωστόσο, οι στρατηγικές αξιολόγησης που σχετίζονται με την ανατροφοδότηση, είτε εφαρμόζονται περιορισμένα, είτε αποφεύγονται, γεγονός που υποδηλώνει μια σημαντική αδυναμία των συμμετεχόντων/ουσών σε αυτόν τον τομέα. Δεδομένου ότι η ανατροφοδότηση αποτελεί σημαντικό στοιχείο των σύγχρονων προσεγγίσεων αξιολόγησης (Grangeat et al., 2021), η απουσία της οδηγεί στη διαμόρφωση μη ολοκληρωμένων αλληλουχιών αξιολόγησης (Ramnarain et al., 2022), περιορίζοντας την υποστήριξη της καλλιέργειας ικανοτήτων, όπως εκείνες που είναι απαραίτητες για τη διαπραγμάτευση ζητημάτων Κ.Α..

Ως εκ τούτου, οι μελλοντικοί/ές εκπαιδευτικοί φαίνεται να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην αξιοποίηση στρατηγικών ανατροφοδότησης και κατά συνέπεια στην διαμορφωτική

αξιολόγηση, ενδεχομένως λόγω περιορισμένων γνώσεων και δεξιοτήτων για την αποτελεσματική αξιοποίησή τους (π.χ. Pellegrino, 2014· Ropohl & Rönnebeck, 2019). Αναδεικνύεται, συνεπώς, η ανάγκη για στοχευμένη εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στις σύγχρονες προσεγγίσεις αξιολόγησης, με στόχο την ουσιαστική ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.

## Βιβλιογραφία

- Annelin, A., & Boström, G. O. (2022). An assessment of key sustainability competencies: a review of scales and propositions for validation. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 24(9), 53-69. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2022-0166>
- 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>
- Black, P., & Wiliam, D. (2018). Classroom assessment and pedagogy. *Assessment in education: Principles, policy & practice*, 25(6), 551-575. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2018.1441807>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford university press. ISBN: 978-0199689453
- Grangeat, M., Harrison, C., & Dolin, J. (2021). Exploring assessment in STEM inquiry learning classrooms. *International Journal of Science Education*, 43(3), 345-361. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1903617>
- Grob, R., Holmeier, M., & Labudde, P. (2024). Analysing formal formative assessment activities in the context of inquiry at primary and upper secondary school in Switzerland. *International Journal of Science Education*, 1-22. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1663453>
- Harris, C. J., Krajcik, J. S., Pellegrino, J. W., & DeBarger, A. H. (2019). Designing knowledge-in-use assessments to promote deeper learning. *Educational measurement: issues and practice*, 38(2), 53-67. <https://doi.org/10.1111/emip.12253>
- Keinänen, M., Ursin, J., & Nissinen, K. (2018). How to measure students' innovation competences in higher education: Evaluation of an assessment tool in authentic learning environments. *Studies in Educational Evaluation*, 58, 30-36. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.05.007>
- Pellegrino, J. W. (2014). Assessment as a positive influence on 21st century teaching and learning: A systems approach to progress. *Psicología Educativa*, 20(2), 65-77. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2014.11.002>
- Ramnarain, U., Dlamini, T., Bansal, G., & Dhurumraj, T. (2022). Life sciences teachers' practices of informal formative assessment in inquiry-based teaching. *International Journal of Science Education*, 44(18), 2745-2762. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2150986>
- Redman, A., Wiek, A., & Barth, M. (2021). Current practice of assessing students' sustainability competencies: A review of tools. *Sustainability Science*, 16, 117-135. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00855-1>
- Ropohl, M., & Rönnebeck, S. (2019). Making learning effective—quantity and quality of pre-service teachers' feedback. *International Journal of Science Education* 41(15), 2156-2176. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1663452>
- Schildkamp, K., van der Kleij, F. M., Heitink, M. C., Kippers, W. B., & Veldkamp, B. P. (2020). Formative assessment: A systematic review of critical teacher prerequisites for classroom practice. *International Journal of Educational Research*, 103, 101602. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101602>
- 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 (UNESCO) (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>