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

Επικοινωνία της κλιματικής αλλαγής & ο ρόλος των επιστημόνων: Το πρόγραμμα STAGE

Αθανασία Κοκολάκη, Αιμιλία Μιχαηλίδη, Ελένη Μποτζάκη, Μαρία Κενδριστάκη, Καλλιόπη Ζάρμπα, Κατερίνα Τσιφετάκη, Δημήτρης Σταύρου

doi: 10.12681/codiste.6945

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 18/09/2025 21:27:46

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ & Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ: ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STAGE

Αθανασία Κοκολάκη[1], Αιμιλία Μιχαηλίδη[2], Ελένη Μποτζάκη[3], Μαρία Κενδριστάκη[4], Καλλιόπη Ζάρμπα[5], Κατερίνα Τσιφετάκη[5], Δημήτρης Σταύρου[6]

[1]Μεταδιδακτορική ερευνήτρια ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης - ΚΕΜΕ, [2]Επίκουρη Καθηγήτρια ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης - ΚΕΜΕ, [3]Υποψ. Διδάκτορας ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης - ΚΕΜΕ, [4]Εκπαιδευτικός Α/θμιας Εκπ/σης, [5]Προπτ. Φοιτήτρια ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης, [6]Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης - ΚΕΜΕ

akokolaki@edc.uoc.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα "STAGE" που στοχεύει να εξοπλίσει STEM ερευνητές και επιστήμονες με γνώσεις και δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την ενίσχυση της συμμετοχής του κοινού σε δράσεις σχετικές με το κλίμα. Το πρόγραμμα είναι μια συνεργασία μεταξύ διεπιστημονικών ερευνητικών ομάδων από πέντε ευρωπαϊκά ακαδημαϊκά ιδρύματα που εξειδικεύονται στην STEM εκπαίδευση και την επικοινωνία της επιστήμης. Το έργο παρέχει ένα σύνολο άμεσα διαθέσιμου υλικού που έχει εφαρμοστεί σε ποικίλα πλαίσια και το οποίο μπορεί να αποτελέσει παράδειγμα καλών πρακτικών για την ενίσχυση της εμπλοκής του ευρέος κοινού με έννοιες σχετικές με την κλιματική αλλαγή.

Λέξεις κλειδιά: Εμπλοκή ευρέος κοινού, Κλιματική αλλαγή, Επικοινωνία της επιστήμης

CLIMATE CHANGE COMMUNICATION & THE ROLE OF SCIENTISTS: THE STAGE PROJECT

Athanasia Kokolaki[1], Emily Michailidi[2], Eleni Botzaki[3], Maria Kendristaki[4], Kalliopi Zarba[5], Katerina Tsifetaki[5], Dimitris Stavrou[6]

[1]Post – doc researcher University of Crete – UCRC, [2]Assistant Professor University of Crete – UCRC, [3]PhD candidate University of Crete – UCRC, [4]In - service primary school teacher, [5]Undergraduate student University of Crete, [6]Professor University of Crete - UCRC

akokolaki@edc.uoc.gr

ABSTRACT

The present work describes the EU-funded project "STAGE" that aims at equipping STEM scientists and researchers with knowledge and skills necessary to engage the public in personally-meaningful concepts and actions related to climate change. The project is a collaboration among research groups from five European academic institutions specialized in STEM education and science communication. The project provides a set of readily available materials that have been implemented and tested in various EU contexts and might serve as an example of good practices connected to engaging the public with concepts related to climate change.

Keywords: Public engagement, Climate change, Science communication

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει μια αυξανόμενη διεθνής αποδοχή ότι η κλιματική αλλαγή (ΚΑ) αποτελεί σοβαρή απειλή για την ανθρώπινη ευημερία και την οικολογική σταθερότητα. Για να ανταποκριθούμε στην ΚΑ, κυβερνήσεις, εταιρείες και άλλοι οργανισμοί όπως περιβαλλοντικές οργανώσεις έχουν υιοθετήσει ποικίλες πρακτικές αντιμετώπισης της κλιματικής κρίσης αλλά και προσαρμογής στις επιπτώσεις της. Μια άλλη σημαντική διάσταση όμως αναφορικά με την αντιμετώπιση της ΚΑ είναι και η δέσμευση των ίδιων των πολιτών σε βιώσιμες πρακτικές καθώς η απαιτούμενη ταχεία προσαρμογή απαιτεί τη συναίνεση και τη συμμετοχή του ευρέος κοινού στις προτεινόμενες λύσεις (Kumpu, 2022· Whitmarsh et al., 2013). Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της ΚΑ, η εμπλοκή του κοινού συνήθως συνδέεται με την προσωπική δέσμευση και την αλλαγή ατομικών καταναλωτικών, διατροφικών συμπεριφορών καθώς και συνηθειών αναφορικά με τη χρήση της ενέργειας, των μεταφορών κλπ. (Whitmarsh et al., 2013). Παράλληλα, όμως η εμπλοκή του κοινού μπορεί επίσης να συνδέεται με τη δημοκρατική λήψη αποφάσεων και τη συμμετοχή των πολιτών σε πολιτικούς – ιδεολογικούς αγώνες (Carvalho et al., 2017). Ωστόσο, παρά τη σημασία της εμπλοκής του ευρέος κοινού με ζητήματα ΚΑ, παρατηρείται μειωμένη συμμετοχή σε ατομικές και συλλογικές δράσεις λόγω (Whitmarsh et al., 2013): α) των αντιλήψεων και της περιορισμένης κατανόησης των ατόμων σχετικά με την προσωπική τους συμβολή στην πρόκληση της ΚΑ, β) της χαμηλής επίγνωσης αναφορικά με το βαθμό συναίνεσης των ειδικών για τις ανθρωπογενείς αιτίες της ΚΑ, γ) την αντίληψη ότι η ΚΑ δεν αποτελεί άμεσο πρόβλημα και δ) της αντίληψης ότι η απάντηση στην ΚΑ είναι αποκλειστικά μια κυβερνητική ή/και βιομηχανική ευθύνη. Τα παραπάνω φαίνεται να μειώνουν τα κίνητρα και την ικανότητα των ατόμων να αλλάξουν τη συμπεριφορά τους απέναντι στην ΚΑ (Bouman et al., 2020) γεγονός που αναδεικνύει την επιτακτική ανάγκη για εφαρμογή από τους επιστήμονες του κλίματος αποτελεσματικών στρατηγικών για την επικοινωνία των ζητημάτων της ΚΑ με τέτοιο τρόπο ώστε το μη εξειδικευμένο κοινό να μπορεί να κατανοήσει τη συνάφεια αυτών των ζητημάτων με τη ζωή και τις εμπειρίες του και να το εμπνεύσει να αναλάβει δράση σχετικά με την κλιματική κρίση. Ωστόσο, οι STEM επιστήμονες και ερευνητές που εργάζονται τουλάχιστον σε ευρωπαϊκά πανεπιστήμια, συνήθως δεν λαμβάνουν κάποια θεσμική κατάρτιση για να επικοινωνήσουν στο κοινό ζητήματα σχετικά με την ΚΑ αλλά και εν γένει την επιστήμη. Με βάση λοιπόν τα παραπάνω, το πρόγραμμα STAGE στοχεύει στο να εξοπλίσει τους STEM επιστήμονες και ερευνητές με δεξιότητες και γνώσεις που είναι απαραίτητες για την αύξηση της δημόσιας συμμετοχής στην επιστήμη και ιδιαίτερα σε δράσεις που σχετίζονται με την ΚΑ. Πιο συγκεκριμένα, οι στόχοι του έργου είναι οι ακόλουθοι:

1. Καλλιέργεια γραπτών και προφορικών δεξιοτήτων των επιστημόνων για επικοινωνία επιστημονικών ζητημάτων στο ευρύ κοινό με την αξιοποίηση ποικίλων μέσων όπως εφημερίδες, ιστότοποι, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τηλεόραση, ραδιόφωνο, ομιλίες TEDx, φεστιβάλ επιστήμης κλπ.
2. Υποστήριξη των επιστημόνων να αναλογιστούν κριτικά τις κοινωνικές, ιστορικές, πολιτιστικές και ηθικές διαστάσεις της επιστήμης και ιδιαίτερα της ΚΑ.
3. Βελτίωση της κατανόησης των επιστημόνων σχετικά με τους παράγοντες που προκαλούν τη δυσπιστία και αποσύνδεση του ευρέος κοινού με την επιστήμη.
4. Ενίσχυση της κατανόησης των επιστημόνων για το πώς η δημόσια συμμετοχή θα μπορούσε να ωφελήσει την επαγγελματική τους ανάπτυξη.

Επικοινωνία της επιστήμης & Προγράμματα επαγγελματική ανάπτυξη STEM επιστημόνων

Τα τελευταία χρόνια, η έρευνα αναφορικά με θεωρίες, μοντέλα και στρατηγικές για αποτελεσματική επικοινωνία της επιστήμης στο ευρύ κοινό *(science communication)* έχει οδηγήσει στην διαμόρφωση

ποικίλων προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης τα οποία μπορεί να απευθύνονται σε ποικίλα ακροατήρια όπως σε προπτυχιακούς ή μεταπτυχιακούς φοιτητές, STEM επιστήμονες και ερευνητές, άτομα που εργάζονται σε μουσεία επιστημών, δημοσιογράφους κλπ. (Baram-Tsabari & Lewenstein, 2017b). Ορισμένα από αυτά τα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης επικεντρώνουν στην εξοικείωση των εκάστοτε εκπαιδευόμενων με συγκεκριμένες πρακτικές δεξιότητες, ενώ άλλα επιδιώκουν να εκπαιδεύσουν τους συμμετέχοντες σε ευρύτερες έννοιες και θεωρίες σχετικά με την εκπαίδευση, την επικοινωνία, την επιστήμη και την κοινωνία. Προκειμένου να αναγνωριστεί η αποτελεσματικότητα των εν λόγω προγραμμάτων, έχουν υπάρξει ποικίλες ερευνητικές προσπάθειες για τον καθορισμό αφενός των εννοιών που θεωρούνται θεμελιώδεις για τον τομέα της επικοινωνίας της επιστήμης *(threshold concepts)* και αφετέρου για τον καθορισμό των επιδιωκόμενων στόχων ενός τέτοιου προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης (Lewenstein & Baram-Tsabari, 2022· Baram-Tsabari & Lewenstein, 2017b· McKinnon & Vos, 2015). Με βάση λοιπόν την βιβλιογραφία, οι θεμελιώδεις ιδέες στις οποίες προτείνεται να εστιάζουν τα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης STEM επιστημόνων και ερευνητών για την επικοινωνία της επιστήμης στο ευρύ κοινό είναι οι ακόλουθες: i) *η επικοινωνία με επίκεντρο το κοινό (audience – centered communication),* η οποία τονίζει την ανάγκη ανάλυσης του είδους και των αναγκών του κοινού πριν από κάθε επικοινωνιακή διαδικασία, ii) *το μοντέλο του ελλείμματος έναντι του μοντέλου εμπλοκής (deficit vs engagement model of science communication),* όπου τονίζεται η ανάγκη μετάβασης από την κατανόηση της διαδικασίας της επικοινωνίας της επιστήμης στο ευρύ κοινό ως απλώς μεταφορά πληροφοριών στην κατανόησή της ως μιας διαδικασίας που προωθεί την αμοιβαία σχέση με το κοινό καθώς και την εμπλοκή του κοινού με ζητήματα επιστήμης, iii) *η αλληλεπίδραση επιστήμης – κοινωνίας (co – production of science and society)* που αναφέρεται στην κατανόηση από τους φορείς επικοινωνίας της επιστήμης της αλληλεξάρτησης επιστήμης - κοινωνίας και στην αποδοχή των αξιών ως αναπόσπαστου μέρους της επιστημονικής διαδικασίας και iv) *η εμπιστοσύνη (trust)* που αναφέρεται στην κατανόηση από τους υπεύθυνους επικοινωνίας της επιστήμης του ρόλου τους ως φορέων ενίσχυσης της εμπιστοσύνης του κοινού απέναντι στην επιστήμη.

Όσον αφορά τους επιδιωκόμενους στόχους των προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης STEM ερευνητών και επιστημόνων σχετικά με την επικοινωνία της επιστήμης στο ευρύ κοινό, οι Baram-Tsabari & Lewenstein (2017b) πρότειναν ένα συνεκτικό σύνολο στόχων που περιλαμβάνει: α) *συναισθηματικούς* στόχους, β) *γνωστικούς* στόχους, γ) στόχους αναφορικά με τις *μεθόδους* επικοινωνίας της επιστήμης, δ) στόχους αναφορικά με τον *αναστοχασμό* των συμμετεχόντων γύρω από τη σχέση επιστήμης – κοινωνίας και το ρόλο των διαδικασιών επικοινωνίας της επιστήμης για το ευρύ κοινό, ε) στόχους *συμμετοχής* των STEM ερευνητών και επιστημόνων σε δράσεις για την επικοινωνία της επιστήμης και στ) στόχους για την *καλλιέργεια της ταυτότητας* των STEM ερευνητών και επιστημόνων ως φορέων επικοινωνίας της επιστήμης (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Επιδιωκόμενοι στόχοι ενός προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης STEM ερευνητών & επιστημόνων

Στόχοι	**Περιγραφή**
Συναισθηματικοί *(Affective)*	Να καλλιεργείται ο ενθουσιασμός, το ενδιαφέρον, τα κίνητρα και η θετική στάση των εκπαιδευόμενων σχετικά με τις δραστηριότητες επικοινωνίας της επιστήμης στο ευρύ κοινό.
Γνωστικοί *(Content)*	Οι εκπαιδευόμενοι να εξοικειώνονται, κατανοούν και χρησιμοποιούν έννοιες, μοντέλα , θεωρίες κλπ. σχετικά με την επικοινωνία της επιστήμης.
Μεθοδολογικοί *(Method)*	Οι εκπαιδευόμενοι να χρησιμοποιούν αποτελεσματικές μεθόδους και πρακτικές επικοινωνίας επιστημονικών θεμάτων στο ευρύ κοινό και να καλλιεργούν τις κατάλληλες δεξιότητες για γραπτή, προφορική και οπτική επικοινωνία με απώτερο

	στόχο την προώθηση γόνιμων διαλόγων με ποικίλα ακροατήρια.
Αναστοχαστικοί *(Reflective)*	Οι εκπαιδευόμενοι να αναστοχάζονται σχετικά με i) τον ρόλο της επιστήμης και της επικοινωνίας της επιστήμης στην κοινωνία, ii) τις διαδικασίες, τις έννοιες και τις μεθόδους επικοινωνίας της επιστήμης στο ευρύ κοινό και iii) τις διαδικασίες που οι ίδιοι ακολουθούν κατά τη διαμόρφωση και υλοποίηση δράσεων επικοινωνίας της επιστήμης.
Συμμετοχικοί *(Participation)*	Οι εκπαιδευόμενοι να συμμετέχουν σε δραστηριότητες επικοινωνίας της επιστήμης σε αυθεντικά περιβάλλοντα, να δημιουργούν γραπτά, προφορικά και οπτικά μηνύματα για μη εξειδικευμένα ακροατήρια και να συμμετέχουν σε συζητήσεις με αυτά τα ακροατήρια.
Ταυτότητας *(Identity)*	Οι εκπαιδευόμενοι να αντιλαμβάνονται τους εαυτούς τους και το ρόλο τους ως φορείς επικοινωνίας της επιστήμης στο ευρύ κοινό και ενίσχυσης της εμπιστοσύνης του κοινού απέναντι στην επιστήμη.

Οι προαναφερθείσες θεμελιώδεις ιδέες και ο προσδιορισμός των επιδιωκόμενων στόχων ενός προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης STEM ερευνητών και επιστημόνων σε ζητήματα επικοινωνίας της επιστήμης στο ευρύ κοινό φαίνεται ότι μπορούν να λειτουργήσουν ως κριτήρια αξιολόγησης των υφιστάμενων προγραμμάτων καθώς και να παρέχουν ευκαιρίες για καλύτερη κατανόηση του πεδίου της επικοινωνίας της επιστήμης (Baram-Tsabari & Lewenstein, 2017b). Συνεπώς, στην παρούσα εργασία περιγράφεται το πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης που διαμορφώθηκε στα πλαίσια του προγράμματος "STAGE" καθώς και τα επιμέρους υλικά και εργαλεία που αξιοποιούνται στα πλαίσια αυτού του προγράμματος.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το έργο αποτελεί σύμπραξη τεσσάρων πανεπιστημίων και ενός κέντρου έρευνας και εκπαίδευσης από πέντε ευρωπαϊκές χώρες: την Ολλανδία, την Κύπρο, την Ιταλία, την Τσεχία και την Ελλάδα. Τα μέλη της ερευνητικής ομάδας του προγράμματος εξειδικεύονται στην STEM εκπαίδευση, την εκπαίδευση για την ΚΑ, την επικοινωνία της επιστήμης καθώς και σε στρατηγικές εμπλοκής του ευρέος κοινού με την επιστήμη.

Παραδοτέα & Δραστηριότητες του προγράμματος

Τα παραδοτέα του προγράμματος "STAGE" είναι τέσσερα. Πιο συγκεκριμένα:

1. *«Εργαλειοθήκη» για την επικοινωνία της επιστήμης (Science Communication Toolkit For Scientists).* Η εργαλειοθήκη αποτελείται από ένα σύνολο θεωρητικών και πρακτικών πηγών όπως επιστημονικά άρθρα, εκπαιδευτικό υλικό, μελέτες περίπτωσης, πρακτικές συμβουλές και μια συλλογή ανοιχτών εκπαιδευτικών πόρων *(Open Educational Resources - OER)* που σχετίζονται με την εμπλοκή του ευρέος κοινού σε ζητήματα ΚΑ και οι οποίες έχουν σχεδιαστεί για να υποστηρίξουν τους STEM ερευνητές και επιστήμονες στην υιοθέτηση αποτελεσματικών πρακτικών για την επικοινωνία της επιστήμης και την ενίσχυση της συμμετοχής του κοινού σε δράσεις για την ΚΑ.
2. *Πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης STEM ερευνητών & επιστημόνων (Professional development training for scientists).* Δημιουργήθηκε ένα εβδομαδιαίο πρόγραμμα εκπαίδευσης των STEM ερευνητών και επιστημόνων σε μικτή μορφή μάθησης (blended), το οποίο περιλαμβάνει εργαστήρια - workshops, ομαδικές συζητήσεις, παιχνίδια ρόλων, άτυπες συζητήσεις, καθώς και ανταλλαγή εμπειριών και συμβουλών σχετικά με την επικοινωνία της επιστήμης και τις δράσεις για ενίσχυση της εμπλοκής του κοινού με ζητήματα ΚΑ.

3. *Διαδραστικές αφίσες & infographics (Interactive posters & infographics).* Τα infographics παρέχουν μια σύγχρονη και αποτελεσματική προσέγγιση για την αλληλεπίδραση του κοινού με την επιστήμη μέσω της οπτικοποίησης των δεδομένων. Συνεπώς, στα πλαίσια του προγράμματος αξιοποιήθηκε το συγκεκριμένο εργαλείο για την ανάπτυξη υλικού σχετικού με τις θεματικές περιοχές του έργου και το οποίο στη συνέχεια μπορεί να αξιοποιείται από τους ίδιους τους STEM ερευνητές και επιστήμονες κατά τον σχεδιασμό και υλοποίηση των δράσεων στις οποίες συμμετέχουν.

4. *Ανάπτυξη πλατφόρμας* (*e – learning platform with science communication resources for scientists*). Η πλατφόρμα παρέχει στους STEM ερευνητές και επιστήμονες άμεση πρόσβαση σε όλους τους πόρους που αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Συγκεκριμένα, περιλαμβάνει την εργαλειοθήκη, το υλικό του προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης, κατευθυντήριες γραμμές για τη διαμόρφωση αντίστοιχων προγραμμάτων εκπαίδευσης, εργαστήρια - workshops, Podcasts καθώς και άλλους ανοικτούς εκπαιδευτικούς πόρους που έχουν χαρακτηριστεί χρήσιμοι κατά την ανάπτυξη των άλλων παραδοτέων.

Τα προαναφερθέντα παραδοτέα εφαρμόστηκαν σε καθεμία από τις συμμετέχουσες στο πρόγραμμα χώρες με στόχο την αξιολόγηση και την αναπροσαρμογή τους. Παράλληλα, το δεύτερο έτος του προγράμματος έλαβε χώρα ένα διεθνές χειμερινό σχολείο στο Groningen της Ολλανδίας (Ιανουάριος 2024) κατά τη διάρκεια του οποίου ήρθαν σε επαφή 30 STEM ερευνητές και επιστήμονες από διαφορετικά ευρωπαϊκά πλαίσια και τους δόθηκε η ευκαιρία να ανταλλάξουν εμπειρίες και πρακτικές σχετικά με την επικοινωνία της επιστήμης και την εμπλοκή του ευρέος κοινού σε ζητήματα ΚΑ. Κατά την εφαρμογή των παραδοτέων, συλλέχθηκαν δεδομένα μέσω ερωτηματολογίων και ημι-δομημένων συνεντεύξεων ώστε να εξεταστεί ο αντίκτυπος της εφαρμογής τους στις γνώσεις και τις δεξιότητες των συμμετεχόντων.
Τέλος, για την διάχυση του προγράμματος και την επικοινωνία των αποτελεσμάτων του στην ευρύτερη επιστημονική και εκπαιδευτική κοινότητα πραγματοποιήθηκαν πολλαπλασιαστικές δράσεις σε κάθε συμμετέχουσα χώρα καθώς και ένα διεθνές συνέδριο στην Ολλανδία.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το πρώτο παραδοτέο του προγράμματος που αφορά στην ανάπτυξη της *«Εργαλειοθήκης» για την επικοινωνία της επιστήμης (STAGE Toolkit)* αποτελείται από ποικίλες πηγές και πόρους που συγκεντρώθηκαν από τους εταίρους μέσω συστηματικής μελέτης και αξιολόγησης επιστημονικών άρθρων αλλά και υπάρχοντων υλικών που είχαν αναπτυχθεί στα πλαίσια άλλων ευρωπαϊκών προγραμμάτων και οργανισμών. Συγκεκριμένα, η «Εργαλειοθήκη» περιλαμβάνει: α) 15 επιστημονικά άρθρα (key readings) σχετικά με αρχές και στρατηγικές επικοινωνίας της επιστήμης αλλά και με τις αντιλήψεις του κοινού αναφορικά με την ΚΑ, β) 49 πόρους (practical resources) που στοχεύουν στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων των STEM ερευνητών και επιστημόνων σχετικά με τη συγγραφή άρθρων σε περιοδικά εκλαϊκευμένης επιστήμης, στη διαμόρφωση δημόσιων ομιλιών κλπ. και γ) 73 καλές πρακτικές (best practices) που αποτελούν συγκεκριμένα παραδείγματα διαφορετικών μορφών επικοινωνίας της ΚΑ, όπως ομιλίες TEDx, βίντεο, infographics κλπ. Τα παραδείγματα αυτά αποσκοπούν στην προώθηση της κατανόησης από το κοινό των αιτίων (π.χ. ανθρώπινη δραστηριότητα και συνήθειες) και των επιπτώσεων (π.χ. κύματα καύσωνα, άνοδος της στάθμης της θάλασσας, κα.) της ΚΑ, καθώς και στη συμμετοχή του κοινού σε λύσεις και δράσεις για την ΚΑ.

Στα πλαίσια του δεύτερου παραδοτέου του προγράμματος που αφορά στο *πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης STEM ερευνητών & επιστημόνων,* οι εταίροι του έργου ανέπτυξαν έξι ενότητες δίνοντας έμφαση: i) στην εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με όψεις του επιστημονικού περιεχομένου της ΚΑ – Ενότητα 1, ii) στον αναστοχασμό των εκπαιδευόμενων αφενός σχετικά με τις κοινωνικές, ιστορικές, πολιτιστικές και ηθικές διαστάσεις της ΚΑ και αφετέρου με τη διεπιστημονική φύση του αντικειμένου — Ενότητα 2, iii) στην εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τις γνώσεις, τις πεποιθήσεις, τις στάσεις του κοινού απέναντι στην ΚΑ,

καθώς και με τους παράγοντες που προκαλούν δυσπιστία του κοινού απέναντι στην επιστήμη — Ενότητα 3, iv) στην καλλιέργεια των γραπτών και προφορικών δεξιοτήτων των εκπαιδευόμενων για την επικοινωνία της επιστήμης — Ενότητα 4, v) στην εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τη διαπραγμάτευση θεμάτων βιωσιμότητας —Ενότητα 5 και vi) στον ρόλο της συμμετοχής του κοινού σε ζητήματα επιστήμης για την επαγγελματική ανάπτυξη STEM ερευνητών και επιστημόνων —Ενότητα 6. Οι επιδιωκόμενοι στόχοι του προαναφερθέντος προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης STEM ερευνητών και επιστημόνων αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Οι μαθησιακοί στόχοι του προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης STAGE

Ενότητες	Συναισθηματικοί	Γνωστικοί	Μεθοδολογικοί	Αναστοχαστικοί	Συμμετοχικοί	Ταυτότητας
1	x	x		x		
2		x	x	x		
3		x		x	x	
4		x	x	x		
5			x		x	x
6	x	x	x		x	

Το τρίτο παραδοτέο του έργου αναφέρεται στις *διαδραστικές αφίσες & infographics*. Συγκεκριμένα, έχουν αναπτυχθεί 20 infographics για την υποστήριξη των STEM ερευνητών και επιστημόνων στην επικοινωνία βασικών ζητημάτων ΚΑ και στην ενίσχυση της συμμετοχής του κοινού σε δράσεις για το κλίμα. Όλο το προαναφερθέν υλικό βρίσκεται διαθέσιμο μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας του προγράμματος (https://stage.cardetprojects.com/), η οποία αποτελεί το τέταρτο παραδοτέο του προγράμματος.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κύριος στόχος του έργου STAGE είναι να εξοπλίσει τους STEM ερευνητές και επιστήμονες με τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για την ενίσχυση της συμμετοχής του κοινού σε ζητήματα ΚΑ και της επιστήμης γενικότερα. Για την αντιμετώπιση αυτών των αναγκών αναπτύχθηκε μια εργαλειοθήκη καθώς και ένα πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης STEM ερευνητών & επιστημόνων αξιοποιώντας καινοτόμα εργαλεία και μέσα, όπως διαδραστικές αφίσες και infographics. Χρησιμοποιώντας την εργαλειοθήκη, η οποία περιλαμβάνει αφενός θεωρητικές πηγές και αφετέρου συγκεκριμένα παραδείγματα και βέλτιστες πρακτικές για την ενίσχυση της συμμετοχής του κοινού σε δράσεις που σχετίζονται με το κλίμα, οι STEM ερευνητές και επιστήμονες αναμένεται να είναι σε θέση να βελτιώσουν τις πρακτικές που ακολουθούν για την επικοινωνία και τη συμμετοχή του κοινού στην επιστήμη, ενσωματώνοντας μάλιστα στις δράσεις που σχεδιάζουν και υλοποιούν τεχνολογικά εργαλεία αιχμής. Επιπλέον, το πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης που διαμορφώθηκε καθώς και τα υλικά που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια του προγράμματος είναι σύμφωνα με τους κύριους επιδιωκόμενους στόχους και τις θεμελιώδεις έννοιες του πεδίου της επικοινωνίας της επιστήμης (Baram-Tsabari & Lewenstein, 2017b). Ως εκ τούτου, θεωρούμε ότι τα υλικά και τα προϊόντα του έργου μπορούν να υποστηρίξουν τους STEM ερευνητές και επιστήμονες, στην καλλιέργεια μακροπρόθεσμών αξιών

που έχουν τις ρίζες τους σε νοοτροπίες που καθοδηγούνται και αναπτύσσονται μέσω της συμμετοχής και εμπλοκής του κοινού με την επιστήμη.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία υποστηρίζεται από το πρόγραμμα STAGE το οποίο χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα Erasmus+ της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Συμφωνία χρηματοδότησης αριθ. 2021-2-NL01-KA220-HED-000048944).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Baram-Tsabari, A., Lewenstein, B.V. (2017a). Preparing Scientists to Be Science Communicators. In Patrick, P. (eds) Preparing Informal Science Educators (p.p. 437- 471). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50398-1_22

Baram-Tsabari, A., & Lewenstein, B. V. (2017b). Science communication training: what are we trying to teach?. International Journal of Science Education, Part B, 7(3), 285-300. https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1303756

Bouman, T., Verschoor, M., Albers, C. J., Böhm, G., Fisher, S. D., Poortinga, W., Whitmarshe, L., & Steg, L. (2020). When worry about climate change leads to climate action: How values, worry and personal responsibility relate to various climate actions. *Global Environmental Change,* 62. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102061

Carvalho, A., van Wessel, M., & Maeseele, P. (2017). Communication practices and political engagement with climate change: A research agenda. *Environmental Communication, 11(*1), 122–135. https://doi.org/10.1080/17524032.2016.1241815

Kumpu, V. (2022). What is public engagement and how does it help to address climate change? A review of climate communication research. *Environmental Communication, 16*(3), 304-316. https://doi.org/10.1080/17524032.2022.2055601

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

Wibeck, V. (2014). Enhancing learning, communication and public engagement about climate change - some lessons from recent literature. *Environmental Education Research, 20*(3), 387–411. https://doi.org/10.1080/13504622.2013.812720

Lewenstein, B. V., & Baram-Tsabari, A. (2022). How should we organize science communication trainings to achieve competencies?. *International Journal of Science Education, Part B, 12(*4), 289-308. https://doi.org/10.1080/21548455.2022.2136985

McKinnon, M., & Vos, J. (2015). Engagement as a threshold concept for science education and science communication. *International Journal of Science Education, Part B, 5*(4), 297-318. https://doi.org/10.1080/21548455.2014.986770