

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 - Συνοψεις



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

12-14 Απριλίου 2025

ΤΟΜΟΣ
ΣΥΝΟΨΕΩΝ

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

CLIMADEMY: Ακαδημίες εκπαιδευτικών για την κλιματική αλλαγή

Ιωάννης Μεταξάς, Αιμιλία Μιχαηλίδη, Δημήτρης Σταύρου, Αθηνά Γκινούδη, Νίκος Καλυβίτης, Μαρία Κανακίδου

doi: [10.12681/codiste.7513](https://doi.org/10.12681/codiste.7513)

CLIMADEMY: Ακαδημίες Εκπαιδευτικών για την Κλιματική Αλλαγή

**Ιωάννης Μεταξάς¹, Αιμιλία Μιχαηλίδη², Δημήτρης Σταύρου³,
Αθηνά Γκινούδη⁴, Νίκος Καλυβίτης⁵ και Μαρία Κανακίδου⁶**

^{1,5}Ερευνητής, ²Επίκουρη Καθηγήτρια, ³Καθηγητής, ⁶Καθηγήτρια,

⁴Σύμβουλος Εκπαίδευσης, Περιφερειακή Διεύθυνση Εκπαίδευσης Κρήτης

^{1,5,6}Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Κρήτης

^{2,3}Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης

¹*gmetaxas@uoc.gr*

Περίληψη

Το πρόγραμμα Erasmus + CLIMADEMY αποσκοπεί στην δημιουργία ενός δικτύου με στόχο την υλοποίηση καινοτόμων στρατηγικών και προγραμμάτων για την εκπαίδευση εκπαιδευτικών πάνω στην κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της. Η εκπαίδευση αυτή θα βασίζεται σε ένα καινοτόμο πλαίσιο ανάπτυξης ικανοτήτων για την κλιματική αλλαγή το οποίο εδραιώθηκε από τους εταίρους του προγράμματος. Κατά την διεκπεραίωση του προγράμματος CLIMADEMY 200 εκπαιδευτικοί θα συμμετάσχουν στην ακαδημία εφαρμόζοντας τις δραστηριότητες της είτε εξ αποστάσεως είτε με φυσική παρουσία είτε με συνδυασμό και των δύο. Αυτοί/ες οι εκπαιδευτικοί θα αποτελέσουν τα θεμέλια για την ανάπτυξη ενός μεγαλύτερου δικτύου εκπαιδευτικών για την διάχυση των στόχων της ακαδημίας.

Λέξεις κλειδιά: ακαδημίες εκπαιδευτικών, εκπαίδευση εκπαιδευτικών, κλιματική αλλαγή

CLIMADEMY: Teachers Academies for climate change

**Ioannis Metaxas¹, Emilia Michailidi², Dimitris Stavrou³, Athina Ginoudi⁴,
Nikos Kalibitis⁵ and Maria Kanakidou⁶**

^{1,5}Researcher, ²Associate Professor, ^{3,5}Professor,

⁴Teacher Educator, Directorate of Secondary Education of Prefecture of Heraklion, Crete

^{1,5,6}Department of Chemistry, University of Crete

^{2,3}Associate Professor, Department of Primary Education, University of Crete

¹*gmetaxas@uoc.gr*

Abstract

The Erasmus+ CLIMADEMY project aims to create a network to implement innovative strategies and curricula for teacher's education on climate change and its impacts. This training will be based on an innovative competence framework on climate change established by the project's partners. During the implementation of the CLIMADEMY project 200 teachers will participate in the academy by implementing its activities through online, physical or blended training. These teachers will form the foundation for the development of a larger network of teachers to disseminate the objectives of the academy.

Keywords: climate change, teacher academies, teacher education

Εισαγωγή

Η ραγδαία κλιματική αλλαγή κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα είναι αδιαμφισβήτητη και αποδίδεται ομόφωνα στις ανθρώπινες δραστηριότητες (Intergovernmental Panel on

Climate Change [IPCC], 2021). Οι επιπτώσεις της είναι επιζήμιες για το φυσικό περιβάλλον, απειλούν τη βιοποικιλότητα και την επιβίωση των οικοσυστημάτων καθώς και των ανθρώπινων κοινωνιών και επηρεάζουν την παγκόσμια υγεία και οικονομία. Ωστόσο, παρά το αυξανόμενο ενδιαφέρον των πολιτικών φορέων και της ερευνητικής κοινότητας για την εκπαίδευση σχετικά με την κλιματική αλλαγή, αυτή δεν έχει ακόμη ενσωματωθεί ευρέως στα σχολικά προγράμματα σπουδών (Sharma, 2012). Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στην αργή ενσωμάτωση νέων επιστημονικών θεμάτων στα σχολικά προγράμματα σπουδών. Σημαντικό ρόλο στην καταπολέμηση αυτού του περιορισμού διαδραματίζουν τα άτυπα περιβάλλοντα μάθησης, όπως τα ερευνητικά κέντρα και τα επιστημονικά εργαστήρια (Rogoff et al., 2016).

Ειδικότερα, στα πλαίσια αυτά, οι εκπαιδευόμενοι έρχονται σε άμεση επαφή με την ανάδυση της σύγχρονης επιστημονικής γνώσης και με τους ίδιους τους επιστήμονες, αποκτώντας πολλαπλές ευκαιρίες για βαθύτερη κατανόηση των επιστημονικών φαινομένων και της κοινωνικής τους σημασίας, των επιστημονικών πρακτικών και των πτυχών της φύσης της επιστήμης (Hansson et al., 2019).

Ένα άλλο εμπόδιο για την αποτελεσματική ενσωμάτωση των πτυχών της κλιματικής αλλαγής στα προγράμματα σπουδών είναι οι σημαντικές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί όσον αφορά τη διδασκαλία τέτοιων σύγχρονων θεμάτων. Ειδικότερα, έρευνες για την διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής και άλλων τρεχόντων επιστημονικών θεμάτων αναδεικνύουν την αναγκαιότητα της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών τόσο όσον αφορά καινοτόμες εκπαιδευτικές μεθόδους (π.χ. διδασκαλία με βάση τη διερεύνηση, χρήση άτυπων περιβαλλόντων μάθησης, χρήση πραγματικών δεδομένων) όσο και τις γνώσεις επιστημονικού περιεχομένου (Blonder, 2010). Ως εκ τούτου, πρέπει να είναι κατάλληλα εξοπλισμένοι/ες για να εξοικειώσουν τους/τις μαθητές/τριες με τα θεμελιώδη στοιχεία της κλιματικής αλλαγής.

Συνεπώς στόχος του προγράμματος CLIMADEMY Erasmus+ είναι να προσφέρει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο κατάρτισης τόσο για τους εν ενεργεία όσο και για τους/τις μελλοντικούς/ες εκπαιδευτικούς σχετικά με την κλιματική αλλαγή, τους παράγοντες, τις επιπτώσεις και τα μέτρα μετριασμού της. Το έργο θα περιλαμβάνει εκπαιδευτικό υλικό και δράσεις επιμόρφωσης, τα οποία θα είναι ανοικτά διαθέσιμα μέσω μιας κεντρικής πολυλειτουργικής διαδικτυακής πλατφόρμας που θα συνδέεται με τους τέσσερις εθνικούς κόμβους (έναν από κάθε χώρα-εταίρο).

Μεθοδολογία

Η επίτευξη των στόχων αυτού του προγράμματος βασίζεται στην συνεργασία επτά εταιρών (πανεπιστήμια και δημόσια ιδρύματα) από τέσσερις χώρες της ευρωπαϊκής ένωσης (Ελλάδα, Ιταλία, Γερμανία και Φιλανδία). Σε αυτή την σύμπραξη συμπεριλαμβάνονται ερευνητές/τριες τις κλιματικής αλλαγής και της διδακτικής των φυσικών επιστημών καθώς και έμπειροι/ες εκπαιδευτικοί της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Η διεκπαιραίωση του προγράμματος θα διεκπεραιωθεί σε τέσσερις φάσεις. Η πρώτη φάση (Φάση 1) περιλαμβάνει την εκτενή ανασκόπηση του υπαρκτού διδακτικού υλικού για την κλιματική αλλαγή. Η δεύτερη φάση (Φάση 2) περιλαμβάνει είκοσι (20) εκπαιδευτικούς από τις χώρες εταίρους. Αυτοί οι εκπαιδευτικοί θα εδραιώσουν μία κοινότητα μάθησης στην οποία πέρα από αυτούς/ες θα συμμετάσχουν και ερευνητές/τριες τις κλιματικής αλλαγής και της διδακτικής των φυσικών επιστημών καθώς και εκπαιδευτικοί εκπαιδευτικών. Η κοινότητα αυτή θα είναι υπεύθυνη για την παραγωγή διδακτικού υλικού το οποίο θα αποτελέσει το θεμέλιο για την δημιουργία των τεσσάρων εθνικών κόμβων της ακαδημίας. Στην φάση αυτή τέσσερις εθνικοί κόμβοι θα εδραιωθούν στις χώρες εταίρους. Παράλληλα με αυτούς τους κόμβους θα εδραιωθεί μία κοινή ηλεκτρονική πλατφόρμα (Climate Auditorium CLAUDI) στην οποία οι εκπαιδευτικοί των εθνικών κόμβων θα μπορούν να συναντιούνται εικονικά και να ανταλλάσσουν ιδέες και καλές πρακτικές για την διδασκαλία της κλιματικής αλλαγής. Η τρίτη φάση (Φάση 3) θα αποτελέσει την εφαρμογή μεγάλης κλίμακας του προγράμματος στην οποία οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην Φάση 2 θα δράσουν ως μέντορες για εκατό (100) εν ενεργεία και εκατό

(100) μελλοντικούς/ες εκπαιδευτικούς από τις χώρες εταίρους. Αυτοί οι εκπαιδευτικοί θα συμμετέχουν σε δραστηριότητες όπως θερινά σχολεία και επιμορφωτικές δράσεις. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί θα δομήσουν το δικό τους εκπαιδευτικό υλικό στα πλαίσια της συμμετοχής τους στην ακαδημία το οποίο και θα εφαρμόσουν στις τάξεις τους. Στην τελευταία φάση του προγράμματος (Φάση 4) η Ακαδημία θα ανοίξει σε όλους τους/τις εκπαιδευτικούς του ευρωπαϊκού χώρου έτσι ώστε να μπορέσουν να συμμετέχουν στις δράσεις της είτε με φυσική παρουσία στους κόμβους είτε διαδικτυακά μέσω CLAUDI.

Αποτελέσματα

Η πρώτη φάση του έργου ολοκληρώθηκε με μια εκτεταμένη συλλογή του υπάρχοντος εκπαιδευτικού υλικού για την εκπαίδευση σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Αυτό το εκπαιδευτικό υλικό είναι άμεσα διαθέσιμο στην ηλεκτρονική πλατφόρμα του CLAUDI και αποτελείται από πλήρεις διδακτικές ακολουθίες καθώς και επιμέρους δραστηριότητες όπως παιχνίδια, προσομοιώσεις, πειραματικά πρωτόκολλα κ.λπ. Το υλικό αυτό έχει χωριστεί σε τρεις βασικούς άξονες: Παράγοντες που οδηγούν στην κλιματική αλλαγή, Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και Στρατηγικές μετριασμού και προσαρμογής. Το περιεχόμενο του υλικού επεκτείνεται πέρα από τα φυσικοχημικά φαινόμενα της κλιματικής αλλαγής στις κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις που η κλιματική κρίση θέτει στις σύγχρονες κοινωνίες.

Εκτός από τη δημιουργία αυτής της βάσης δεδομένων, εδραιώθηκε ένα ισχυρό θεωρητικό πλαίσιο για την ανάπτυξη ικανοτήτων σχετικά με την κλιματική αλλαγή. Τα θεμέλια αυτού του πλαισίου αποτέλεσαν τέσσερα άλλα καθιερωμένα πλαίσια της διδακτικής των φυσικών επιστημών. Όσον αφορά την αναδόμηση του επιστημονικού περιεχομένου της κλιματικής αλλαγής εφαρμόστηκε το Μοντέλο Εκπαιδευτικής Αναδόμησης (Duit et al., 2012). Για τη μελέτη και την ανάλυση των μαθησιακών αποτελεσμάτων της διδασκαλίας της κλιματικής αλλαγής το πλαίσιο του CLIMADEMY βρίσκει τη βάση του στο μοντέλο Study and Research Paths for Teacher Education (Barquero et al., 2018). Επιπρόσθετα, επειδή το έργο αυτό είναι προσανατολισμένο στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και συγκεκριμένα στη δημιουργία μεντόρων εφαρμόστηκε το μοντέλο Mentor Roles In Dialogues (Michailidi & Stavrou, 2021). Τέλος, για να προσανατολιστεί το πλαίσιο ειδικά στην εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή λήφθηκαν υπόψη οι ικανότητες της κλιματικής αλλαγής όπως προτείνονται από το GreenComp (Bianchi et al., 2022).

Το πλαίσιο αυτό αποτελείται από τέσσερις πυλώνες. Ο πρώτος πυλώνας είναι οι Αξίες και οι Στάσεις και αποτελείται από τις αξίες και τις στάσεις που χρειάζεται ένα άτομο για να ενδιαφερθεί για την κλιματική αλλαγή, να φροντίσει τη φύση και να είναι σε θέση να εντοπίσει μη βιώσιμες πρακτικές και να έχει τη διάθεση να τις αλλάξει. Ο δεύτερος πυλώνας είναι η Επιστημονική Έρευνα και αναφέρεται στη γνώση του επιστημονικού περιεχομένου της κλιματικής αλλαγής καθώς και στην προώθηση της κριτικής επιστημονικής σκέψης. Ο τρίτος πυλώνας είναι η Δημιουργικότητα και συνίσταται στη δημιουργικότητα που χρειάζεται ένα άτομο για να σχεδιάσει και να αξιολογήσει πιθανές λύσεις για τις πολλές προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής. Ο τέταρτος και τελευταίος πυλώνας είναι η Λήψη Δράσης και συνίσταται από ικανότητα που χρειάζεται ένα άτομο να σχεδιάζει και να διεξάγει συγκεκριμένες δράσεις καθώς και να τις αξιολογεί. Αυτό το πλαίσιο ικανοτήτων θα αποτελέσει το θεμέλιο για τις επόμενες φάσεις του έργου CLIMADEMY.

Συμπεράσματα

Η υλοποίηση του έργου CLIMADEMY θα αποτελέσει τα πρώτα βήματα προς την εδραίωση ενός δικτύου κατάρτισης εκπαιδευτικών για την κλιματική αλλαγή με τη δημιουργία φυσικών και εικονικών κόμβων. Επιπλέον, θα αναπτυχθεί μια πανευρωπαϊκή διάσταση της εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή η οποία θα καλύπτει τις βασικές προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Όταν ολοκληρωθεί, το CLIMADEMY θα προσφέρει ένα ευρύ φάσμα μαθημάτων για εκπαιδευτικούς, μια ψηφιακή πλατφόρμα μάθησης και μια ισχυρή

συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών και παρόχων εκπαίδευσης που θα υποστηρίζει την εκπαίδευση για την κλιματική αλλαγή και θα προωθεί την ευαισθητοποίηση των μελλοντικών πολιτών. Η διαδικασία αυτή θα υποβοηθηθεί από τη δημιουργία της εικονικής πλατφόρμας CLAUDI όπου οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να παρακολουθούν εικονικά προγράμματα κατάρτισης αλλά και να βρίσκουν και να δημιουργούν εκπαιδευτικό υλικό για την κλιματική αλλαγή. Μεταξύ των τεσσάρων συμμετεχουσών χωρών, αναμένεται ότι το μήνυμα θα διαδοθεί εκτενώς στον Ευρωπαϊκό χώρο μέχρι το τέλος του έργου και θα δημιουργήσει περαιτέρω ενδιαφέρον για τις δραστηριότητες του CLIMADEMY, εξασφαλίζοντας τη μακροβιότητά του ως έργου. Συνοψίζοντας, η δημιουργία του CLIMADEMY θα εκπαιδεύσει μια γενιά νέων εκπαιδευτικών και θα υποστηρίξει την ένταξη της εκπαίδευσης για την κλιματική αλλαγή στα σχολικά προγράμματα σε όλη την Ευρώπη.

Βιβλιογραφία

- Barquero, B., Bosch, M., & Romo, A. (2018). Mathematical modelling in teacher education: Dealing with institutional constraints. *ZDM Mathematics Education*, 50(1-2), 31–43.
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0907-z>
- Blonder, R. (2010). The influence of a teaching model in nanotechnology on chemistry teachers' knowledge and their teaching attitudes. *Journal of Nano Education*, 2(1-2), 67-75.
<https://doi.org/10.1166/jne.2010.1004>
- Bianchi, G., Pisiotis, U., Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp – The European sustainability competence framework*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
<https://doi.org/10.2760/13286>, JRC128040
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M., & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction – A framework for improving teaching and learning science. Στο D. Jorde & J. Dillon (Επιμ.), *The World of Science Education: Science Education Research and Practice in Europe*, σ.13-37. Rotterdam: Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-900-8_2
- Hansson, L., Leden, L. and Pendrill, AM. (2019). Contemporary science as context for teaching nature of science: teachers' development of popular science articles as teaching resource. *Physics Education*, 54(5), 1-11. <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ab194e>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2021). Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (Επιμ.)]. Cambridge University Press. In Press
- Michailidi, E., & Stavrou, D. (2021). Mentoring in-service teachers on implementing innovative teaching modules. *Teaching and Teacher Education*, 105, 103414
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103414>
- Rogoff, B., Callanan, M., Gutiérrez, K. D., & Erickson, F. (2016). The organization of informal learning. *Review of Research in Education*, 40(1), 356-401.
<https://doi.org/10.3102/0091732X16680994>
- Sharma, A. (2012). Global climate change: What has science education got to do with it?. *Science & Education*, 21(1), 33-53. <https://doi.org/10.1007/s11191-011-9372-1>