

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

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

**13<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

**Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες**

**10 - 12 Νοεμβρίου 2023**

**Διοργάνωση**  
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**Πληροφορίες**  
synedrio2023.enepnet.gr

Τόπος διεξαγωγής  
Παιδαγωγικό Τμήμα  
Δημοτικής Εκπαίδευσης

**Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών**  
Επιμέλεια έκδοσης:  
Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος, Γεώργιος Σπύλος, Ελευθερία Τσιούρη, Έλλη Γκαλιτέμη, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος, Λεωνίδας Γαβριλάς, Δημήτρης Πανάγου, Κωνσταντίνος Τσουμάνης, Γεωργία Βακάρου

Ιωάννινα  
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023

**ΕΝΕΦΕΤ**  
Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης  
Εθνικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας



**Επιχειρηματολογία μελλοντικών εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας για το φαινόμενο του θερμοκηπίου**

*Νικόλαος Ζαρκάδης, Γεώργιος Παπαγεωργίου*

doi: [10.12681/codiste.5363](https://doi.org/10.12681/codiste.5363)

## ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΗΛΙΚΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Νικόλαος Ζαρκάδης<sup>1</sup>, Γεώργιος Παπαγεωργίου<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Μεταδιδακτορικός Ερευνητής Παν. Κύπρου, <sup>2</sup>Καθηγητής ΠΤΔΕ ΔΠΘ

[nikoszar@gmail.com](mailto:nikoszar@gmail.com)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα έρευνα ασχολείται με το βαθμό στον οποίο μπορεί να αναπτυχθεί επιχειρηματολογία από μελλοντικούς εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου, όταν τους δίνονται σχετικά δεδομένα, καθώς και συνθήκες αξιοποίησης προϋπαρχόντων γνώσεων. Η συλλογή των δεδομένων έγινε με συμπλήρωση γραπτού ερωτηματολογίου από 36 μελλοντικούς εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας, το οποίο περιελάμβανε δύο έργα που προαπαιτούσαν την ανεύρεση και αξιοποίηση προσφερομένων δεδομένων. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν τις σχετικές αδυναμίες, αλλά και θέματα βελτίωσης της εκπαίδευσης των μελλοντικών εκπαιδευτικών.

Λέξεις κλειδιά: Επιχειρηματολογία, Φαινόμενο θερμοκηπίου, Εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας

## PROSPECTIVE PRESCHOOL TEACHERS' ARGUMENTATION ABOUT GREENHOUSE EFFECT

Nikolaos Zarkadis<sup>1</sup>, George Papageorgiou<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Postdoctoral Researcher, University of Cyprus, <sup>2</sup>Professor, Democritus University of Thrace

[nikoszar@gmail.com](mailto:nikoszar@gmail.com)

### ABSTRACT

*This study focuses on the development of argumentation by prospective preschool teachers in relation to the greenhouse effect. For this purpose, 36 prospective teachers were provided with a number of data in order to be able to articulate claims and to develop reasoning to support them. Results provide evidence for the degree in which they have developed these skills, discussing also relevant improvements that could take place in preschool education departments*

*Keywords:* Argumentation, Greenhouse effect, Prospective preschool teachers

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η έρευνα σχετικά με την κατανόηση του φαινομένου του θερμοκηπίου από μαθητές διαφόρων ηλικιών ή και φοιτητές έχει αναδείξει πολλές παρανοήσεις που σχετίζονται με συναφή φαινόμενα, όπως η καταστροφή του στρώματος του όζοντος, ή τις επακολουθούμενες παγκόσμιες συνέπειες, όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη (π.χ. Niebert & Gropengießer, 2014; Varela, Sesto, & García-Rodeja, 2020). Οι παρανοήσεις αυτές σχετίζονται παράγοντες που συμβάλουν στην καταστροφή του όζοντος με αυτούς που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, παρουσιάζουν μια δυσκολία στην αναγνώριση των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο, αλλά παράλληλα αναδεικνύουν και μια δυσκολία στη διάκριση μεταξύ των διαφόρων τύπων ακτινοβολίας (ηλιακή - επίγεια, υπέρυθη - υπεριώδης) και επομένως στον εντοπισμό της επίγειας ακτινοβολίας που προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου (π.χ. Reinfried & Tempelmann, 2014). Αν και δεν έχουν γίνει αντίστοιχες έρευνες, θα πρέπει μάλλον να θεωρηθεί αναμενόμενο, ότι οι παρανοήσεις αυτές εμποδίζουν τους μαθητές/φοιτητές να προβάλουν τεκμηριωμένα επιχειρήματα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Το επιχειρήμα από την άλλη, ως δεξιότητα, προϋποθέτει την αξιοποίηση δεδομένων (αποδεικτικών στοιχείων) για τη διαμόρφωση ενός ισχυρισμού ακολουθώντας μια συγκεκριμένη συλλογιστική. Αρχικά, οι σχετικές με την επιχειρηματολογία έρευνες ακολουθούσαν το μοντέλο του Toulmin (1958, 2003), σύμφωνα με το οποίο, η πορεία από τα δεδομένα προς τη διαμόρφωση του ισχυρισμού περιελάμβανε εγγυήσεις (κάτι ανάλογο ενός συλλογισμού), υποστήριξη (με επιπλέον στοιχεία), συνθήκες (προϋποθέσεις για να ισχύει το επιχειρήμα) και αντίκρουση (ενός διαφορετικού επιχειρήματος). Λόγω όμως της δομικής πολυπλοκότητάς του και παρά την ευρεία αποδοχή του, το μοντέλο αυτό άρχισε να δέχεται κριτική και στη θέση του να εφαρμόζονται άλλα εναλλακτικά μοντέλα. Σήμερα, ένα από αυτά τα μοντέλα, που έχει μεγάλη αποδοχή, είναι των McNeill & Krajcik (2012), όπου τα κύρια δομικά στοιχεία είναι ο ισχυρισμός, τα δεδομένα, ο συλλογισμός και η αντίκρουση.

Στην παρούσα εργασία, και στα πλαίσια του τελευταίου αυτού μοντέλου, επιχειρείται μια διερεύνηση της δυνατότητας ενός μελλοντικού εκπαιδευτικού να πείθει με επιχειρήματα τους μαθητές του για τις πραγματικές διαστάσεις, τα χαρακτηριστικά, αλλά και τις συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου στην καθημερινότητα, κάτι που έχει ιδιαίτερη σημασία για την όλη εκπαιδευτική διαδικασία. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται, στο κατά πόσο ένας εκπαιδευτικός μπορεί να αξιοποιεί τα διαθέσιμα δεδομένα για τη διαμόρφωση του επιχειρήματος και κατά πόσο, πιθανές παρανοήσεις του τον εμποδίζουν στην ανάπτυξη ενός επιστημονικά αποδεκτού συλλογισμού.

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Στο παραπάνω πλαίσιο σχεδιάστηκε μια έρευνα, στην πιλοτική φάση της οποίας συμμετείχαν 36 προπτυχιακοί νηπιαγωγοί, οι οποίοι φοιτούσαν στο 3ο έτος σπουδών τους (2 αγόρια και 34 κορίτσια). Το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα ερωτηματολόγιο που σχεδιάστηκε ειδικά για τη συγκεκριμένη έρευνα. Στο εργαλείο υπήρχε περιγραφή του φαινομένου, περιγραφή ενός σχετικού πειράματος (Εικόνα 1) και μία αναφορά στα αέρια του θερμοκηπίου με παράθεση ενός πίνακα με δεδομένα (Πίνακας 1). Το ζητούμενο ήταν η διερεύνηση της ανάπτυξης δεξιότητας των φοιτητών να χρησιμοποιήσουν κάποια ή και όλα τα παραπάνω δεδομένα, προβάλλοντας ισχυρισμούς, συλλογισμούς και αντικρούσεις σε δύο έργα:

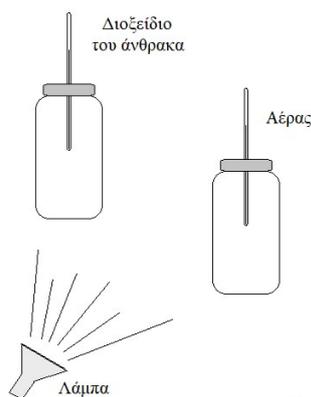
Έργο 1. Ποιο αέριο [από τα παραπάνω] είναι περισσότερο υπεύθυνο για το φαινόμενο;

Έργο 2. Η ένταση του φαινομένου είναι ίδια σ' όλα τα σημεία του πλανήτη μας;

Πίνακας 1: Πληροφορίες σχετικά με τη δυνατότητα πρόκλησης του φαινομένου από τα αέρια του θερμοκηπίου

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	O <sub>3</sub>	Freon 12
Κατ όγκο περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας (σε συγκεκριμένη μονάδα)	400	2	0,03	4x10 <sup>-4</sup>
Ειδικό δυναμικό πρόκλησης του φαινομένου για ίσους όγκους	1	21	2000	15.800

Εικόνα 1: Εικόνα από την περιγραφή σχετικού με το φαινόμενο πειράματος



Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έγινε από τους φοιτητές στη διάρκεια μιας διδακτικής ώρας. Οι απαντήσεις των φοιτητών αξιολογήθηκαν σε κάθε έργο και κατηγοριοποιήθηκαν με κριτήριο την ορθότητα και πληρότητά τους σε σχέση με την επιστημονική άποψη, χωρίς να θεωρείται αναγκαίο να βαθμολογηθούν στην παρούσα (πilotική) φάση με χρήση κάποιας συγκεκριμένης κλίμακας (π.χ. Chen et al., 2016).

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σε σχέση με το Έργο 1, οι ισχυρισμοί των φοιτητών ανέδειξαν το CO<sub>2</sub> ως το βασικότερο υπαίτιο του φαινομένου (25 φοιτητές), ενώ 9 φοιτητές υποστήριξαν το Freon 12 και από ένας τα υπόλοιπα αέρια. Εκείνο όμως που είναι περισσότερο σημαντικό, είναι ότι συνολικά 12 φοιτητές περιέλαβαν στον συλλογισμό τους όλα τα δεδομένα που χρειαζόταν για να καταλήξουν τελικά 8 από αυτούς σε σωστό ισχυρισμό. Ακόμη, είναι ενδιαφέρον ότι 17 φοιτητές επικεντρώθηκαν σε μεμονωμένα δεδομένα του Πίνακα 1, καταλήγοντας 10 από αυτούς σε ισχυρισμό υπέρ του CO<sub>2</sub> και 7 υπέρ του Freon 12, ενώ 2 φοιτητές εστίασαν μόνο στα δεδομένα του πειράματος (Εικόνα 1) και 5 φοιτητές δεν έλαβαν καθόλου υπόψη τους τα προσφερόμενα δεδομένα περιοριζόμενοι σε ήδη υπάρχουσες γενικές γνώσεις. Αντίστοιχα, υπήρχε μεγάλη διασπορά ως προς τις αντικρούσεις 20 φοιτητών που απάντησαν με σαφήνεια, προβάλλοντας πληθώρα από αυτούς.

Σε σχέση με το Έργο 2, οι φοιτητές ισχυρίστηκαν σωστά ότι η ένταση του φαινομένου διαφοροποιείται ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος ήταν 31 (οι υπόλοιποι 5 δεν διέκριναν διαφοροποίηση), εκ των οποίων όμως μόνο 4 προέβαλαν σωστό συλλογισμό, αξιοποιώντας δεδομένα από τα παρεχόμενα στο ερωτηματολόγιο αλλά και γενικότερες γνώσεις για την ακτινοβολία που φτάνει στη Γη (που δεν παρεχόταν). Οι περισσότεροι από αυτούς (20 συνολικά) χρησιμοποίησαν ταυτολογίες, εμπλέκοντας στους συλλογισμούς τους το γεγονός ότι το φαινόμενο διαφοροποιεί τη θερμοκρασία ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος. Και πάλι, υπήρχε μεγάλη διασπορά ως προς τις αντικρούσεις των 18 φοιτητών που απάντησαν με σαφήνεια (οι υπόλοιποι δεν απάντησαν ή δεν έδωσαν σαφή απάντηση).

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα, αναδεικνύουν τις αδυναμίες που υπάρχουν στους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας σε σχέση με την ανάπτυξη επιχειρημάτων στο γενικότερο πλαίσιο περιβαλλοντικών θεμάτων. Οι αδυναμίες αυτές φαίνεται να προέρχονται σε ένα μεγάλο μέρος τους από την έλλειψη εκπαίδευσης των φοιτητών ως προς τους τρόπους ανεύρεσης και αξιοποίησης των δεδομένων που υπάρχουν στη διάθεσή τους για να δομηθεί ένας συλλογισμός που μπορεί να καταλήξει σε σωστό ισχυρισμό. Φαίνεται να είναι σχετικά λίγοι αυτοί που μπορούν να ξεχωρίσουν από τα προσφερόμενα δεδομένα, αυτά που τους είναι απαραίτητα για τη δόμηση ενός σωστού συλλογισμού, και ακόμη λιγότεροι αυτοί που αξιοποιούν παράλληλα σωστά προϋπάρχουσες γνώσεις για το σκοπό αυτό.

Η πιλοτική αυτή προσπάθεια θα πρέπει να επιβεβαιωθεί φυσικά και από έρευνα μεγαλύτερης κλίμακας, αλλά ήδη προβάλλει ενδείξεις για το έλλειμμα που υπάρχει στους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας σε σχέση με την εκπαίδευσή τους σε θέματα επιχειρηματολογίας, ιδιαίτερα όταν τα θέματα αυτά άπτονται φαινομένων και συνθηκών που ολόένα θα επηρεάζουν και περισσότερο την καθημερινότητα των ίδιων αλλά και των μαθητών τους.

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Chen, H. T., Wang, H. H., Lu, Y. Y., Lin, H. S., & Hong, Z. R. (2016). Using a modified argument-driven inquiry to promote elementary school students' engagement in learning science and argumentation. *International Journal of Science Education*, 38(2), 170–191. doi:10.1080/09500693.2015.1134849
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. S. (2012). Supporting Grade 5-8 Students in Constructing Explanations in Science: The Claim, Evidence, and Reasoning Framework for Talk and Writing: Pearson
- Niebert, K., & Gropengießer, H. (2014). Understanding the greenhouse effect by embodiment—Analysing and using students' and scientists' conceptual resources. *International Journal of Science Education*, 36(2), 277-303. doi:10.1080/09500693.2013.763298
- Reinfried, S., & Tempelmann, S. (2014). The impact of secondary school students' preconceptions on the evolution of their mental models of the greenhouse effect and global warming. *International Journal of Science Education*, 36(2), 304-333. doi:10.1080/09500693.2013.773598
- Toulmin, S. E. (1958). The uses of argument. Cambridge University Press
- Toulmin, S. E. (2003). The uses of argument (Updated ed.). Cambridge University Press
- Varela, B., Sesto, V., & García-Rodeja, I. (2020). An investigation of secondary students' mental models of climate change and the greenhouse effect. *Research in Science Education*, 50, 599-624. doi:10.1007/s11165.018.9703.1