

# 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



## Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών

Επιμέλεια έκδοσης:

Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος, Γεώργιος Σπύλος, Ελευθερία Τσιούρη, Έλλη Γκαλιτέμη, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος, Λεωνίδα Γαβρίλας, Δημήτρης Πανάγου, Κωνσταντίνος Τσουμάνης, Γεωργία Βακάρου



Ιωάννινα  
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



Αντιλήψεις εκπαιδευτικών για έννοιες της Βιολογίας και τη φύση της επιστήμης: Μια βιβλιογραφική ανασκόπηση

Δήμητρα Αποστολάκη, Χαρίλαος Τσιχουρίδης

doi: [10.12681/codiste.5489](https://doi.org/10.12681/codiste.5489)

# ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΦΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ: ΜΙΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Δήμητρα Αποστολάκη<sup>1</sup>, Χαρίλαος Τσιχουρίδης<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Υπ. Διδάκτορας Τ.Ε.π.Ε.Κ.Ε. Παν. Πατρών, <sup>2</sup>Επικ. Καθηγητής Τ.Ε.π.Ε.Κ.Ε. Παν. Πατρών

[d.apostolaki@upatras.gr](mailto:d.apostolaki@upatras.gr)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διδασκαλία του μαθήματος της βιολογίας είναι μια απαιτητική διαδικασία, η οποία επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από τις εναλλακτικές ιδέες που φέρουν οι διδάσκοντες. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συγκέντρωση και μελέτη των εναλλακτικών ιδεών τόσο εν ενεργεία όσο και εν δυνάμει εκπαιδευτικών αναφορικά με έννοιες της βιολογίας, μεταξύ των άλλων και της θεωρίας της εξέλιξης καθώς και με την φύση της επιστήμης. Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση και συγκεντρώθηκαν 45 ερευνητικά άρθρα. Από τη μελέτη τους βρέθηκε ότι οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν εναλλακτικές ιδέες σε σημαντικό βαθμό, οι οποίες εάν δεν αντιμετωπιστούν μπορούν να μεταφερθούν στους μαθητές. Απώτερο στόχο αποτελεί η βελτιστοποίηση της παρεχόμενης εκπαίδευσης στους μαθητές και η συνεισφορά στην αναβάθμιση των προγραμμάτων σπουδών και των επιμορφωτικών σεμιναρίων των εκπαιδευτικών.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτικοί, βιολογία, εναλλακτικές ιδέες

## TEACHERS' PERCEPTIONS OF BIOLOGY CONCEPTS AND THE NATURE OF SCIENCE: A LITERATURE REVIEW

Dimitra, Apostolaki<sup>1</sup>, Charilaos, Tsihouridis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD candidate, DESSW, Univ. of Patras, <sup>2</sup> Assist. Professor DESSW, Univ. of Patras

[d.apostolaki@upatras.gr](mailto:d.apostolaki@upatras.gr)

## ABSTRACT

Teaching biology is a demanding process, which is significantly affected by the alternative ideas held by teachers. Aim of the present work is to gather and study the alternative ideas of both in-service and pre-service teachers regarding concepts of biology such as the theory of evolution and the nature of science. The literature review includes 45 research articles. It was found that teachers hold alternative ideas to a significant extent, which if not addressed can be transferred to students. The ultimate goal is to optimize the education provided to students and to contribute to the upgrading of curricula and teacher seminars.

Keywords: teachers, biology, alternative ideas

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η ραγδαία πρόοδος που συντελείται στον τομέα της βιολογίας έχει καταστήσει τη διδασκαλία της μία δύσκολη και απαιτητική διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί που καλούνται να την διδάξουν πρέπει να φέρουν ισχυρά εφόδια ώστε να επιτύχουν το έργο τους. Συγκεκριμένα, είναι απαραίτητη η γνώση του επιστημονικού αντικειμένου, η γνώση του αναλυτικού προγράμματος, η γενική και η ειδική παιδαγωγική γνώση (Ζόγκζα, 2009), με την τελευταία να περιλαμβάνει, και την κατανόηση, διερεύνηση και αξιοποίηση της προγενέστερης γνώσης των μαθητών καθώς και των αντιλήψεων που φέρουν. Ωστόσο, πολλές από αυτές αποκλίνουν από τις αντίστοιχες επιστημονικές, πρόκειται δηλαδή για εναλλακτικές ιδέες, η αξιοποίησή των οποίων στη διδασκαλία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο. Όμως εναλλακτικές ιδέες έχουν και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι δεν κατάφεραν να μεταβάλλουν ιδέες που είχαν για διάφορες έννοιες – φαινόμενα κατά τη σχολική τους ζωή, και οι οποίες επηρεάζουν τις αντίστοιχες των μαθητών κι επιπλέον την ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης. Επίσης, η καλή γνώση του επιστημονικού προς διδασκαλία αντικειμένου περιλαμβάνει και τη γνώση της φύσης της επιστήμης, η οποία εμπεριέχει διαδικασίες όπως η κατανόηση των στόχων της έρευνας, η γνώση των ειδικών μεθόδων που χρησιμοποιεί η κάθε επιστήμη, η γνώση επιστημονικών μοντέλων και δεδομένων, η αναγνώριση πηγών πληροφοριών που είναι αξιόπιστες, η διάκριση της επιστήμης από την ψευδοεπιστήμη κ.ά. (Ζόγκζα, 2009). Στόχο της παρούσας εργασίας αποτελεί η συγκέντρωση και διερεύνηση των εναλλακτικών ιδεών των εκπαιδευτικών αναφορικά με έννοιες της βιολογίας και την φύση της επιστήμης ώστε οι συμπερασματικές παρατηρήσεις να συμβάλλουν στη βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης στους μαθητές, στην οργάνωση και πραγματοποίηση εύστοχων και αποτελεσματικών επιμορφωτικών προγραμμάτων για τους εκπαιδευτικούς, καθώς και στην αναδιαμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών των αντίστοιχων πανεπιστημιακών τμημάτων.

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική έρευνα άρθρων γραμμένων στην αγγλική γλώσσα και σχετικών με εναλλακτικές ιδέες εκπαιδευτικών αναφορικά με έννοιες της βιολογίας και την φύση της επιστήμης σε 5 περιοδικά (Science Education, Journal of Biological Education, American Biology Teacher, Journal of Research in Science Teaching και International Journal of Science Education) και στη βάση δεδομένων Google Scholar για το χρονικό διάστημα 2000 – 2022. Για την αναζήτηση χρησιμοποιήθηκαν οι όροι: εκπαιδευτικός, εκπαιδευτικός επιστημών, βιολογία, παρανοήσεις, εναλλακτικές ιδέες, “φύση της επιστήμης” (teacher, science teacher, biology, misconceptions, alternative ideas, “nature of science”), όπως και κάποιοι συνδυασμοί των όρων αυτών. Από την πρωταρχική έρευνα προέκυψαν 73 ερευνητικά άρθρα, από τα οποία, μετά από προσεκτική μελέτη, επιλέχθηκαν τελικά 45.

## **ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ**

Τα προαναφερθέντα 45 άρθρα ομαδοποιήθηκαν σε 3 κατηγορίες βάσει του θέματός τους (γενικές έννοιες βιολογίας, θεωρία της εξέλιξης, φύση της επιστήμης) με καθεμιά να περιλαμβάνει 2 υποκατηγορίες βάσει του δείγματος (εν ενεργεία και εν δυνάμει εκπαιδευτικοί). Συγκεκριμένα, χαρακτηριστικές είναι οι εναλλακτικές ιδέες για την όξινη βροχή, το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την τρύπα του όζοντος (Michail, Stamou, & Stamou, 2007), καθώς και για την φωτοσύνθεση (Susanti, 2018) την οποία οι συμμετέχοντες παρουσίασαν ως μια διαδικασία που συμβαίνει ημέρα και νύχτα. Ακόμη, στην έρευνα του Yip (1998) καταγράφηκαν παρανοήσεις βιολόγων που εργάζονται στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση σχετικά με το κυκλοφορικό σύστημα, οι οποίοι δεν ήταν σε θέση να κατανοήσουν τη σχέση ανάμεσα στη ροή του αίματος, την πίεση και την διάμετρο των αγγείων, καθώς και τον μηχανισμό ανταλλαγής υλικών ανάμεσα στο αίμα και τα σωματικά κύτταρα. Στην μελέτη του Dikmenli (2010) εντοπίστηκαν εναλλακτικές ιδέες σχετικές με την κυτταρική διαίρεση, όπως ότι τα χρωμοσώματα και οι χρωματίδες είναι το ίδιο πράγμα, ένα χρωμόσωμα έχει πάντα δύο χρωματίδες κατά τη διάρκεια της κυτταρικής διαίρεσης, οι αδελφές χρωματίδες είναι ομόλογα χρωμοσώματα, τα διπλοειδή κύτταρα σχηματίζονται ως αποτέλεσμα της μείωσης, οι αδελφές χρωματίδες διαχωρίζονται μόνο στη μείωση και όχι στη μίτωση και πως ο αριθμός των χρωμοσωμάτων διπλασιάζεται στην πρόφαση της μίτωσης και υποδιπλασιάζεται στην ανάφαση της μίτωσης. Αναφορικά με

την εξελικτική θεωρία, οι κυρίαρχες εναλλακτικές ιδέες είναι ότι η εξέλιξη προχωρά από τον πιο απλό στον πιο σύνθετο οργανισμό (Glaze, & Goldston, 2021), πως αφορά το άτομο κι όχι τον πληθυσμό, τα νέα χαρακτηριστικά σε έναν πληθυσμό εμφανίζονται τυχαία, η εξέλιξη δεν μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στα χαρακτηριστικά ενός οργανισμού κατά τη διάρκεια της ζωής του, ατομικά οι οργανισμοί προσαρμόζονται στο περιβάλλον τους και ότι μόνο τα θετικά χαρακτηριστικά κληρονομούνται στους απογόνους (Yates, & Marek, 2013). Στην κατηγορία της φύσης της επιστήμης επαναλαμβάνεται η λανθασμένη άποψη πως υπάρχει ιεραρχική σχέση νόμου – θεωρίας και ότι μία θεωρία γίνεται νόμος μόνο εάν αποδειχθεί (Cook, & Buck, 2013). Επιπροσθέτως, στην έρευνα του Cakmakci (2017) υποψήφιοι εκπαιδευτικοί φυσικών επιστημών ανέφεραν απόψεις όπως η νέα γνώση προστίθεται στην παλιά, ενώ η παλιά γνώση δεν αλλάζει, οι επιστημονικές παρατηρήσεις συνήθως θα είναι διαφορετικές εάν οι επιστήμονες πιστεύουν σε διαφορετικές θεωρίες, καθώς και ότι οι επιστήμονες που πειραματίζονται με διαφορετικούς τρόπους, αντιλαμβάνονται διαφορετικά τα πράγματα και ότι υπάρχει ιεραρχική σχέση μεταξύ των υποθέσεων, των επιστημονικών θεωριών και των νόμων.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

Διαπιστώθηκαν σημαντικές εναλλακτικές ιδέες και στις τρεις θεματικές κατηγορίες και σε εν ενεργεία και σε εν δυνάμει εκπαιδευτικούς. Τα περισσότερα άρθρα αφορούσαν σε εκπαιδευτικούς χωρίς διδακτική εμπειρία, ενώ λιγότερα εντοπίστηκαν για την εξελικτική θεωρία. Παρομοίως, στην έρευνα των Kumandas, Ateskan, & Lane (2018) βρέθηκε ότι το χρονικό διάστημα 2000-2014, οι περισσότερες μελέτες σχετικά με εναλλακτικές ιδέες επικεντρώθηκαν σε εκπαιδευτικούς που δεν έχουν ακόμη αρχίσει να διδάσκουν, καθώς και ότι τα πιο δημοφιλή θέματα έρευνας είναι το περιβάλλον, η οικολογία, η γενετική και η κυτταρική διαίρεση, ενώ υπάρχει ερευνητικό κενό αναφορικά για εναλλακτικές ιδέες αναφορικά με το νευρικό σύστημα, τα αισθητηριακά όργανα, το σύστημα υποστήριξης και κίνησης, την εξέλιξη, τη βιοποικιλότητα, τις ανθρώπινες επιπτώσεις στη ρύπανση, τις φυσικές πηγές και τη βιωσιμότητα. Σημειώνεται ότι η καταγραφή και ανάλυση των εναλλακτικών ιδεών των εκπαιδευτικών χρήζει ιδιαίτερης σημασίας ώστε να διορθωθούν και να μην μεταφερθούν στους μαθητές, ενισχύοντας τις δικές τους εναλλακτικές ιδέες για τις διάφορες έννοιες, καθώς και ότι μπορεί να υπάρξει συνεισφορά στη βελτίωση των προγραμμάτων σπουδών των αντίστοιχων πανεπιστημιακών τμημάτων καθώς και στην οργάνωση εύστοχων επιμορφωτικών σεμιναρίων με απώτερο στόχο τη βελτιστοποίηση της παρεχόμενης εκπαίδευσης στους μελλοντικούς μαθητές.

## **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

- Zóγκζα, Β. (2009). Θέματα διδακτικής της βιολογίας: Διδασκαλία και μάθηση βιολογικών εννοιών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (σ. 4-5, σ. 298). Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- Cakmakci, G., (2017). Using Video Vignettes of Historical Episodes for Promoting Pre-service Teachers' Ideas about the Nature of Science. *Science Education International*. 28, 7-29.
- Cook, K.-L., & Buck, G.-A., (2013). Pre-service Teachers' Understanding Nature of Science through Socio-scientific Inquiry. *The Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, 17.
- Dikmenli, M., (2010). Misconceptions of cell division held by student teachers in biology: A drawing analysis. *Scientific Research and Essay*, 5, 235-247.
- Glaze, A., & Goldston, J., (2021). Acceptance, Understanding & Experience: Exploring Obstacles to Evolution Education among Advanced Placement Teachers. *The American Biology Teacher*, 81, 71-76.
- Kumandas, B., Ateskan, A., & Lane, J., (2018). Misconceptions in Biology: a meta-synthesis study of research, 2000-2014. *Journal of Biological Education*, 53, 350-364.
- Michail, S., Stamou, A., & Stamou, G., (2007). Greek Primary School Teachers' Understanding Environmental Issues: An Exploration of Their Environmental Knowledge and Images of Nature. *Science Education*, 91, 244-259.

Susanti, R., (2018). Misconception of biology education student of teacher training and education of Sriwijaya University to the concept of photosynthesis and respiration. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022, 012056, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1022/1/012056>.

Yates, T., & Marek, E., (2013). Is Oklahoma ok? A regional study of the prevalence of biological evolution-related misconceptions held by introductory biology teachers. *Evolution: Education and Outreach*, 6, <http://dx.doi.org/10.1186/1936-6434-6-6>.

Yip, D.-y., (1998). Teachers' misconceptions of the circulatory system. *Journal of Biological Education*, 32, 207-215.