

# 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



Αξιοποιώντας την αφήγηση ιστοριών από την ιστορία των Φυσικών Επιστημών για την κατανόηση της φύσης των Φυσικών Επιστημών σε προπτυχιακούς φοιτητές

Αικατερίνη Ριζάκη

doi: [10.12681/codiste.5503](https://doi.org/10.12681/codiste.5503)

# ΑΞΙΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΑΦΗΓΗΣΗ ΙΣΤΟΡΙΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΕ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟΥΣ ΦΟΙΤΗΤΕΣ

Αικατερίνη Ριζάκη

ΕΔΙΠ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

[aikaterini.rizaki@gmail.com](mailto:aikaterini.rizaki@gmail.com)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μια έρευνα που αφορά στην βελτίωση της κατανόησης της φύσης των φυσικών επιστημών σε προπτυχιακούς φοιτητές, με την αξιοποίηση της αφήγησης ιστοριών από την ιστορία των φυσικών επιστημών. Οι φοιτητές συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα που περιελάμβανε διδακτική παρέμβαση βασισμένη σε αφηγήσεις ιστοριών από την ιστορία των φυσικών επιστημών και συμπλήρωσαν τις απαντήσεις τους στο εργαλείο: *Student Understanding of Science and Scientific Inquiry (SUSSI)*, πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση. Στην παρούσα έρευνα παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την συγκριτική θεώρηση των απαντήσεων των φοιτητών πριν και μετά από την διδακτική παρέμβαση, αναδεικνύοντας την βελτίωση στην κατανόηση των φοιτητών για τα χαρακτηριστικά της φύσης των φυσικών επιστημών.

Λέξεις κλειδιά: φύση των φυσικών επιστημών, αφήγηση, ιστορία των φυσικών επιστημών

## THE USE OF STORYTELLING FOR IMPROVING UNDERGRADUATE STUDENTS' UNDERSTANDING OF NOS

Aikaterini Rizaki

Laboratory Teaching Staff, National Technical University of Athens

[aikaterini.rizaki@gmail.com](mailto:aikaterini.rizaki@gmail.com)

## ABSTRACT

*In the present study is presented a research which concerns the improvement of the undergraduate students' understanding of NoS (nature of science). The undergraduate students participated in the instruction using narrations of stories based in the history of science and competed the Student Understanding of Science and Scientific Inquiry (SUSSI) instrument, before and after instruction. In this research are presented the differences in NoS understandings from the pre and post –instruction based on undergraduate students' Student Understanding of Science and Scientific Inquiry (SUSSI) instrument.*

*Keywords:* nature of science, narration, history of science

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια συνεισφορά στην έρευνα για την εκπαίδευση των φυσικών επιστημών που εστιάζει στη βελτίωση της κατανόησης της φύσης των φυσικών επιστημών (ΦΕ) για προπτυχιακούς φοιτητές. Η φύση των φυσικών επιστημών (ΦΦΕ) θεωρείται ένα σημαντικό τμήμα της επιστημονικής έρευνας για την εκπαίδευση των ΦΕ. Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες από τους ερευνητές να προτείνουν μεθόδους προσέγγισης της ΦΦΕ, όπως η χρήση ξεκάθαρης αναστοχαστικής προσέγγισης (Akerson et al 2000, Williams & Rudge, 2016), η αξιοποίηση ιστοριών από την ιστορία των ΦΕ (Klassen, 2009, Hadgigeorgiou et al, 2012), η χρήση μελετών περίπτωσης για τη διδασκαλία των ιστορικών, πολιτιστικών και κοινωνικών επιδράσεων στις ΦΕ (Kampourakis & Gripiotis 2015) και η αξιοποίηση αφηγήσεων ιστοριών από την ιστορία των φυσικών επιστημών (Williams & Rudge, 2019). Η παρούσα έρευνα που αφορά στην αξιοποίηση αφηγήσεων ιστοριών βασισμένες στην ιστορία των ΦΕ για την βελτίωση της κατανόησης της ΦΦΕ σε προπτυχιακούς φοιτητές, επιδιώκει να εντοπίσει εάν και πώς οι αφηγήσεις ιστοριών από την ιστορία των ΦΕ επηρεάζουν την κατανόηση της ΦΦΕ των προπτυχιακών φοιτητών της Σχολής Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών του ΕΜΠ.

## **ΜΕΘΟΔΟΣ- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Κύριο ερευνητικό ερώτημα είναι: «Ποιες διαφορές εντοπίζονται στις κατανοήσεις των προπτυχιακών φοιτητών για τη φύση των φυσικών επιστημών πριν και μετά την υλοποίηση ενός προγράμματος διδακτικής παρέμβασης αξιοποιώντας τις αφηγήσεις ιστοριών από την ιστορία των ΦΕ με το εργαλείο: *Student Understanding of Science and Scientific Inquiry (SUSI)*;»

Οι προπτυχιακοί φοιτητές συμμετείχαν στο πρόγραμμα της διδακτικής παρέμβασης που αξιοποιούσε αφηγήσεις ιστοριών από τις ΦΕ εκ των οποίων η μια αφορούσε στον Τζέιμς Πρέσκοτ Τζουλ και στο μηχανικό ισοδύναμο και η άλλη στον Μπένζαμιν Τόμσον και στη θερμική θεωρία. Οι αφηγήσεις των ιστοριών αναφέρονταν στην ανάπτυξη της αρχής διατήρησης της ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό δόθηκε η δυνατότητα στους φοιτητές να συζητήσουν: πώς αναπτύσσονται οι επιστημονικές έννοιες, για το ρόλο του επιστημονικού, πολιτισμικού και κοινωνικού πλαισίου της εποχής στην ανάπτυξη των επιστημονικών εννοιών, για τα βιογραφικά στοιχεία που αφορούν στους επιστήμονες που διατύπωσαν νόμους και αρχές στις ΦΕ. Επιπρόσθετα οι φοιτητές συζήτησαν πώς οι ιστορίες από τις ΦΕ τους έδωσαν γνώσεις για το πώς λειτουργούν οι ΦΕ και διατύπωσαν απόψεις σχετικά με την σημαντική και ενδιαφέρουσα επιρροή στην κατανόησή τους για την ΦΦΕ με την χρήση αφηγήσεων ιστοριών από την επιστήμη. Παράλληλα με τις αφηγήσεις των ιστοριών στο πρόγραμμα της διδακτικής παρέμβασης αξιοποιήθηκαν και εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι οποίες εστίαζαν στο επιστημονικό περιεχόμενο της αρχής διατήρησης της ενέργειας, όπως για παράδειγμα προσομοιώσεις.

Οι ιστορίες που αξιοποιήθηκαν για αφήγηση, δημιουργήθηκαν με βάση το πλαίσιο Klassen (2009), το οποίο περιλαμβάνει δέκα στοιχεία τα οποία θεωρούνται απαραίτητα για τη δημιουργία ιστοριών με σκοπό τη διδασκαλία στις ΦΕ και παρουσιάζουν συγκεκριμένη δομή και χαρακτηριστικά, όπως το αφηγηματικό στοιχείο, η ειρωνεία, ο σκοπός. Ειδικότερα η κάθε ιστορία: αποτελούνταν από μια σειρά χρονολογικών σχετικών γεγονότων στην οποία ο αφηγητής όριζε το σκοπό της και επέλεγε τα γεγονότα και την ακολουθία τους, είχε αφηγηματική διάθεση ώστε να αυξάνει την ανάγκη στον αναγνώστη να γνωρίζει τι θα συμβεί στη συνέχεια, περιείχε δομή με 'μικρότερες ιστορίες' που αναπαριστούσαν την αρχική κατάσταση, το γεγονός και την τελική κατάσταση, αναφέρονταν σε χαρακτήρες οι οποίοι ήταν ηθικοί παράγοντες, είχε σκοπό να συμβάλλει στην ανάπτυξη ενσυναίσθησης στον αναγνώστη για τους χαρακτήρες, αφαιρούσε κάποιες λεπτομέρειες με σκοπό να εμπλέξει τον αναγνώστη και περιελάμβανε ειρωνεία αφού περιέγραφε απρόσμενες καταστάσεις για τον αναγνώστη.

Στο πλαίσιο της διδακτικής παρέμβασης οι φοιτητές συμπλήρωσαν τις απαντήσεις τους στο εργαλείο: Student Understanding of Science and scientific Inquiry (SUSSI), τόσο πριν όσο και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Οι απαντήσεις αφορούσαν στις επιστημονικές παρατηρήσεις και στα συμπεράσματα, στις αλλαγές στις επιστημονικές θεωρίες, στους επιστημονικούς νόμους και στις θεωρίες στις ΦΕ, στο ρόλο της φαντασίας και της δημιουργικότητας στις επιστημονικές έρευνες καθώς και στη μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας. Οι απαντήσεις των φοιτητών περιελάμβαναν και εξηγήσεις για τις επιλογές τους.

Στην παρούσα έρευνα παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη συγκριτική θεώρηση των απαντήσεων των φοιτητών πριν και μετά την διδακτική παρέμβαση, αναδεικνύοντας τα χαρακτηριστικά της φύσης των φυσικών επιστημών, τα οποία οι φοιτητές κατανόησαν καλύτερα, αξιοποιώντας τις αφηγήσεις των ιστοριών από την ιστορία των ΦΕ. Αξιοσημείωτη βελτίωση προέκυψε στις κατανοήσεις για τη μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας, για τις αλλαγές στις επιστημονικές θεωρίες και για το ρόλο της φαντασίας και δημιουργικότητας στις επιστημονικές έρευνες.

Γενικότερα τα ευρήματα της εν λόγω μελέτης υποστηρίζουν την χρήση των αφηγήσεων ιστοριών των ΦΕ ως εργαλείο για τη διδασκαλία της ΦΦΕ στους φοιτητές, συνοδευόμενη με τη χρήση επιστημονικού περιεχομένου των ΦΕ. Ως συνέχεια αυτής της μελέτης θα έχει πολύ ενδιαφέρον να ερευνηθεί πώς το πλαίσιο Klassen για τις ιστορίες μπορεί να ενοποιηθεί με το παραδοσιακό επιστημονικό πλαίσιο και πώς μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά στην κατανόηση της ΦΦΕ και του επιστημονικού περιεχομένου των ΦΕ. Απαιτείται περαιτέρω έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση, αφού οι εμπειρικές μελέτες είναι σχεδόν ανύπαρκτες.

## **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Hadgigeorgiou, Y., Klassen, S., & Klassen, C. (2012). Encouraging a 'romantic understanding' of science: The effect of the Nikola Tesla story. *Science & Education*, 21(8), 1111-1138.
- Kampourakis, K. & Gripiotis, C. (2015). Darwinism in context: An interdisciplinary, highly contextualized course on nature of science. *Perspectives in Science*, 5, 25-35.
- Klassen, S. (2009). The construction and analysis of a science story: A proposal methodology. *Science & Education*, 18(3-4), 401-423.
- Storytelling Teaching Model S@TM: <https://www.science-story-telling.eu/gr>
- Student Understanding of Science and Scientific Inquiry (SUSSI) instrument: [https://www.gb.nrao.edu/~sheather/For\\_Sarah/lit%20on%20nature%20of%20science/SUSSI.pdf](https://www.gb.nrao.edu/~sheather/For_Sarah/lit%20on%20nature%20of%20science/SUSSI.pdf)
- Williams, C., & Rudge, D. (2016). Emphasizing the history of genetics in an explicit and reflective approach to teaching the nature of science. *Science & Education*, 25(3-4), 407-427.
- Williams, C., & Rudge, D. (2019). Effects of Historical Story Telling on Student Understanding of Nature of Science. *Science & Education*, 28, 1105-1133.