

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^ο 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, Λεωνίδας Γαβρίλας, Δημήτρης Πανάγου, Κωνσταντίνος Τσουμάνης, Γεωργία Βακάρου



Ιωάννινα
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



Διερεύνηση γνώσεων των μαθητών Λυκείου σε σχέση με τα ιστορικά στοιχεία της Φυσικής

Ιωάννης Καρδαράς, Γεωργία Τόλη, Βαίτσα Τσακσάρα, Μαρία Καλλέρη

doi: [10.12681/codiste.5394](https://doi.org/10.12681/codiste.5394)

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΓΝΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΛΥΚΕΙΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Ιωάννης Καρδαράς¹, Γεωργία Τόλη², Βαΐτσα Τσακστάρα³, Μαρία Καλλέρη⁴

^{1,2,3}Εκπαιδευτικός Δ/θμιας Εκπ/σης, ⁴Επικ. Καθηγήτρια Τμήματος Φυσικής ΑΠΘ

iokard@sch.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διεθνής έρευνα έχει αναδείξει τη σπουδαιότητα της διδασκαλίας της Ιστορίας της Φυσικής στην πληρέστερη κατανόηση των εννοιών και των φαινομένων της Φυσικής από τους μαθητές. Παρόλα αυτά, στη σύγχρονη εκπαιδευτική διαδικασία, δε δίνεται η αρμόζουσα σημασία κατά τη διδασκαλία με αποτέλεσμα η γνώση που αποκτούν οι μαθητές να είναι ελλιπής. Σε αυτή την εργασία παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης δεδομένων που ελήφθησαν μετά την επεξεργασία του ερωτηματολογίου που δόθηκε σε μαθητές/τριες τριών Λυκείων και είχε ως σκοπό τη διερεύνηση της γνώσης των μαθητών σχετικά με σημαντικούς επιστήμονες της Φυσικής των οποίων οι ανακαλύψεις συνετέλεσαν σημαντικά στη διαμόρφωσή της.

Λέξεις κλειδιά: Ιστορία Φυσικής, γνώσεις μαθητών, επιστήμονες

INVESTIGATION OF THE LYCEUM STUDENTS' KNOWLEDGE ABOUT HISTORY OF PHYSICS

Ioannis kardaras¹, Georgia Toli², Vaitsa Tsakstara³, Maria Kallery⁴

^{1,2,3}Physics Teacher in Secondary Education, ⁴Assistant Professor, Department of Physics AUTH

iokard@sch.gr

ABSTRACT

International research has demonstrated the significance of teaching the History of Physics for complete understanding of the concepts and physical phenomena by the students. Nevertheless, in contemporary educational procedures, it is not given the proper attention, with the result that the knowledge acquired by the students is incomplete. In this work, we present the results of the statistical data analysis of a questionnaire given to students of three high schools and aimed at investigating the students' knowledge about important physicists whose discoveries contributed significantly to its formation.

Λέξεις κλειδιά: History of Physics, students' knowledge, scientists

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες η Διδακτική της Φυσικής ερευνά μεθόδους και τρόπους διδασκαλίας ώστε αφενός να αυξηθεί το ενδιαφέρον των μαθητών για τη Φυσική αφετέρου να βελτιωθεί σε αυτό το μάθημα η επίδοσή τους (García et al., 2010). Σύμφωνα με διεθνείς μελέτες (Irwin, 2000) η ένταξη της διδασκαλίας της Ιστορίας της Φυσικής στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών συμβάλλει σε αυτή την κατεύθυνση καθώς αποκαλύπτει το πλαίσιο όπου εντάσσονται όλες οι φαινομενικά διάσπαρτες γνωστικές περιοχές της επιστημονικής γνώσης (Stefanidou et al., 2020). Δυστυχώς όμως, ο τρόπος παρουσίασης ιστορικών στοιχείων Φυσικής στα ελληνικά εγχειρίδια, όλων σχεδόν των τάξεων, κρίνεται τουλάχιστον ανεπαρκής για τον λόγο ότι περιορίζεται σε εικόνες ή σε παραρτήματα με αποτέλεσμα να μη δίνεται η απαραίτητη έμφαση και η δέουσα σημασία τόσο από τους διδάσκοντες εκπαιδευτικούς όσο και από τους μαθητές (Henke & Höttecke, 2015).

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στην παρούσα εργασία διερευνάται κατά πόσο οι μαθητές γνωρίζουν τα ιστορικά στοιχεία που παρουσιάζονται στα εγχειρίδια και πλαισιώνουν τη διδασκαλία, και συγκεκριμένα, αν επιτυγχάνουν να συσχετίσουν τις επιστημονικές ανακαλύψεις με την εποχή που συνέβησαν και με τους επιστήμονες που τις πραγματοποίησαν. Για αυτό το λόγο διαμορφώθηκε ένα ερωτηματολόγιο 10 συνολικά ερωτήσεων, η κατασκευή του οποίου βασίστηκε στα ιστορικά στοιχεία που αναφέρονται στα σχολικά εγχειρίδια. Στη διαμόρφωση και στον έλεγχο του ερωτηματολογίου συμμετείχαν πέντε εκπαιδευτικοί του κλάδου ΠΕ.04.01 της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίοι διδάσκουν το αντικείμενο της Φυσικής στο Λύκειο. Το δείγμα αποτέλεσαν οι (N=50) μαθητές της Β' τάξης Λυκείου, τριών διαφορετικών νομών από τις περιφέρειες Ηπείρου και Θεσσαλίας. Τα Λύκεια των τριών νομών που συμμετείχαν στην έρευνα ανήκουν σε αγροτική, ημιαστική και αστική περιοχή. Στο Σχήμα 1, παρουσιάζεται ένα μεγάλο μέρος των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου στις οποίες κλήθηκαν να απαντήσουν οι μαθητές.

Σχήμα 1. Οι πέντε από τις δέκα ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που δόθηκε στους μαθητές

1. Ο **Τορκελί (Torricelli)** μελέτησε
Α. την υδροστατική πίεση Β. το ηλεκτρόνιο Γ. το πρωτόνιο Δ. την κίνηση των πλανητών
2. Ο **Νεύτωνας** ασχολήθηκε επιστημονικά
Α. με την κίνηση των ουράνιων σωμάτων Β. με την κίνηση των ηλεκτρονίων
Γ. με την κίνηση των πρωτονίων Δ. με τους νόμους των αερίων
3. Η **απώλεια ενέργειας λόγω αύξησης θερμοκρασίας** στους ρευματοφόρους αγωγούς μελετήθηκε από
Α. τον Joule Β. τον Ampere Γ. τον Volta Δ. τον Kelvin
4. Το φαινόμενο της **ανάλυσης του φωτός** μελετήθηκε επιστημονικά πρώτη φορά τον
Α. 10 αιώνα Β. 5^ο αιώνα Γ. 14^ο αιώνα Δ. 17^ο αιώνα
5. Το **καλορίμετρο (θερμιδόμετρο)** χρησιμοποιήθηκε από τον Joule για να μελετήσει
Α. την ισοδυναμία του μηχανικού έργου και της θερμότητας
Β. την ισοδυναμία της θερμότητας και της θερμοκρασίας
Γ. τον υπολογισμό της λανθάνουσας ενέργειας
Δ. τον υπολογισμό της θερμοκρασίας

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Αποτελέσματα από την επεξεργασία του ερωτηματολογίου γνώσεων των μαθητών παρουσιάζονται στο παρακάτω Σχήμα 2. Τα αποτελέσματα των απαντήσεων καταδεικνύουν ότι σε μεγάλο ποσοστό οι μαθητές

δεν κατέχουν βασικές γνώσεις για την ιστορική εξέλιξη της επιστήμης. Άλλωστε, ο δείκτης δυσκολίας, που ορίζεται ως το ποσοστό των απαντήσεων των μαθητών που απάντησαν σωστά για το σύνολο των πέντε ερωτήσεων είναι 0,36. Από την περαιτέρω στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε διαφαίνεται ότι υπάρχει ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της χαμηλής επίδοσης στο μάθημα της Φυσικής με το χαμηλό επίπεδο γνώσης των ιστορικών στοιχείων.

Σχήμα 2. Τα αποτελέσματα των ορθών απαντήσεων των μαθητών, των τριών Λυκείων, για τις πέντε ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που τους δόθηκε και ο οποίες παρουσιάζονται στο σχήμα 1 προηγουμένως.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια διερεύνησης του βαθμού πρόσκτησης γνώσεων σχετικά με τη χρονολογική σειρά των πιο σημαντικών επιστημονικών ανακαλύψεων και φαινομένων καθώς και των επιστημόνων που διαδραμάτισαν κύριο ρόλο, στη διατύπωση και θεμελίωση νόμων που διέπουν πληθώρα φυσικών φαινομένων. Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας είναι αναμενόμενα λόγω της μειωμένης παρουσίας της Ιστορίας της Φυσικής στα σχολικά εγχειρίδια και αντιπροσωπευτικά μιας και καταδεικνύουν το αρκετά χαμηλό επίπεδο γνώσης των ιστορικών στοιχείων. Εντούτοις, η διδασκαλία ιστορικών στοιχείων πρέπει να ενισχυθεί αφού τα ευρήματα μελετών όμως (Teixeira et al., 2012) φανερώνουν ότι η ενημέρωση των μαθητών για τις ιστορικές εξελίξεις στη διαμόρφωση των επιστημονικών ιδεών, ενισχύουν το γνωστικό πλαίσιο κατανόησης των εννοιών και των φαινομένων, και βοηθούν όχι μόνο στην πληρέστερη και ουσιαστικότερη γνώση του αντικειμένου της Φυσικής αλλά και στην ενθάρρυνσή τους να ασχοληθούν με τη Φυσική γενικότερα.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Garcia, S., Hankins, A., & Sadaghiani, H. (2010). The impact of the history of physics on student attitude and conceptual understanding of physics. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1289, No. 1, pp. 141-144). American Institute of Physics.
- Henke, A., & Höttecke, D. (2015). Physics teachers' challenges in using history and philosophy of science in teaching. *Science & Education*, 24, 349-385.
- Irwin, A. R. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science education*, 84(1), 5-26.
- Stefanidou, C., Psoma, V., & Skordoulis, C. (2020). Ptolemy's experiments on refraction in science class. *Physics Education*, 55(3), 035027.
- Teixeira, E. S., Greca, I. M., & Freire, O. (2012). The history and philosophy of science in physics teaching: A research synthesis of didactic interventions. *Science & Education*, 21, 771-796.