

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

Τόμ. 14, Αρ. 2 (2026)

Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

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

Στην μνήμη της Άννας Σπύριου



12-14 Απριλίου 2025

**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.enepnet.gr



Οι Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής στα Διδακτικά Σενάρια Φυσικών Επιστημών της Πλατφόρμας «Αίσωπος» για το Δημοτικό Σχολείο

Αναστασία Σκανδάμη, Μιχαήλ Σκουμιός

doi: [10.12681/codiste.9871](https://doi.org/10.12681/codiste.9871)

Οι Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής στα Διδακτικά Σενάρια Φυσικών Επιστημών της Πλατφόρμας «Αίσωπος» για το Δημοτικό Σχολείο

Αναστασία Σκανδάμη¹ και Μιχαήλ Σκουμιός²

¹Εκπαιδευτικός Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

²Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

¹*anastasiaskand3@gmail.com*, ²*skoumios@rhodes.aegean.gr*

Περίληψη

Η εργασία αποσκοπεί στην ανάλυση των διδακτικών σεναρίων Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» για το δημοτικό σχολείο, ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής που περιλαμβάνονται στο περιεχόμενό τους. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 76 δραστηριότητες που υπάρχουν στα διδακτικά σενάρια Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» για το δημοτικό σχολείο. Η ανάλυση των δραστηριοτήτων πραγματοποιήθηκε με μια κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων (τεσσάρων επιπέδων). Από την ανάλυση των δεδομένων διαπιστώθηκε το χαμηλό επίπεδο στο οποίο συμπεριλαμβάνονται οι πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής στο περιεχόμενο των δραστηριοτήτων. Συνάγεται ότι παρέχονται ελάχιστες ευκαιρίες στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν πρακτικές, ώστε να υποστηριχθούν στο να κατανοήσουν τη σχολική γνώση.

Λέξεις κλειδιά: ανάλυση εκπαιδευτικού υλικού, διδασκαλία Φυσικών Επιστημών, πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής

Science and Engineering Practices in the Science Teaching Scenarios available on the "AESOP" for Primary School

Anastasia Skandami¹ and Michael Skoumios²

¹Teacher, Primary Education

²Professor, Department of Primary Education, University of the Aegean

¹*anastasiaskand3@gmail.com*, ²*skoumios@rhodes.aegean.gr*

Abstract

The study aims to analyze the science teaching scenarios available on the Platform "AESOP" for primary schools, focusing on the science and engineering practices included in their content. The research sample consisted of 76 activities within the science teaching scenarios of the "AESOP" for primary education. The analysis of the activities was conducted using rubric. The analysis of the data revealed a low level of involvement of science and engineering practices in the content of the activities. It is concluded that students are given minimal opportunities to utilize practices that would help them in understanding school knowledge.

Keywords: instructional material analysis, science and engineering practices, science teaching

Εισαγωγή

Η εργασία αυτή εντάσσεται στο ευρύτερο πεδίο εκπαιδευτικών ερευνών που αναλύουν εκπαιδευτικό υλικό Φυσικών Επιστημών. Ειδικότερα, εστιάζεται στη ανάλυση ψηφιακών διδακτικών σεναρίων, ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής που υπεισέρχονται στο περιεχόμενό αυτών των σεναρίων.

Η μαθησιακή διαδικασία καθορίζεται σε σημαντικό βαθμό από το εκπαιδευτικό υλικό που οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές χρησιμοποιούν κατά τη διδασκαλία (Davis et al., 2016). Για αυτό τον λόγο η ανάλυση του εκπαιδευτικού υλικού έχει αποτελέσει αντικείμενο συστηματικής έρευνας (Vojíř & Rusek, 2019). Η παρούσα εργασία εστιάζεται στα διδακτικά σενάρια Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος». Στην Πλατφόρμα «Αίσωπος» βρίσκονται δημοσιευμένα ψηφιακά διαδραστικά διδακτικά σενάρια επιστημονικά και παιδαγωγικά πιστοποιημένα από επιστημονικές επιτροπές του ΙΕΠ.

Τα τελευταία χρόνια έχει αναγνωριστεί η σπουδαιότητα της ανάπτυξης πρακτικών των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής στους μαθητές και έχει τεθεί ως βασικός στόχος της εκπαίδευσής τους στις Φυσικές Επιστήμες (Next Generation Science Standards [NGSS] Lead States, 2013). Ο όρος πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής αναφέρεται στις πρακτικές με τις οποίες εμπλέκονται οι επιστήμονες των Φυσικών Επιστημών όταν διερευνούν φαινόμενα και οικοδομούν μοντέλα και θεωρίες σχετικά με τη φύση του κόσμου ή οι μηχανικοί καθώς σχεδιάζουν και κατασκευάζουν συστήματα (National Research Council [NRC], 2012). Για την εκπαίδευση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες, έχουν προταθεί οι εξής οκτώ πρακτικές (NGSS Lead States, 2013): (α) υποβολή ερωτημάτων (για τις Φυσικές Επιστήμες) και καθορισμός προβλημάτων (για τη Μηχανική), (β) ανάπτυξη και χρήση μοντέλων, (γ) σχεδίαση και πραγματοποίηση διερευνήσεων, (δ) ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων, (ε) χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης, (στ) συγκρότηση εξηγήσεων (για τις Φυσικές Επιστήμες) και σχεδίαση λύσεων (για τη Μηχανική), (ζ) ενασχόληση με επιχειρήματα που εδράζονται σε αποδεικτικά στοιχεία και (η) απόκτηση, αξιολόγηση και ανταλλαγή πληροφοριών.

Έχει υποστηριχθεί ότι η χρήση από τους μαθητές των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής συμβάλλει στην κατανόηση της σχολικής γνώσης (NGSS Lead States, 2013). Συνεπώς, η μελέτη των πρακτικών, που υφίστανται στο περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού, κρίνεται αναγκαία.

Ενώ είναι εκτεταμένη η έρευνα που εστιάζεται στην ανάλυση σχολικών εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών (Vojíř & Rusek, 2019), ένα μικρό μέρος αυτής της έρευνας έχει επικεντρωθεί στις διερευνητικές διαδικασίες που εμπλέκονται στο περιεχόμενο των σχολικών εγχειριδίων (Aldahmash et al., 2016 · Bulunuz et al., 2012 · Dunne et al., 2013 · Yang & Liu, 2016 · Yang et al., 2019). Είναι περιορισμένη η έρευνα που μελετά τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής που υφίστανται στο περιεχόμενο των εγχειριδίων Φυσικών Επιστημών (Ndumanya et al., 2021 · Papakonstantinou & Skoumios, 2021). Επιπλέον, απουσιάζουν εργασίες που να διερευνούν αυτό το ζήτημα σε ψηφιακά διδακτικά σενάρια.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση των διδακτικών σεναρίων Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» για το δημοτικό σχολείο, ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής που περιλαμβάνουν στο περιεχόμενό τους. Ειδικότερα, η εργασία επιδιώκει να απαντήσει στο ακόλουθο ερευνητικό ερώτημα: ποιες πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής και σε ποιο επίπεδο υφίστανται στο περιεχόμενο των διδακτικών σεναρίων Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» για το δημοτικό σχολείο;

Μεθοδολογία

Για τη διερεύνηση του ερευνητικού ερωτήματος που τέθηκε, αξιοποιήθηκε η ανάλυση περιεχομένου (Krippendor, 2013). Αρχικά, καθορίστηκε η μονάδα ανάλυσης. Ακολούθως, εντοπίστηκαν οι μονάδες ανάλυσης που περιλαμβάνονται στα διδακτικά σενάρια Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» για το δημοτικό σχολείο. Στη συνέχεια, με βάση ένα πλαίσιο ανάλυσης, πραγματοποιήθηκε η ανάλυση του εκπαιδευτικού υλικού.

Κάθε δραστηριότητα των διδακτικών σεναρίων απετέλεσε μια μονάδα ανάλυσης. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν οι μονάδες ανάλυσης των διδακτικών σεναρίων Φυσικών

Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» για το δημοτικό σχολείο. Καταμετρήθηκαν 13 διδακτικά σενάρια και προέκυψαν από αυτά 76 μονάδες ανάλυσης (δραστηριότητες).

Η ανάλυση των δραστηριοτήτων πραγματοποιήθηκε με το πλαίσιο “Science and Engineering Practices Analytic Rubric” SEPAR (Parakonstantinou & Skoumios, 2021). Πρόκειται για μια κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων τεσσάρων επιπέδων για κάθε πρακτική. Τα επίπεδα διαφοροποιούνται ανάλογα με το βαθμό εμπλοκής της πρακτικής στις μονάδες ανάλυσης. Όταν μια μονάδα ανάλυσης δεν παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με μια πρακτική, τότε εντάσσεται στο επίπεδο 0. Τα υπόλοιπα επίπεδα (1, 2 και 3) διαφοροποιούνται ανάλογα με τις πρωτοβουλίες που δίνονται στους μαθητές για την χρήση αυτών των πρακτικών. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται το μέρος της κλίμακας διαβαθμισμένων κριτηρίων για την πρακτική που αφορά στη σχεδίαση και την πραγματοποίηση διερευνήσεων.

Πίνακας 1. Η κλίμακα διαβαθμισμένων κριτηρίων για την πρακτική που αφορά στη σχεδίαση και την πραγματοποίηση διερευνήσεων (Parakonstantinou & Skoumios, 2021).

Πρακτική	Επίπεδο 0	Επίπεδο 1	Επίπεδο 2	Επίπεδο 3
Σχεδίαση και πραγματοποίηση διερευνήσεων	Το εκπαιδευτικό υλικό δεν παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να σχεδιάζουν ή να διεξάγουν διερευνήσεις	Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να διεξάγουν διερευνήσεις, αλλά αυτές οι ευκαιρίες είναι συνήθως καθοδηγούμενες από το εκπαιδευτικό υλικό. Δεν αποσαφηνίζεται ότι πρέπει να παρθούν αποφάσεις σχετικά με τις πειραματικές μεταβλητές ή τη μέθοδο διερεύνησης (π.χ. αριθμός δοκιμών)	Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να σχεδιάζουν ή να διεξάγουν διερευνήσεις για τη συλλογή δεδομένων. Αυτές οι ευκαιρίες επιτρέπουν στους μαθητές να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με πειραματικές μεταβλητές, ελέγχους και μεθόδους διερεύνησης (π.χ. αριθμός δοκιμών)	Το εκπαιδευτικό υλικό παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να σχεδιάζουν και να διεξάγουν διερευνήσεις για τη συλλογή δεδομένων. Αυτές οι ευκαιρίες επιτρέπουν στους μαθητές να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με πειραματικές μεταβλητές, ελέγχους και μεθόδους διερεύνησης (π.χ. αριθμό δοκιμών)

Η ανάλυση των δραστηριοτήτων πραγματοποιήθηκε από δύο ερευνητές οι οποίοι εργάστηκαν ανεξάρτητα και οι διαφωνίες τους επιλύθηκαν μέσω συζήτησης. Στη συνέχεια, προσδιορίστηκαν οι συχνότητες και τα ποσοστά των επιπέδων των πρακτικών που περιλαμβάνονται στις μονάδες ανάλυσης.

Στη συνέχεια παρατίθενται τρία παραδείγματα μονάδων ανάλυσης με την ανάλυσή τους.

Παράδειγμα 1



Ας πειραματιστούμε...

Δραστηριότητα 1^η:

Πείραμα 1^ο:

Υλικά :

- 1 ποτήρι γεμάτο με νερό
- 1 λεπτό χαρτί
- Φως (από τον ήλιο ή από φακό)

Πειραματική διαδικασία:

Ισορροπούμε το ποτήρι στην άκρη ενός τραπέζιού, έτσι ώστε μόνο το μισό να ακουμπάει στο τραπέζι, ενώ το άλλο μισό να είναι έξω. Προσεγγίζουμε πολύ να μη μας πέσει. Φροντίζουμε οι ακτίνες του ήλιου ή του φακού να περάσουν μισοί από το ποτήρι.

Βάζουμε το άσπρο χαρτί στο πάτωμα, ακριβώς εκεί που πέφτει το φως.

 Τι παρατηρείται;

Παρατήρηση:

.....

.....

.....

Συμπέρασμα:

.....

.....

Ανάλυση παραδείγματος 1

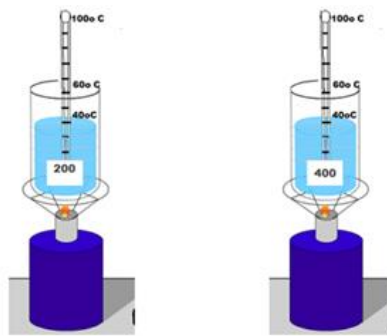
Η παραπάνω δραστηριότητα εμπλέκει την πρακτική που αφορά στη σχεδίαση και την πραγματοποίηση διερευνήσεων. Σύμφωνα με το πλαίσιο ανάλυσης, το επίπεδο εμπλοκής αυτής της πρακτικής είναι το επίπεδο 1, αφού μέσω αυτής της δραστηριότητας παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να διεξάγουν μια διερεύνηση, αλλά αυτές οι ευκαιρίες είναι καθοδηγούμενες από το εκπαιδευτικό υλικό. Επιπρόσθετα, σε αυτή την δραστηριότητα δεν παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με καμιά άλλη από τις επτά υπόλοιπες πρακτικές. Συνεπώς, το επίπεδο εμπλοκής των υπόλοιπων επτά πρακτικών σε αυτή την δραστηριότητα είναι το επίπεδο 0.

Παράδειγμα 2

Ερώτηση 1η:

- Έχουμε δύο όμοια δοχεία.
- Στο ένα βάζουμε 200 γραμμάρια νερό και στο άλλο 400 γραμμάρια νερό.
- Μέσα στα δοχεία βάζουμε το ίδιο θερμομέτρο και τα θερμαίνουμε.

Βάψτε με κόκκινο χρώμα τη θερμοκρασία που θα δείχνει κάθε θερμομέτρο, όταν αρχίζει να βράζει το νερό.



Ανάλυση παραδείγματος 2

Η παραπάνω δραστηριότητα εμπλέκει την πρακτική που αφορά στην ανάπτυξη και χρήση μοντέλων. Σύμφωνα με το πλαίσιο ανάλυσης, το επίπεδο εμπλοκής αυτής της πρακτικής είναι το επίπεδο 1, αφού μέσω αυτής της δραστηριότητας παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές (όχι να αναπτύξουν) αλλά να χρησιμοποιήσουν ένα μοντέλο. Επιπρόσθετα, σε αυτή την δραστηριότητα δεν παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με καμιά άλλη από τις επτά υπόλοιπες πρακτικές. Επομένως, το επίπεδο εμπλοκής των υπόλοιπων επτά πρακτικών σε αυτή την δραστηριότητα είναι το επίπεδο 0.

Παράδειγμα 3

2. Ξεκινήστε με την άσκηση στην οποία το ηλεκτρικό κύκλωμα είναι κενό σε κάποιο σημείο του. Για να δείτε τι θα συμβεί σύρετε με πατημένο το ποντίκι ένα-ένα τα αντικείμενα που βρίσκονται αριστερά στην οθόνη και τοποθετήστε τα στο κενό του ηλεκτρικού κυκλώματος.



Τι παρατηρείτε; Πότε ανάβει το λαμπάκι;.....
 Καταγράψτε τα αντικείμενα αυτά στον παρακάτω πίνακα.

ΑΝΑΒΕΙ ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ	ΔΕΝ ΑΝΑΒΕΙ ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ

Ανάλυση παραδείγματος 3

Η παραπάνω δραστηριότητα εμπλέκει την πρακτική που αφορά στην ανάπτυξη και χρήση μοντέλων. Σύμφωνα με το πλαίσιο ανάλυσης, το επίπεδο εμπλοκής αυτής της πρακτικής είναι το επίπεδο 1, αφού μέσω αυτής της δραστηριότητας παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές (όχι να αναπτύξουν) αλλά να χρησιμοποιήσουν ένα μοντέλο. Επίσης, η παραπάνω δραστηριότητα εμπλέκει την πρακτική που αφορά στη σχεδίαση και την πραγματοποίηση διερευνήσεων. Σύμφωνα με το πλαίσιο ανάλυσης, το επίπεδο εμπλοκής αυτής της πρακτικής είναι το επίπεδο 1, αφού μέσω αυτής της δραστηριότητας παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να διεξάγουν μια διερεύνηση, αλλά αυτές οι ευκαιρίες είναι καθοδηγούμενες από το εκπαιδευτικό υλικό. Επιπλέον, η παραπάνω δραστηριότητα εμπλέκει την πρακτική που αφορά στην ερμηνεία και ανάλυση δεδομένων. Σύμφωνα με το πλαίσιο ανάλυσης, το επίπεδο εμπλοκής αυτής της πρακτικής είναι το επίπεδο 1, αφού μέσω αυτής της δραστηριότητας παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να οργανώσουν και να ομαδοποιήσουν δεδομένα. Επιπρόσθετα, σε αυτή την δραστηριότητα δεν παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με καμιά άλλη από τις υπόλοιπες πρακτικές. Επομένως, το επίπεδο εμπλοκής των υπόλοιπων πέντε πρακτικών σε αυτή την δραστηριότητα είναι το επίπεδο 0.

Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι συχνότητες και τα ποσοστά των επιπέδων των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής, οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στις δραστηριότητες που αναλύθηκαν.

Από τον Πίνακα 2 προκύπτει ότι οι δραστηριότητες που αναλύθηκαν δεν παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να υποβάλλουν ερωτήσεις ή να θέσουν προβλήματα (πρακτική 1), να κάνουν χρήση μαθηματικών δεξιοτήτων ή εννοιών (πρακτική 5), να συγκροτήσουν εξηγήσεις και να σχεδιάσουν λύσεις (πρακτική 6) και να μελετήσουν ένα «πρόσθετο» κείμενο για αναζήτηση επιστημονικών πληροφοριών (πρακτική 8). Συνεπώς, οι δραστηριότητες που αναλύθηκαν ως προς αυτές τις πρακτικές εντάχθηκαν στο επίπεδο 0.

Οι περισσότερες δραστηριότητες των σεναρίων (78,9%) δεν παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να αναπτύξουν μοντέλα και να κάνουν χρήση αυτών (επίπεδο 0). Είναι περιορισμένος ο αριθμός των μονάδων ανάλυσης (21,1%) που παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να αναπτύξουν ή να κάνουν χρήση μοντέλων που όμως δεν αποσαφηνίζεται αν τα μοντέλα πρέπει να εστιάζονται στην περιγραφή των φαινομένων ή στην πρόβλεψη και την εξήγησή τους (επίπεδο 1). Δεν εντοπίστηκαν δραστηριότητες που να εντάσσονται στα επίπεδα 2 και 3 της πρακτικής 2.

Η πλειοψηφία των δραστηριοτήτων που αναλύθηκαν (86,9%) δεν δίνουν ευκαιρίες στους μαθητές να σχεδιάζουν ή να πραγματοποιούν διερευνήσεις για τη συλλογή δεδομένων (επίπεδο 0). Μόνο ένα πολύ μικρό μέρος αυτών (13,1%) παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να πραγματοποιήσουν διερευνήσεις, οι οποίες όμως είναι καθοδηγούμενες από το εκπαιδευτικό υλικό. Δεν εντοπίστηκαν δραστηριότητες που να εντάσσονται στα επίπεδα 2 και 3 της πρακτικής 3.

Οι δραστηριότητες των σεναρίων που αναλύθηκαν στο μεγαλύτερο μέρος τους (85,5%) δεν παρέχουν την ευκαιρία στους μαθητές να αναλύουν δεδομένα (επίπεδο 0). Είναι ιδιαίτερα περιορισμένες οι μονάδες ανάλυσης (14,5%) που παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να εργαστούν με δεδομένα, που μπορεί να περιλαμβάνουν οργάνωση ή ομαδοποίησή τους (επίπεδο 1). Δεν εντοπίστηκαν δραστηριότητες που να εντάσσονται στα επίπεδα 2 και 3 της πρακτικής 4.

Οι περισσότερες δραστηριότητες των σεναρίων (98,7%) δεν παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με επιχειρήματα (επίπεδο 0). Ένα μικρό ποσοστό τους (1,3%) παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν σε επιχειρηματολογία και να υποστηρίξουν τους ισχυρισμούς τους με αποδεικτικά στοιχεία ή συλλογισμούς αλλά ο λόγος τους είναι

καθοδηγούμενος από το εκπαιδευτικό υλικό (επίπεδο 1). Δεν εντοπίστηκαν δραστηριότητες που να εντάσσονται στα επίπεδα 2 και 3 της πρακτικής 7.

Πίνακας 2. Συχνότητες και ποσοστά των επιπέδων των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής στο περιεχόμενο των διδακτικών σεναρίων Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» για το δημοτικό σχολείο.

Πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής	Επίπεδο 0		Επίπεδο 1		Επίπεδο 2		Επίπεδο 3	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Πρακτική 1: Υποβολή ερωτήσεων και καθορισμός προβλημάτων	76	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Πρακτική 2: Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων	60	78,9	16	21,1	0	0,0	0	0,0
Πρακτική 3: Σχεδίαση και πραγματοποίηση διερευνήσεων	66	86,9	10	13,1	0	0,0	0	0,0
Πρακτική 4: Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων	65	85,5	11	14,5	0	0,0	0	0,0
Πρακτική 5: Χρήση μαθηματικής και υπολογιστικής σκέψης	76	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Πρακτική 6: Συγκρότηση εξηγήσεων και σχεδίαση λύσεων	76	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Πρακτική 7: Ενασχόληση με επιχειρήματα που βασίζονται σε αποδεικτικά στοιχεία	75	98,7	1	1,3	0	0,0	0	0,0
Πρακτική 8: Απόκτηση, αξιολόγηση και επικοινωνία των πληροφοριών	76	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Συζήτηση και Συμπεράσματα

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας ήταν η ανάλυση των διδακτικών σεναρίων Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» για το δημοτικό σχολείο, ως προς τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής που περιλαμβάνουν στο περιεχόμενό τους. Από την παρούσα εργασία προέκυψε ότι στις περισσότερες δραστηριότητες δεν παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής. Σε μικρό αριθμό δραστηριοτήτων παρέχονται ευκαιρίες στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν πρακτικές, οι οποίες όμως καθοδηγούνται από το εκπαιδευτικό υλικό χωρίς να δίνονται πρωτοβουλίες στους μαθητές.

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας συνάδουν με τα αποτελέσματα ερευνών σύμφωνα με τα οποία τα σχολικά εγχειρίδια Φυσικής που αναλύθηκαν παρείχαν ελάχιστες ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με πρακτικές των Φ.Ε. και της Μηχανικής (Papakonstantinou & Skoumios, 2021). Όμως, έχει επισημανθεί ότι η απουσία των πρακτικών των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής από το υλικό δεν διευκολύνει τους μαθητές στην κατανόηση των Φυσικών Επιστημών και στην εξοικείωσή τους με αυτές τις πρακτικές (Tankersley et al., 2024). Πράγματι, ερευνητικά δεδομένα καταδεικνύουν ότι η διδασκαλία που βασίζεται σε αυτές τις πρακτικές έχει σημαντικά οφέλη στη μάθηση των μαθητών (Grooms et al., 2018).

Η παρούσα εργασία υπόκειται σε περιορισμούς. Ειδικότερα, εστιάστηκε στη διερεύνηση των πρακτικών που συμπεριλαμβάνονται στα διδακτικά σενάρια Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» μόνο για το δημοτικό σχολείο. Επίσης, επικεντρώθηκε μόνο στην ανάλυση των δραστηριοτήτων και όχι στην εφαρμογή τους στο σχολικό πλαίσιο.

Απαιτείται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να μελετηθεί η επίδραση της εφαρμογής αυτών των δραστηριοτήτων (που αναλύθηκαν) στις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής που αναπτύσσουν οι μαθητές. Επιπλέον, προτείνεται αναλυθούν τα διδακτικά σενάρια Φυσικών Επιστημών της πλατφόρμας «Αίσωπος» για το Γυμνάσιο και το Λύκειο, ώστε να σχηματιστεί μια πληρέστερη εικόνα σχετικά με την τις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής που υφίστανται και σε αυτά. Επιπλέον, απαιτείται, περαιτέρω έρευνα προκειμένου να συγκροτηθούν δραστηριότητες στις οποίες υφίστανται πρακτικές των Φυσικών Επιστημών και της Μηχανικής σε υψηλό επίπεδο και να μελετηθεί η

επίδρασή της εφαρμογής τους τόσο στην ανάπτυξη πρακτικών όσο και στην κατανόηση των εννοιών των Φυσικών Επιστημών από τους μαθητές.

Βιβλιογραφία

- Aldahmash, A. H., Mansour, N. S., Alshamrani, S. M., & Almohi, S. (2016). An analysis of activities in Saudi Arabian middle school science textbooks and workbooks for the inclusion of essential features of inquiry. *Research in Science Education*, 46(6), 879-900. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9485-7>
- Bulunuz, M., Jarrett, O. S., & Martin-Hansen, L. (2012). Level of inquiry as motivator in an inquiry methods course for Preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 112(6), 330-339. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9485-7>
- Davis, E., Janssen, F., & Van Driel, J. (2016). Teachers and science curriculum materials: where we are and where we need to go. *Studies in Science Education*, 52(2), 127- 160. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1161701>
- Dunne, J., Mahdi, A. E., & O' Reilly, J. (2013). Investigating the potential of Irish primary school textbooks in supporting inquiry-based science education (IBSE). *International Journal of Science Education*, 35(9), 1513-1532. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.779047>
- Grooms, J., Sampson, V., & Enderle, P. (2018). How concept familiarity and experience with scientific argumentation are related to the way groups participate in an episode of argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(9), 1264-1286. <https://doi.org/10.1002/tea.21451>
- Krippendorff, K. (2013). *Content analysis. An introduction to its methodology* (3^η έκδ.). Sage Publications. ISBN: 978-1-4129-8315-0
- National Research Council (NRC). (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Ndumanya, E., Ramnarain, U. & Wu, HK. (2021). An Analysis of Selected South African Grade 12 Physical Sciences Textbooks for the Inclusion of the NGSS Science Practices. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21, 539-552. <https://doi.org/10.1007/s42330-021-00169-z>
- Next Generation Science Standards (NGSS) Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18290>
- Papakonstantinou, M., & Skoumios, M. (2021). Science and engineering practices in the content of Greek middle school physics textbooks about forces and motion. *Journal of Technology and Science Education*, 11(2), 457-473. <https://doi.org/10.3926/jotse.1286>
- Tankersley, A., Hasseler, E., Lewis E., Lucas, L. & Helling, B. (2024). Science Teachers' Initial Use of NGSS Science Practices in Diverse Classrooms, *Journal of Science Teacher Education*, 35(6), 572-593. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2024.2316434>
- Vojtř K. & Rusek M. (2019) Science education textbook research trends: a systematic literature review, *International Journal of Science Education*, 41(11), 1496-1516. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1613584>
- Yang, W., & Liu., E. (2016). Development and validation of an instrument for evaluating inquiry-based tasks in science textbooks. *International Journal of Science Education*, 38(18), 2688-2711. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1258499>
- Yang, W., Liu, C., & Liu., E. (2019). Content analysis of inquiry-based tasks in high school biology textbooks in Mainland China. *International Journal of Science Education*, 41(6), 827-845. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1584418>