

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

Τόμ. 13 (2024)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: ΠΡΑΚΤΙΚΑ

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



ΠΡΑΚΤΙΚΑ

Επιμέλεια έκδοσης:

Κωνσταντίνος Θ. Κώτης, Γεώργιος Στύλος,

Γεωργία Βακάρου, Λεωνίδα Γαβριλάς, Δημήτρης Πανάγου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΓΩΓΗΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠ/ΣΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ



Ιωάννινα
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



Εφαρμόζοντας πιλοτικά το νέο πρόγραμμα σπουδών Φυσικής του Γυμνασίου: Διαπιστώσεις και προτάσεις από την εφαρμογή του στην Α' και Β' Γυμνασίου

Μαρία Μόσχου, Ευστράτιος Καπότης

doi: [10.12681/codiste.7049](https://doi.org/10.12681/codiste.7049)

ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΣ ΠΙΛΟΤΙΚΑ ΤΟ ΝΕΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝ Α΄ ΚΑΙ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Μαρία Μόσχου¹, Ευστράτιος Καπότης²

¹Εκπαιδευτικός Β/θμιας Εκπ/σης, ²Διδάσκων Τμήματος Φυσικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

mariagmoschou@yahoo.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο πλαίσιο της πιλοτικής εφαρμογής των Νέων Προγραμμάτων Σπουδών της Φυσικής του Γυμνασίου, στα Πρότυπα και Πειραματικά Γυμνάσια της χώρας μας, μπορούν να εξαχθούν μερικά χρήσιμα συμπεράσματα για την επί του πρακτέου εφαρμογή του στην πράξη. Η έρευνα αυτή μελετά τον τρόπο με το οποίο δύο θεματικές (Πυκνότητα Α΄ Γυμνασίου και Τριβή Β΄ Γυμνασίου) μπορούν να διδαχθούν στην τάξη και μέσω αυτού ποια συμπεράσματα προκύπτουν. Ταυτόχρονα, γίνεται προσπάθεια να εντοπιστούν παράγοντες που δρουν ανασταλτικά αλλά και να διατυπωθούν προτάσεις που να τους ελαχιστοποιήσουν.

Λέξεις κλειδιά: Φυσική Γυμνασίου, Νέα Προγράμματα Σπουδών, Εκπαιδευτική Έρευνα

FINDINGS AND RECOMMENDATIONS CONCERNING THE PILOT IMPLEMENTATION OF THE NEW PHYSICS JUNIOR HIGH SCHOOL SYLLABUS IN YEARS ONE AND TWO

Maria Moschou¹, Efstratios Kapotis²

¹Secondary Education Teacher, ²Teaching Staff Department of Physics UTH.

mariagmoschou@yahoo.gr

ABSTRACT

Useful conclusions can be drawn from the practical application of the new High School Physics New Curricula during their pilot implementation in the Model and Experimental High Schools of our country. This research studies how two concepts («Density» and «Friction») can be taught in the classroom and what conclusions can be drawn from them. At the same time, an effort is made to identify factors that act inhibitingly and to formulate suggestions to minimize them.

Keywords: High School Physics, New Curricula, Educational Research

ΤΑ ΝΕΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΚΑΙ Η ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΤΟΥΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗ.

Οι αλλαγές των τελευταίων χρόνων σε επιστημονικό, τεχνολογικό και κοινωνικό επίπεδο, είναι αναγκαίο να αντανακλώνται στα Προγράμματα Σπουδών. Για το λόγο αυτό το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής προχώρησε στη δημιουργία ή αναβάθμιση 166 Προγραμμάτων Σπουδών (ΠΣ) που αφορούν όλα τα μαθήματα και τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Οι βασικοί προσανατολισμοί των νέων ΠΣ είναι η απόκτηση γνώσεων, δεξιοτήτων και ικανοτήτων, η διεπιστημονικότητα, η σύνδεση με την τοπική και ευρύτερη κοινότητα, η συμπερίληψη και η στόχευση στο μέλλον.

Το νέο ΠΣ για τη Φυσική Γυμνασίου ξεκίνησε να εφαρμόζεται πιλοτικά από τα 112 Πρότυπα και Πειραματικά σχολεία της χώρας τα σχολικά έτη 2021-2022 και 2022-2023. Σκοπός του είναι να ενθαρρύνει την ενεργό εμπλοκή όλων των μαθητών/τριών σε ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες, η κατάκτηση της γνώσης μέσω της διερευνητικής μάθησης και η καλλιέργεια ήπιων δεξιοτήτων όπως είναι η κριτική σκέψη, η δημιουργία και η συνεργασία, ακολουθώντας και τη στόχευση του ΝΠΣ του Δημοτικού (Κώτσης κ.α., 2022).

ΕΦΑΡΜΟΖΟΝΤΑΣ ΠΙΛΟΤΙΚΑ ΤΟ ΝΕΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ Α΄ ΚΑΙ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Τα ερευνητικά ερωτήματα

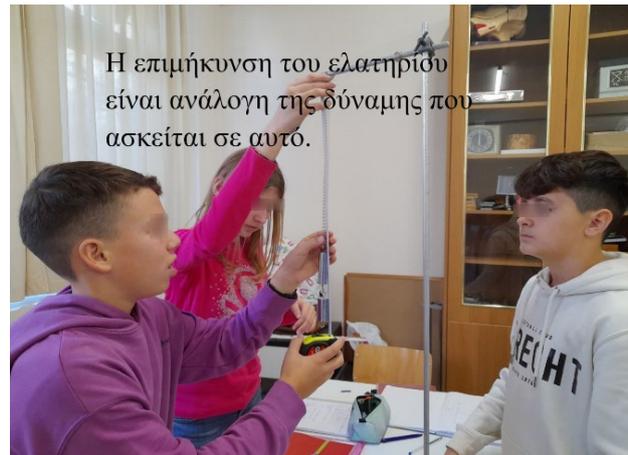
Η παρούσα έρευνα θέτει τα παρακάτω τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα με στόχο να λάβει απαντήσεις σχετικά με αυτά:

- 1) Ποιες είναι οι διαφορές του νέου ΠΣ από το υπάρχον, ιδιαίτερα για τις Θεματικές της Πυκνότητας και της Τριβής.
- 2) Η εφικτότητα δημιουργίας διδακτικών σεναρίων και φύλλων εργασίας με βάση τις απαιτήσεις του νέου ΠΣ για τις Θεματικές Πυκνότητα και Τριβή.
- 3) Η εφαρμογή των Θεματικών Πυκνότητας και Τριβής του νέου ΠΣ στη σχολική τάξη του Γυμνασίου και η αποτίμησή της.
- 4) Η εξαγωγή συμπερασμάτων από την πιλοτική εφαρμογή των Θεματικών Πυκνότητας και Τριβής στο Γυμνάσιο.

Η Πυκνότητα στην Α΄ Γυμνασίου.

Στα νέα ΠΣ και πιο συγκεκριμένα στη θεματική της πυκνότητας η διδασκαλία δεν περιορίζεται απλώς στην περιγραφή της έννοιας και στην επίδειξη απλών πειραμάτων, όπως γινόταν μέχρι τώρα.

Σχήμα 1. Διερευνητική μάθηση στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών του σχολείου.



Το καινούριο στοιχείο που προστίθεται είναι ότι οι μαθητές/τριες συνεργάζονται σε ομάδες και εκτελούν οι ίδιοι/ες πειράματα εύρεσης πυκνότητας. Επιπλέον, στα πλαίσια της διερευνητικής μάθησης δημιουργούν ιδιοκατασκευές, όπως για παράδειγμα αυτοσχέδια πυκνόμετρα, τα οποία βαθμονομούν και στη συνέχεια τα χρησιμοποιούν για μετρήσεις (Σχήμα 2).

Σχήμα 2. Κατασκευάζοντας ένα πυκνόμετρο.



Επίσης καλλιεργείται η κριτική ικανότητα των μαθητών/τριών, καθώς καλούνται να εξηγήσουν τα αποτελέσματα των πειραμάτων που πραγματοποιούν. Για παράδειγμα, γιατί τα ελαφριά νομίσματα βυθίζονται όταν τα ρίξουν μέσα στο νερό, ενώ ένα βαρύ ξύλο επιπλέει; Γιατί ένα αυγό βυθίζεται στο νερό, ενώ επιπλέει στο αλατόνερο;

Σχήμα 3. Πειράματα πυκνότητας.



Στο πλαίσιο της διεπιστημονικότητας και της διαθεματικότητας (Καπότης & Γκικοπούλου, 2022), γίνεται διασύνδεση με τα μαθήματα της Βιολογίας και της Τεχνολογίας καθώς παρατηρούν εικόνες με οργανισμούς που αλλάζουν την πυκνότητά τους για να βυθιστούν ή να αναδυθούν, φωτογραφίες με οστά μειωμένης πυκνότητας λόγω οστεοπόρωσης και μικρά βίντεο με υποβρύχια που καταδύονται. Το μάθημα επεκτείνεται και σε περιβαλλοντικά θέματα όπως η ρύπανση των θαλασσών από πετρελαιοκηλίδες που επιπλέουν λόγω μικρότερης πυκνότητας καθώς και τους τρόπους καθαρισμού τους. Επιπρόσθετα, γίνεται χρήση της τεχνολογίας μέσω του διαδραστικού πίνακα και ερμηνεία στα πρότυπα του μικρόκοσμου.

Τελειώνοντας, το νέο ΠΣ ενθαρρύνει τους μαθητές/τριες να αναστοχάζονται επί των μαθησιακών τους διαδικασιών και πρακτικών, συμπληρώνοντας κατάλληλα διαμορφωμένο φύλλο αξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης.

Η Τριβή στη Β΄ Γυμνασίου.

Στο υπάρχον ΠΣ, και πιο συγκεκριμένα στη θεματική της Τριβής, η διδασκαλία περιορίζεται στην απλή περιγραφή της έννοιας της Τριβής, στην αναφορά μερικών παραδειγμάτων και στον υπολογισμό του μέτρου της Τριβής σε απλές ασκήσεις. Στο νέο ΠΣ καλλιεργείται η κριτική ικανότητα των μαθητών/τριών διότι καλούνται να διακρίνουν τη στατική από την τριβή ολίσθησης (Serway et al., 1990) και μαθαίνουν να δρουν συλλογικά μέσα από τη συνεργασία τους σε ομάδες. Η προσέγγιση της νέας γνώσης με βιωματικό τρόπο και η ενεργός εμπλοκή των μαθητών/τριών με πειράματα και πειραματικές δραστηριότητες οδηγεί μεθοδικά στην κατάκτηση των εννοιών και την επίτευξη των μαθησιακών στόχων που έχουν τεθεί.

Σχήμα 4. Πειράματα τριβής.



Οι μαθητές και οι μαθήτριες εξασκούνται στην εφαρμογή της επιστημονικής μεθόδου χρησιμοποιώντας τις μετρήσεις τους για να διαπιστώσουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται ή δεν εξαρτάται η τριβή ολίσθησης. Ανακαλύπτουν βήμα - βήμα τη νέα γνώση και με την καθοδήγηση του/της εκπαιδευτικού διατυπώνουν το νόμο της τριβής ολίσθησης.

Στο πλαίσιο της διαθεματικότητας και διεπιστημονικότητας γίνεται διασύνδεση με τα μαθήματα της Βιολογίας, της Μουσικής και της Φυσικής Αγωγής, καθώς παρατηρούν εικόνες όπου παρουσιάζεται ο ρόλος της τριβής στον ανθρώπινο οργανισμό (αρθρικό υγρό στις αρθρώσεις, βλέννα στους αεραγωγούς), στην παραγωγή ήχων (δοξάρι και χορδές βιολιού) και στη βελτίωση των επιδόσεων των αθλητών (σκουφάκι στους κολυμβητές, κηραλοιφή στην κάτω επιφάνεια των σκι και γάντια στους τερματοφύλακες). Στο νέο ΠΣ ενσωματώνονται στοιχεία της σύγχρονης καθημερινής ζωής αφού συνδέεται η τριβή με την κίνηση του αυτοκινήτου, τη λειτουργία εργαλείων, το αεροδυναμικό σχήμα οχημάτων κλπ.

Οι μαθητές/τριες εξοικειώνονται με τη χρήση των ψηφιακών μέσων και παράλληλα κατανοούν σε βάθος τη νέα γνώση, καθώς χρησιμοποιούν το διαδραστικό πίνακα για να παρατηρήσουν τις κινήσεις στον μικρόκοσμο όταν τρίβονται επιφάνειες. Τέλος, στη φάση της μεταγνωστικής διαδικασίας, με την ολοκλήρωση του μαθήματος συμπληρώνουν φύλλο αξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης.

Σχήμα 5. Χρήση διερευνητικού λογισμικού στον διαδραστικό πίνακα.



Η Ερευνητική Πορεία και το δείγμα της Έρευνας.

Η πορεία της έρευνας μπορεί να σκιαγραφηθεί ως εξής: Η εκπαιδευτικός που πραγματοποίησε την έρευνα και τις διδακτικές παρεμβάσεις σε πρώτη φάση παρακολούθησε το πρόγραμμα επιμόρφωσης Φυσικής που διοργανώθηκε από το ΙΕΠ το σχολικό έτος 2021-2022 και αφορούσε στο ΝΠΣ Φυσικής του Γυμνασίου.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε τα σχολικά έτη 2022-2023 και 2023-2024 στο σχολείο 5^ο Πρότυπο Γυμνάσιο Χαλκίδας, σε δείγμα 96 μαθητών της Α΄ Γυμνασίου και 96 μαθητών της Β΄ Γυμνασίου. Ως προς την οργάνωση της τάξης επιλέχθηκε το κάθε τμήμα (24 μαθητές) να χωριστεί σε δύο υποτμήματα των 12 ατόμων. Στο μάθημα συμμετείχαν κάθε φορά 12 μαθητές, χωρισμένοι σε τέσσερις ομάδες των τριών ατόμων, και η διδασκαλία πραγματοποιήθηκε στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου.

Ως ερευνητικά εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν φύλλα εργασίας τα οποία πληρούσαν τις απαιτήσεις των θεματικών της Πυκνότητας και της Τριβής και ταυτόχρονα αποτέλεσαν αξιολογικό εργαλείο των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Επίσης, οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν στο τέλος των μαθημάτων ερωτηματολόγια αξιολόγησης και αυτοαξιολόγησης, παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο ανατροφοδότηση στην εκπαιδευτικό. Ταυτόχρονα, στο πλαίσιο της δειγματικής εκπαιδευτικής παρέμβασης κατά το σχολικό έτος 2022-2023 εφαρμόστηκε και ετεροπαρατήρηση από εκπαιδευτικούς ΠΕ04 (φυσικών επιστημών) από οι οποίοι συμπλήρωσαν ειδικό αξιολογικό ερωτηματολόγιο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στα πλαίσια της αξιολόγησης των εκπαιδευτικών κατά το σχολικό έτος 2023-2024, τα συγκεκριμένα μαθήματα παρακολούθησαν ο σύμβουλος Θετικών Επιστημών και ο διευθυντής της σχολικής μονάδας, οι οποίοι βαθμολόγησαν την εκπαιδευτική διαδικασία και έκαναν πολλά αναλυτικά σχόλια. Στην αναστοχαστική συζήτηση μαζί τους, μετά το πέρας της διδασκαλίας, διατυπώθηκαν θέσεις / απόψεις / προβληματισμοί, τρόποι προσέγγισης / διαχείρισης εκπαιδευτικών / επιστημονικών/ παιδαγωγικών θεμάτων και αυτοαξιολόγηση της διδασκαλίας.

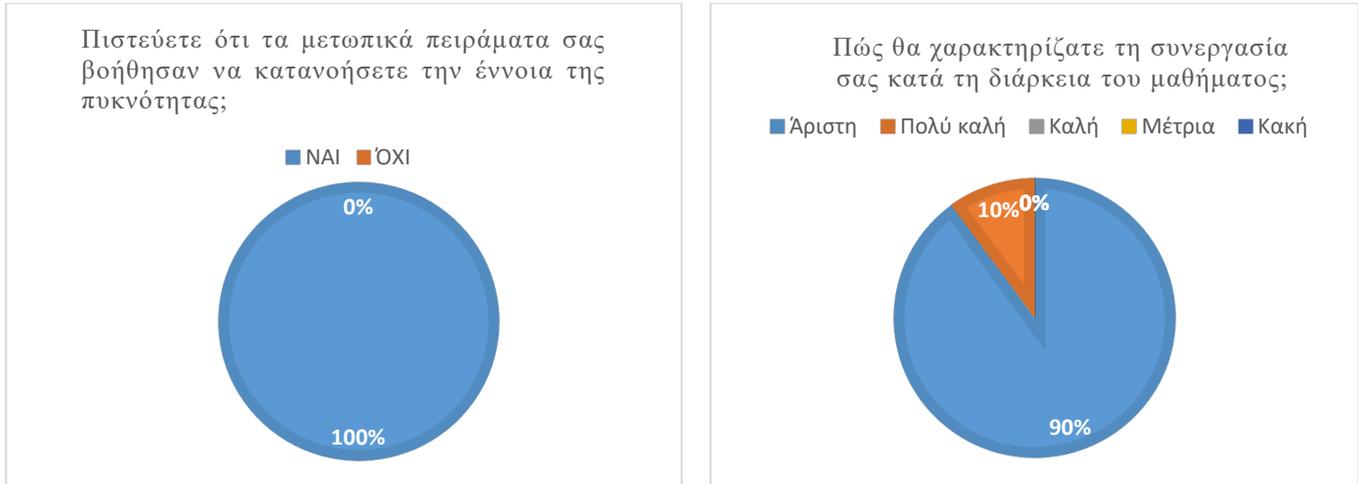
ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΕΤΩΝ 2022-2023 ΚΑΙ 2023-2024.

Η ανάλυση των ευρημάτων της έρευνας καταδεικνύει ότι η διδασκαλία, όπως αυτή προτείνεται από τα νέα ΠΣ έχει πολύ θετικά αποτελέσματα. Αποδελτιώνοντας τα ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης οι μαθητές/τριες

πιστεύουν ότι συνεργάστηκαν άριστα σε ποσοστό 90% και ότι συνεργάστηκαν πολύ καλά σε ένα ποσοστό της τάξης του 10%.

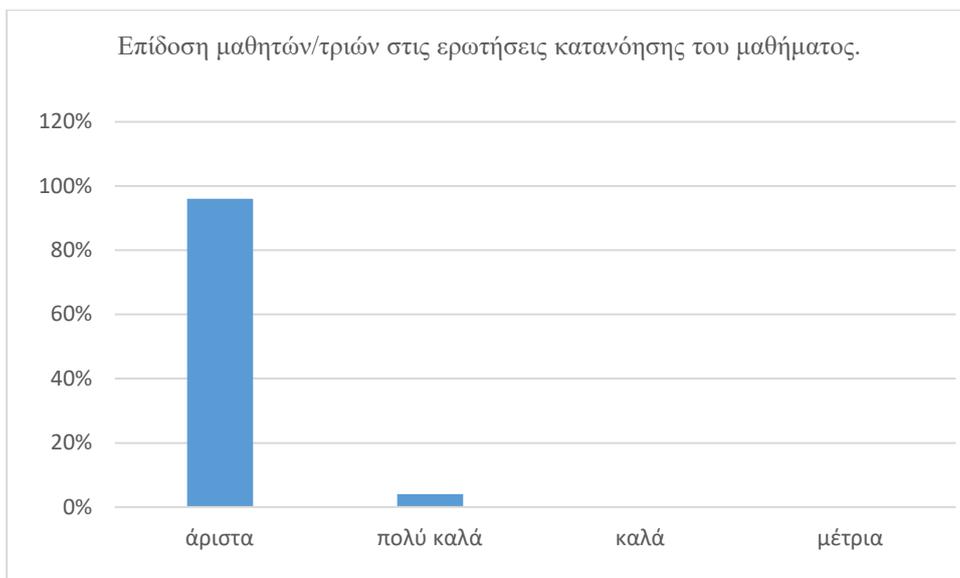
Σχετικά με την ολοκλήρωση των πειραμάτων στον προβλεπόμενο χρόνο, οι μαθητές/τριες θεώρησαν ότι έκαναν καλή διαχείριση του χρόνου σε ποσοστό 25%, πολύ καλή διαχείριση χρόνου σε ποσοστό 60% και άριστη διαχείριση χρόνου σε ποσοστό 15%. Είναι εντυπωσιακό ότι σε ποσοστό 100% θεώρησαν ότι τα πειράματα που πραγματοποίησαν τους βοήθησαν να καταλάβουν τις έννοιες της Φυσικής (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Αποτελέσματα αυτοαξιολόγησης μαθητών/τριών.



Στην τελευταία ερώτηση οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να αξιολογήσουν την εκπαιδευτική διαδικασία όπως προτείνεται από το νέο ΠΣ και οργανώθηκε από την εκπαιδευτικό. Η απάντηση σε ποσοστό 100% ήταν ότι δεν θα άλλαζαν τίποτα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στο τέλος του ερωτηματολογίου υπήρχε χώρος για να εκφράσουν, εφόσον ήθελαν, τις δικές τους απόψεις. Στο χώρο αυτό απάντησαν δεκατέσσερις μαθητές/τριες γράφοντας παρόμοια σχόλια: ότι θα ήθελαν όλα τα μαθήματα Φυσικής να διδάσκονται με τον συγκεκριμένο τρόπο.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα αξιολόγησης μαθητών/τριών



Όσον αφορά τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης στο γνωστικό τομέα, διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές/τριες απάντησαν σωστά στις ερωτήσεις σε ποσοστό 96% και κατέληξαν σε επιστημονικά αποδεκτά συμπεράσματα. Ως προς τις διαπιστώσεις των ομοτίμων, υπήρξε ομοφωνία σχετικά με την πληρότητα του σχεδίου μαθήματος,

την καλή προετοιμασία των μέσων διδασκαλίας, την επίτευξη των στόχων διδασκαλίας και την επιτυχία της προτεινόμενης μεθόδου διδασκαλίας. Σύμφωνα με το σύμβουλο Φυσικών Επιστημών:

- «Η διδασκαλία ήταν καλά προετοιμασμένη και σχεδιασμένη σύμφωνα με το επιστημονικό εκπαιδευτικό μοντέλο με διερεύνηση που προτείνεται από τα προγράμματα σπουδών».
- «Οι μαθητές εκτέλεσαν πειραματικές αυτοπρακτικές δραστηριότητες αφού πρώτα διατύπωσαν και κατέγραψαν τις υποθέσεις τους».
- «Διατηρήθηκε θετικό και ευχάριστο περιβάλλον μάθησης καθ' όλη τη διάρκεια των διδασκαλιών. Οι μαθητές ήταν ήρεμοι και συναισθηματικά ασφαλείς».
- Παρατηρήθηκε διαμαθητικός διάλογος και η αξιολογούμενη επέδειξε ισχυρή δέσμευση στη μάθηση των μαθητών/τριών της».

Επιπρόσθετα, η τελική αξιολόγηση από τον διευθυντή του σχολείου αναφέρει ότι «η εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί σύγχρονες παιδαγωγικές μεθόδους. Με συνεχή απεύθυνση σε μαθητές και τις μαθήτριες και τη χρήση της διαλεκτικής μεθόδου δημιουργεί ένα ευδιάκριτο κλίμα θετικών διαπροσωπικών σχέσεων και επιτυγχάνει την ενεργό εμπλοκή μεγάλου μέρους των μαθητών και μαθητριών στις διαδικασίες μάθησης. Το επίπεδο αμοιβαίας εμπιστοσύνης και αλληλοσεβασμού μεταξύ εκπαιδευτικού, μαθητών και μαθητριών που δημιουργείται διευκολύνει επιπλέον τη μέριμνα της εκπαιδευτικού να κινητοποιεί μαθητές και μαθήτριες που είναι πιο διστακτικοί. Οι μαθητές και οι μαθήτριες υπό την καθοδήγησή της με τη χρήση της διερευνητικής μεθόδου, του διαδραστικού πίνακα και με τη βοήθεια εντύπου υλικού συνεργάζονται δημιουργικά κατά τη διδασκαλία. Στο τέλος, και στα πλαίσια της εξοικειώσής τους με τα ψηφιακά μέσα, η εκπαιδευτικός προτείνει πάντοτε και τη χρήση ψηφιακών μέσων (η-τάξη) για να απαντήσουν στις ασκήσεις. Ο σαφής παιδαγωγικός προσδιορισμός των στόχων της διδασκαλίας, αλλά και η επιτυχημένη διαχείριση της τάξης, κάνουν το παιδαγωγικό έργο της εκπαιδευτικού εξαιρετικά σημαντικό για το σχολείο. Μετά τη 2η παρατήρηση κατέστη επίσης φανερό ότι η εκπαιδευτικός επανεξετάζει κριτικά τις πρακτικές της, εντοπίζει προβληματικά σημεία και υιοθετεί τις κατάλληλες παιδαγωγικές προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση των προκλήσεων του μαθήματος. Ως εκ τούτου διαθέτει σε μεγάλο βαθμό την ικανότητα αναστοχασμού, γεγονός που καθιστά το έργο της αξιολογούμενης συναδέλφου ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΟ. »

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συνεκτιμώντας τις διαπιστώσεις και τα ευρήματα, φαίνεται ότι η έρευνα απαντά στα ερευνητικά ερωτήματα που έθεσε, μιας και ερευνήθηκαν οι διαφορές των ΠΣ της Φυσικής (υφιστάμενου και νέου), διαπιστώθηκε η εφικτότητα δημιουργίας διδακτικών σεναρίων και φύλλων εργασίας (σύμφωνα με τις προβλέψεις του ΝΠΣ) τα οποία μπορούν να προάγουν θετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Ταυτόχρονα, από την εκπαιδευτική τους εφαρμογή προέκυψαν μερικά σημαντικά συμπεράσματα, τα οποία συμφωνούν και με τη διεθνή βιβλιογραφία (McDermott, Shaffer & Constantinou, 2020):

1. Κατά την εφαρμογή του νέου ΠΣ στις συγκεκριμένες Θεματικές, οι μαθητές έδειξαν ενδιαφέρον, ενεργοποιήθηκαν, συμμετείχαν στη μαθησιακή διαδικασία και κατανόησαν τις έννοιες, όπως φάνηκε από τα ερωτηματολόγια αξιολόγησης.
2. Σημαντικό πλεονέκτημα του νέου ΠΣ είναι ότι το μάθημα μετατρέπεται σε ευχάριστη διαδικασία για τους μαθητές γιατί εμπλέκονται ενεργά, πειραματίζονται και μαθαίνουν βιωματικά. Η νέα γνώση εμπεδώνεται μέσω παραδειγμάτων από την καθημερινή ζωή και έτσι κινητοποιούνται περισσότεροι μαθητές συγκριτικά με τη δασκαλοκεντρική διδασκαλία.
3. Το νέο ΠΣ υπερέχει σε σύγκριση με το υπάρχον διότι καλλιεργεί δεξιότητες όπως της κριτικής σκέψης, της αυτενέργειας, της συνεργατικής επίλυσης προβλημάτων και του αναστοχασμού.
4. Η εφαρμογή του νέου ΠΣ προϋποθέτει μικρό αριθμό μαθητών ανά τάξη.

5. Οι εκπαιδευτικοί που εφαρμόζουν το νέο ΠΣ είναι απαραίτητο να αφιερώσουν πολύ περισσότερο χρόνο εκτός ωραρίου για τη δόμηση και οργάνωση της κάθε διδακτικής ώρας σε σύγκριση με το υπάρχον ΠΣ.
6. Η έλλειψη διδακτικών εγχειριδίων καθιστούν την προετοιμασία του μαθήματος μία ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία. Επίσης, η συγκέντρωση των υλικών για τα μετωπικά πειράματα και η εκτύπωση φύλλων εργασίας έχει κάποιο μη ευκαταφρόνητο κόστος.
7. Είναι απαραίτητο να αυξηθούν οι ώρες της Φυσικής κατά μία διδακτική ώρα εβδομαδιαίως σε κάθε τάξη του Γυμνασίου. Η διερευνητική μάθηση χρειάζεται περισσότερο χρόνο για την εφαρμογή της και οι μαθητές επιθυμούν να έχουν άνεση χρόνου να επεξεργαστούν τα υλικά των πειραμάτων, να κάνουν δοκιμές, να στήσουν το πείραμα μόνοι τους και να κάνουν ιδιοκατασκευές χωρίς την καταπιεστική, λόγω έλλειψης χρόνου, καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.
8. Θα ήταν εξαιρετικά βοηθητικό να υπήρχε μία ηλεκτρονική τράπεζα φύλλων εργασίας και σεναρίων προσαρμοσμένων στο νέο ΠΣ με ποικιλία ως προς το βαθμό δυσκολίας και απαιτήσεων, ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Καπότης, Ε., & Γκικοπούλου, Ο. (2022). "Ιδιοκατασκευές Πειραματισμού στα Νέα Προγράμματα Σπουδών Φυσικών και Φυσικής – Προτροπές και Ευκαιρίες", *1^ο Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο με θέμα «Εκπαίδευση στον 21^ο αιώνα: Σύγχρονες προκλήσεις και προβληματισμοί*», Ιωάννινα.
- Κώτσης, Κ., Πατρινόπουλος, Μ., Γκικοπούλου, Ο., Μιτζήθρας, Κ., Αποστολάκης, Ε., Καπότης, Ε., Καλκάνης, Γ. (2022). "Οι Προκλήσεις για σύγχρονα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών Φυσικών Επιστημών στο Δημοτικό Σχολείο", *1^ο Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο με θέμα «Εκπαίδευση στον 21^ο αιώνα: Σύγχρονες προκλήσεις και προβληματισμοί*», Ιωάννινα.
- Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος της Φυσικής των Α', Β' και Γ' τάξεων Γυμνασίου*. 30 Ιανουαρίου 2023.ΦΕΚ 8758/Δ2.
- European Space Agency. (2002). Physics on stage. Retrieved Nov. 2002 from <http://www.estec.esa.nl/outreach/pos/pos1.htm>
- McDermott L., Shaffer P., & Constantinou P. (2020). Preparing teachers to teach physics and physical science by inquiry, *Phys. Educ.* 35(6), 411- 420.
- Serway, R. A., Cadwell, L. H., & Van Wyk, S. (1990). *Instructor's Solutions Manual to Accompany Physics for Scientists & Engineers* (Vol. 2). Saunders College Pub.