ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

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

Το νέο πρόγραμμα σπουδών Φυσικής Λυκείου

Γεώργιος Τόμπρας, Αλέξανδρος Κατέρης, Γεώργιος Πολυζώης, Γεώργιος Θ. Καλκάνης

doi: 10.12681/codiste.7307

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 07/12/2025 20:17:14

ΤΟ ΝΕΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

Γεώργιος Τόμπρας[1], Αλέξανδρος Κατέρης[2], Γεώργιος Πολυζώης[3], Γεώργιος Θ. Καλκάνης[4]

[1]Καθηγητής Τμήματος Φυσικής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, [2]Σύμβουλος Εκπαίδευσης Φυσικών Επιστημών Ανατολικής Αττικής, [3]Διευθυντής 2ου ΓΕΛ Χαϊδαρίου, [4]Ομότιμος Καθηγητής Φυσικής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

gtombras@phys.uoa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το 2023 ολοκληρώθηκε η σύνταξη του νέου Προγράμματος Σπουδών για τη Φυσική Λυκείου ενσωματώνοντας παρατηρήσεις/βελτιώσεις που προέκυψαν από την πιλοτική του εφαρμογή σε Πρότυπα και Πειραματικά σχολεία. Το Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) Φυσικής Λυκείου σε συνέργεια με αυτά της Φυσικής Γυμνασίου και των «Φυσικών» του Δημοτικού σχολείου (τάξεις Ε και ΣΤ), αναφέρονται στα ίδια θεματικά πεδία, που διατρέχουν όλες τις βαθμίδες, εμπλουτιζόμενες και λαμβάνοντας υπόψη, τα νεότερα πορίσματα της επιστήμης και της εκπαίδευσης με τεκμηρίωση που εδράζεται στην διεθνή βιβλιογραφία. Βασική μέθοδος στην διδακτική πλαισίωση, είναι η επιστημονική-εκπαιδευτική μέθοδος με διερεύνηση, κεντρικό ρόλο στην οποία αποτελεί ο αποδεικτικός πειραματισμός που οδηγεί τους μαθητές στην εκπόνηση εργαστηριακής αναφοράς για την οποία αξιολογούνται. Σε αυτό το πλαίσιο το ΠΣ εστιάζει στις επιστημονικές πρακτικές και τις ενσωματώνει στην διδακτική πλαισίωση και στον σχεδιασμό μάθησης. Οι επιστημονικές πρακτικές απαιτούν ταυτόχρονα συντονισμό γνώσης και δεξιοτήτων και η εμπλοκή των μαθητών στις πρακτικές των επιστημόνων τους προσφέρει μια καλύτερη κατανόηση του τι είναι επιστημονική γνώση και πώς αυτή παράγεται και τροποποιείται. Στο ΠΣ Φυσικής Λυκείου οι διδακτικοί μετασχηματισμοί του επιστημονικού περιεχομένου για κάθε τάξη λαμβάνουν υπόψη τις γνωστικές και γνωσιακές (ή ηλικιακές) ικανότητες, στάσεις και δεξιότητες των μαθητών/τριών, τις πολιτισμικές τους καταβολές ή / και την υλικοτεχνική υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και εκλαμβάνονται ως τελικό μορφωτικό αγαθό των μαθητών/τριών / μελλοντικών πολιτών.

Λέξεις κλειδιά: Προγράμματα Σπουδών, Φυσική Λυκείου, Επιστημονικές πρακτικές

THE NEW HIGH SCHOOL PHYSICS CURRICULUM

George Tombras[1], Alexandros Kateris [2], George Polizois[3], George Kalkanis [4]

[1]Professor Department of Physics National and Kapodistrian University of Athens, [2] Consultant of Education in Natural Sciences in the prefecture of East Attiki, [3] Director of the 2nd General Lyceum of Haidari, [4]Emeritus Physics Professor, National and Kapodistrian University of Athens

gtombras@phys.uoa.gr

ABSTRACT

During 2023, the drafting of the new High School Physics Curriculum was completed incorporating observations/improvements resulting from its pilot application in Model and Experimental schools. The High

School Physics Curriculum (PS) in synergy with those of High School Physics and Primary School (grades 5 and 6), refer to the same thematic fields, which run through all grades, enriched and taking into account the newest findings of science and education with documentation based on the international literature. The basic method in the teaching framework is the scientific-educational method with inquiry, a central role in which is the evidentiary experimentation that leads the students to prepare a laboratory report for which they are evaluated. In this context, the PS focuses on scientific practices and integrates them into the teaching framework and learning design. Scientific practices require both the coordination of knowledge and skills, and engaging students in the practices of scientists provides them with a better understanding of what scientific knowledge is and how it is produced and modified. In High School Physics, the didactic transformations of the scientific content for each class take into account the cognitive (or age) and capabilities, attitudes, skills of the students, their cultural origins and / or the logistical support of the educational process and are perceived as the final educational good of the students / future citizens.

Keywords: Πληκτρολογήστε τις λέξεις-κλειδιά εδώ σε Times New Roman, 12 Points, μέγιστο 3 λέξεις/συνδυασμό λέξεων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

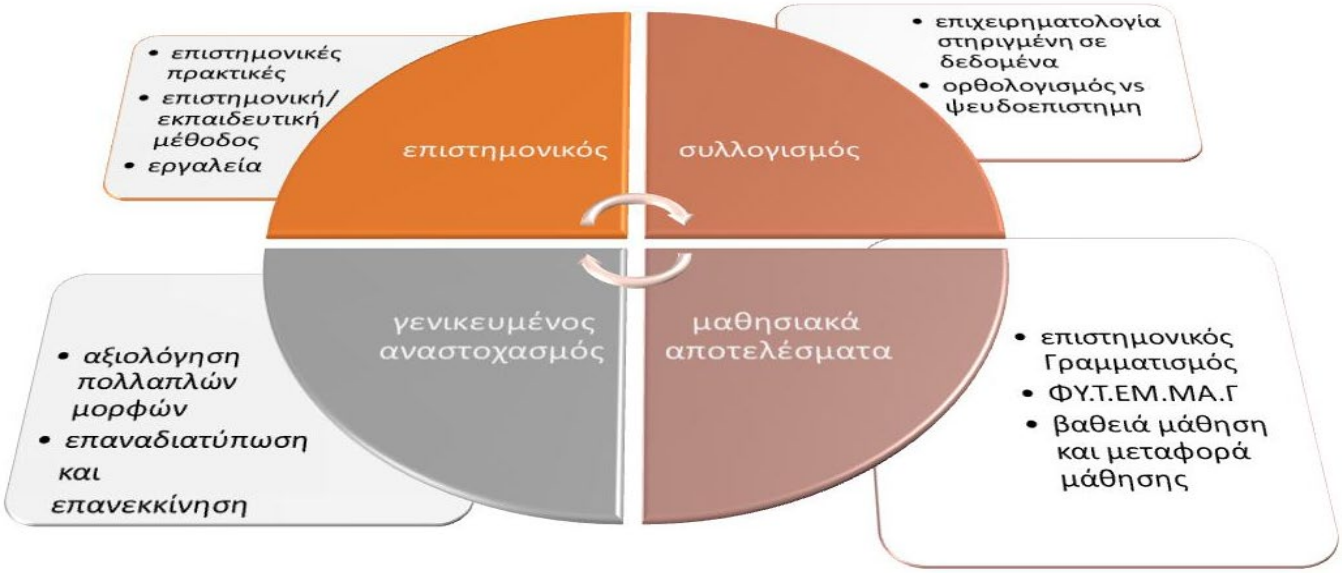
Το ΠΣ Φυσικής Λυκείου δομήθηκε με βάση την τεκμηρίωση και όχι την καινοτομία. Αυτή εξασφαλίζεται όταν στηρίζεται σε δημοσιευμένα αποτελέσματα, συμπεράσματα και προτάσεις της επιστημονικής αλλά και της εκπαιδευτικής έρευνας και όχι σε αποσπασματικές παρατηρήσεις, μεμονωμένες μελέτες περίπτωσης ή ατεκμηρίωτες γνώμες. Η καινοτομία δεν ήταν σε καμία περίπτωση αυτοσκοπός του προγράμματος σπουδών Φυσικής Λυκείου. Το κύριο ζητούμενο από τους μαθητές/μελλοντικούς πολίτες είναι η απόκτηση και ανάπτυξη κριτικής σκέψης μέσω της διερευνητικής μεθοδολογίας που θα τους οδηγήσει στη συστηματική εφαρμογή του Ορθολογισμού. Η επιστημονική-εκπαιδευτική μέθοδος με διερεύνηση α) είναι σύγχρονη μαθητοκεντρική μέθοδος, που αναπτύσσεται στο ΠΣ σε ένα εύρος από καθοδηγούμενη έως ανοικτή β) είναι αυθεντική διδακτική μέθοδος που είναι απόλυτα συμβατή με τη διαφοροποιημένη μάθηση αφού εμπλέκει όλα τα διαφορετικά επίπεδα ετοιμότητας των μαθητών γ) υποστηρίζει την ενεργή μάθηση δ) στοχεύει στην μεταγνώση και τη βαθιά μάθηση, ε) ενσωματώνει τον αποδεικτικό πειραματισμό χρησιμοποιώντας στρατηγικές που συνοδεύονται από συνεργατικές πρακτικές. Στο ΠΣ καλλιεργούνται με συστηματικό τρόπο ήπιες δεξιότητες (Lippman et al. 2015) όπως κοινωνικές, επικοινωνιακές, κριτική σκέψη, επίλυση προβλήματος, λήψη απόφασης, ομαδική εργασία κ.α. Η διδασκαλία των ήπιων δεξιοτήτων δεν είναι θέμα εκπαιδευτικής βαθμίδας ή επιπέδου των εκπαιδευόμενων αλλά σχετίζεται με τη μαθητοκεντρική μέθοδο Schulz (2008), η οποία θέτει τον μαθητή στο επίκεντρο της διδασκαλίας. Τέλος, στο ΠΣ προτείνεται η ενσωμάτωση της εργαστηριακής αναφοράς (Uchida, Y. 2014), και η ενίσχυση της μεταγνωστικής ικανότητας των μαθητών.

ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΟΥ Π.Σ.

Παρουσιάζοντας τη φιλοσοφία εκπόνησης του ΠΣ της Φυσικής του Λυκείου σε αυτήν διαγράφονται, ως κομβικά, τα παρακάτω μαθησιακά αποτελέσματα: (α) ο επιστημονικός συλλογισμός (Scientific reasoning). Ο επιστημονικός συλλογισμός είναι αναμενόμενο μέσο/μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα του ΠΣ. Για την επίτευξή του επιλέχτηκε διδακτικό πλαίσιο, το οποίο αξιοποιεί: τις επιστημονικές πρακτικές, την επιστημονική/εκπαιδευτική μέθοδο με διερεύνηση και σύγχρονα εργαλεία διδακτικών προσεγγίσεων έτσι ώστε να υποστηρίζεται ο συμπερασμός και η επιχειρηματολογία με στοιχεία, που οδηγούν σε ικανή επιστημονική κατανόηση για την απαραίτητη, συνεχή και αυστηρή αντιπαράθεση με τις προκαταλήψεις και τους ψευδοεπιστημονικούς αποπροσανατολισμούς που διαρκώς αναφύονται στην καθημερινή ζωή (ψευδοεπιστήμη), (β) ο επιστημονικός γραμματισμός, με τη διασύνδεση Φυσικής, Τεχνολογίας, Επιστημών Μηχανικού, Μαθηματικών, αξιοποιώντας τη Νεοελληνική Γλώσσα (STEML) και, για ένα μέρος των μαθητών/τριών, τη βαθιά μάθηση (deep learning) και τη μεταφορά της (transfer learning), (γ) ο γενικευμένος αναστοχασμός, ο οποίος τροφοδοτείται από πολλαπλές μορφές αξιολόγησης και ευνοεί την επαναδιατύπωση

και επανεκκίνηση της μάθησης με στόχο τη στέρεα οικειοποίησή της. Η αναπαράσταση της φιλοσοφίας εκπόνησης του ΠΣ της Φυσικής του Λυκείου δείχνεται στο Σχήμα 1.

Σχήμα 1. Σχηματικό διάγραμμα ροής της φιλοσοφίας του ΠΣ της Φυσικής του Λυκείου.



ΘΕΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΓΩΝΙΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Τα προτεινόμενα περιεχόμενα του μαθήματος της Φυσικής για τις τρεις τάξεις του Λυκείου, όπως προβλέπονται από το ΠΣ, είναι ενταγμένα κατάλληλα σε συναφή Θεματικά Πεδία. Αυτά είναι τα εξής:

- Επιστήμη και Εκπαίδευση - Μεθοδολογία
- Ενέργεια και Ύλη
- Θερμότητα - Θερμοκρασία - Θερμοδυναμική
- Δυνάμεις - Κινήσεις
- Πεδία και Κύματα - Ήχος Και Φως
- Ηλεκτρομαγνητισμός
- Σύγχρονη Φυσική - Τεχνολογία.

Στο πλαίσιο της συνεργασίας μεταξύ των βαθμίδων τα ανωτέρω θεματικά πεδία είναι τα ίδια, τόσο για τα Φυσικά στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού, όσο και για τη Φυσική των τριών τάξεων του Γυμνασίου. Η διαγώνια διαδικασία οργάνωσης του περιεχομένου περιγράφεται στο ΠΣ με στόχο την μη επικάλυψη του περιεχομένου. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει την ανάπτυξη του περιεχομένου του ΠΣ σύμφωνα με τον κανόνα: «το περιεχόμενο μιας τάξης Λυκείου παρουσιάζεται στην επόμενη τάξη προς εμβάθυνση». Συγκεκριμένα, σε καμία τάξη οι μαθητές δεν διδάσκονται το ίδιο περιεχόμενο. Οι θεματικές που διδάσκονται στον Προσανατολισμό έπονται των αντίστοιχων της Γενικής Παιδείας και το σπουδαιότερο, δεν ταυτίζονται με αυτές τόσο στη δομή του περιεχομένου, όσο και το βάθος πραγμάτευσής τους. Τυχόν αναστροφή της σειράς αυτής π.χ. διδασκαλία ύλης Προσανατολισμού της Β΄ Λυκείου στην Α΄ Λυκείου, από μη τυπικούς φορείς της εκπαίδευσης, αποβαίνει άκαρπη γιατί τα μαθησιακά εργαλεία είναι διαφορετικά. Η αναπαράσταση της διαγώνιας διαδικασίας οργάνωσης του ΠΣ της Φυσικής του Λυκείου δείχνεται στο Σχήμα 2.

Σχήμα 2. Σχηματικό διάγραμμα της διαγώνιας διαδικασίας οργάνωσης του ΠΣ της Φυσικής του Λυκείου.

Φυσική	**Α' Λυκείου (εβδομ. x ώρες)**	**Β' Λυκείου (εβδομ. x ώρες)**	**Γ' Λυκείου (εβδομ. x ώρες)**

Γενικής Παιδείας	**(23-25) x 2**	**(23-25) x 2**	
Προσανατολισμού		**(23-25) x 2**	**(23-25) x 6**

ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ

Η διδακτική μεθοδολογία (πλαίσιο και σχεδιασμός της μάθησης) επιλέχτηκε για να συμβάλλει ουσιαστικά στην επίτευξη των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων που τίθενται από το πρόγραμμα σπουδών με μεθόδους, πρακτικές και εργαλεία που προάγουν ταυτόχρονα και τους γενικότερους σκοπούς της σχολικής εκπαίδευσης. Προκειμένου οι μεθοδολογικές επιλογές να είναι και διδακτικά αποτελεσματικές πρέπει να διέπονται από σαφείς αρχές ώστε οι προσδιοριζόμενες από αυτές στρατηγικές διδασκαλίας να είναι σύμφωνες με τα πορίσματα των σύγχρονων επιστημών μάθησης και υλοποιήσιμες στο προβλεπόμενο χρονικό πλαίσιο. Η διδακτική μεθοδολογία που προτείνεται από το ΠΣ Φυσικής Λυκείου εστιάζει α) στις επιστημονικές πρακτικές, β) στις προτεινόμενες μεθόδους διδασκαλίας και γ) στα εργαλεία των διδακτικών προσεγγίσεων. Η διδασκαλία και μάθηση των μαθητών/μαθητριών με άξονα τις επιστημονικές πρακτικές προκαλεί την περιέργεια και το ενδιαφέρον των μαθητών ώστε να αυξήσουν και να βελτιστοποιήσουν τη μελέτη τους στη Φυσική (Inkinen, J. et al. 2020). Στο ΠΣ υιοθετούνται τόσο οι επιστημονικές πρακτικές όσο και οι συναφείς με αυτές δεξιότητες και ταξινομούνται σε ένα τριμερές σχήμα, στο οποίο δίνεται βαρύτητα στην προετοιμασία της πρακτικής για αυτό χαρακτηρίζεται ως *στρατηγική*, ακολουθεί η *υλοποίησή* της στο εργαστήριο ή στην τάξη και ολοκληρώνεται με την *παρουσίασή* της και τον αναστοχασμό. Κάποιες πρακτικές επαναλαμβάνονται στα στάδια με διαφορετική νοηματοδότηση. Ως κυρίαρχη μέθοδος διδασκαλίας προτείνεται η «επιστημονική / εκπαιδευτική μέθοδος με διερεύνηση» (Καλκάνης, Γ.Θ. 2021), που αποτελεί την εκπαιδευτική εκδοχή της ιστορικά καταξιωμένης επιστημονικής μεθόδου για την έρευνα και προσομοιάζει στην επιστημονική μέθοδο της έρευνας σε μια εκπαιδευτική διασκευή που αντικαθιστά τον όρο έρευνα με τον όρο διερεύνηση (Kirschner, P. A., Sweller, J., and Clark, R. E. 2006). Στο ΠΣ η μέθοδος αναπτύσσεται ανά θεματική ενότητα με τα εξής βήματα: i) έναυσμα ενδιαφέροντος, ii) διατύπωση, υποθέσεων, iii) δραστηριότητες / πειραματισμός, iv) διατύπωση θεωρίας και v) συνεχής έλεγχος. Στα εργαλεία των διδακτικών προσεγγίσεων περιέχονται οι πολλαπλές εξωτερικές παραστάσεις, οι αναλογίες για την περιγραφή του μικρόκοσμου, η επίλυση προβλήματος, ο πειραματισμός, οι ψηφιακές προσεγγίσεις κ.α. Οι Πολλαπλές Εξωτερικές Αναπαραστάσεις των φαινομένων επιλέχτηκαν καθώς αποτελούν προνομιακό πεδίο μελέτης της Εκπαιδευτικής Έρευνας στην Φυσική και του νεοαναδυόμενου πεδίου του οπτικού γραμματισμού. Η επιλογή από τους εκπαιδευτικούς της κατάλληλης αναπαράστασης καθώς και η δυνατότητα μετάφρασης των πληροφοριών από μία αναπαράσταση σε μία άλλη είναι κομβικής σημασίας για την κατανόηση στις φυσικές επιστήμες. Ο οπτικός γραμματισμός, συνδέεται ευθέως με εκείνη την πλευρά της μάθησης των φυσικών επιστημών, που σχετίζεται με την ανάπτυξη και την εξέλιξη ποιοτικών και ποσοτικών προτύπων/μοντέλων. Η παραγωγή προτύπων/μοντέλων, η διαδικασία δηλαδή της μοντελοποίησης, συνιστά μία από τις κορυφαίες επιστημονικές πρακτικές. Μία άλλη μορφή αναπαράστασης που προτείνεται είναι και οι αναλογίες. Ορισμένες έννοιες αισθητοποιούνται μέσω της αξιοποίησης αναλογίων. Έτσι το πρόβλημα, στη περίπτωση των εννοιών, ανάγεται στην επιλογή της κατάλληλης αναλογίας τόσο στο επίπεδο της αποτελεσματικότητας όσο και στο επίπεδο της επιθυμητής εννοιολογικής αυστηρότητας. Τέλος στο ΠΣ προτείνεται να εφαρμοστούν «καλές πρακτικές» οι οποίες βελτιστοποιούν την εκπαιδευτική διαδικασία και τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Τέτοιες είναι: τα εναύσματα ενδιαφέροντος με ερωτήματα, οι ιστορικοί πειραματισμοί, οι ερμηνείες παιχνιδιών / αγωνισμάτων, η επεξεργασία πραγματικών τιμών μέτρησης, η αξιοποίηση μίας τράπεζας θεμάτων, η χρήση σεναρίων ψηφιακής εκπαίδευσης, η μεταφορά ζητημάτων μετακλασικής επιστήμης στο σχολικό επίπεδο κ.λπ.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η αξιολόγηση είναι μια αναγκαία προϋπόθεση/διαδικασία, προκειμένου να ανατροφοδοτηθεί ή να βελτιωθεί η επίτευξη του σκοπού και των βασικών στόχων του Π.Σ. Με βάση το ΠΣ εφαρμόστηκε τόσο η αξιολόγηση των επιστημονικών πρακτικών όσο και η διαμορφωτική αξιολόγηση από επαγγελματικές κοινότητες εκπαιδευτικών που το εφάρμοσαν πιλοτικά σε Πρότυπα και Πειραματικά Λύκεια της χώρας. Όσον αφορά την

πλήρη αξιολόγηση των επιστημονικών πρακτικών απαιτείται μία ευρύτερη αξιολόγηση της διερεύνησης. Συνήθως στο ΠΣ προτείνονται τέσσερα ή πέντε επίπεδα διερεύνησης αρχίζοντας από το επίπεδο ένα, της απλής επικύρωσης (όπου συσκευές, διαδικασία, πρόβλημα και απάντηση είναι δοσμένα στους μαθητές) μέχρι το επίπεδο τέσσερα της ανοικτής και πλήρους διερώτησης (όπου συσκευές, διαδικασία, πρόβλημα και απάντηση είναι ανοικτή επιλογή των μαθητών). Όσον αφορά τη διαμορφωτική αξιολόγηση, στο ΠΣ δίδονται εργαλεία που αξιοποιούν τη διαμορφωτική αξιολόγηση (Black and Wiliam, 1998), ως μιας παιδαγωγική λειτουργία ενσωματωμένη δυναμικά στη διδακτική πράξη, η οποία αποβλέπει στο συνεχή έλεγχο της επίτευξης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Υπηρετεί, δηλαδή, την ανάγκη της πληροφόρησης του εκπαιδευτικού για την αποτελεσματικότητα των επιλεγόμενων από αυτόν παρεμβάσεων, επινοήσεων και ενεργειών κατά την εξέλιξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του όλου εκπαιδευτικού έργου. Επίσης το ΠΣ, προβλέπει για τους μαθητές αθροιστική αξιολόγηση και αξιολόγηση με εργαστηριακή αναφορά. Ιστορικά η εστίαση της αξιολόγησης της μάθησης πρόκρινε τις λεγόμενες αθροιστικές αξιολογήσεις μιας και τα δεδομένα που παρέχουν μπορούν να υποστηρίξουν τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων. Πρόκειται για την παραδοσιακή αξιολόγηση με τεστ, διαγωνίσματα και εξετάσεις. Στην Ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα καθορίζονται πλήρως από το ισχύον νομικό πλαίσιο, η εφαρμογή του οποίου είναι υποχρεωτική. Επιπλέον, το ΠΣ προβλέπει οι μαθητές σε όλες τις τάξεις του Λυκείου σε προσανατολισμό και γενική παιδεία να μπορούν να χρησιμοποιούν τόσο καθημερινά, όσο και στις εξετάσεις τους έναν Πίνακα δεδομένων (τυπολόγιο) που θα περιέχει τις σημαντικότερες φυσικές σταθερές, τους βασικούς τύπους της Φυσικής και τις απαραίτητες μαθηματικές σχέσεις, στοχεύοντας στον περιορισμό της αποστήθισης αλλά και στην εκπαίδευση των μαθητών στην αναζήτηση δεδομένων. Κατά την πιλοτική εφαρμογή του ΠΣ σε Πρότυπα και Πειραματικά σχολεία οι μαθητές και στις τρεις τάξεις του Λυκείου έκαναν χρήση τόσο του Πίνακα Δεδομένων ανά τάξη όσο και απλής αριθμομηχανής, στις διαδικασίες αθροιστικής αξιολόγησης τους αλλά και στις τελικές προαγωγικές ή απολυτήριες εξετάσεις. Τέλος για την αξιολόγηση των μαθητών με εργαστηριακή αναφορά, σύμφωνα με την κειμενοκεντρική προσέγγιση, η συγγραφή αναφοράς είναι από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα κειμενικά είδη, της οποίας η δομή και η λειτουργία συνάδουν προς τις ερευνητικές / επιστημονικές εργασίες, αφού αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη: «Σκοπός και Στόχοι-Θεωρία-Μέθοδος (πειραματική διαδικασία-αποτελέσματα) - Συμπέρασμα». Τις πειραματικές περιγραφές/αναφορές το ΠΣ τις κατατάσσει σε δύο υποκατηγορίες: α) σε εκείνες όπου περιγράφεται η διαδικασία εκτέλεσης ενός πειράματος (με τι υλικά και πώς) και β) σε εκείνες όπου γίνεται ένας απολογισμός των πειραμάτων που έχουν γίνει. Οι μαθητές, τίθεται ως προσδοκώμενο μαθησιακό αποτέλεσμα, να οικειοποιηθούν: α) ότι η πραγματική πρακτική της επιστήμης περιλαμβάνει πολλά είδη γραπτού λόγου, συμπεριλαμβανομένων των e-mails, των σημειωματάριων του εργαστηρίου, των σημειώσεων παρουσιάσεων ή ενός σεμιναρίου, και τέλος τον προσωπικό γραπτό λόγο που βοηθά τους επιστήμονες να κατανοήσουν τη δική τους έρευνα και β) ότι το τυπικό της συγγραφής εργαστηριακών αναφορών δεν πρέπει να περιορίζει την υποκειμενική σκέψη των μαθητών στην ανάπτυξη των επιστημονικών ιδεών τους. Κάθε μαθητής της Α΄, της Β και της Γ΄ τάξης προβλέπεται να αξιολογείται με δύο εργαστηριακές αναφορές, μία ανά τετράμηνο. Στους εκπαιδευτικούς δίδονται ενδεικτικές ρουμπρίκες αξιολόγησης της εργαστηριακής αναφοράς με εστίαση στη δομή και στην συνεργασία. Το αποτελέσματα της εφαρμογής των ανωτέρω τρόπων αξιολόγησης που προβλέπει το ΠΣ από τους εκπαιδευτικούς που το εφάρμοσαν σε Πρότυπα και Πειραματικά Λύκεια, οδήγησαν σε επικαιροποιημένο ΦΕΚ του ΠΣ το 2023.

Η ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ / ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πιλοτική εφαρμογή του ΠΣ σε Πρότυπα και Πειραματικά Λύκεια πραγματοποιήθηκε κατά τα σχολικά έτη 2021-2022 και 2022-2023 και σε αυτήν συμμετείχαν συνολικά 59 εκπαιδευτικοί. Τα σημαντικότερα συμπεράσματα της πιλοτικής εφαρμογής συμπυκνώνονται στα εξής: i) Η αξιολόγηση των μαθητών με εργαστηριακή αναφορά που εφαρμόστηκε για πρώτη φορά αποτιμάται ως πολύ θετική τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τους μαθητές τους, ii) Η καθημερινή χρήση Πινάκων δεδομένων (Τυπολογίων) από τους μαθητές κρίνεται ως πολύ θετική από εκπαιδευτικούς και μαθητές και αναμένεται να «χτυπήσει» την αποστήθιση και την παπαγαλία που δεν συνάδει με την σχολική εκδοχή της Φυσικής Επιστήμης σύμφωνα με το νέο ΠΣ, iii) Η χρήση αριθμομηχανής σε μαθήματα Φυσικών Επιστημών το 2023 αποτελεί απαίτηση της εποχής και κρίνεται απαραίτητη από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών. Εξυπηρετεί τόσο σε καθημερινές

δραστηριότητες και γραπτές δοκιμασίες στο Λύκειο όσο και στις εξετάσεις να δίνονται στους μαθητές οι πραγματικές τιμές των φυσικών μεγεθών αλλά και στην δημιουργία ρεαλιστικών ασκήσεων, iv) Οι εκπαιδευτικοί στην πλειοψηφία τους δεν ανάφεραν για τμήματα του ΠΣ ή/και των Οδηγών Εκπαιδευτικού πως είναι ασαφή, ασυνεχή ή δυσλειτουργικά, κατανόησαν και συμφώνησαν με την δομή και αλληλουχία των θεματικών ενοτήτων και τον ρεαλισμό των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων από τάξη σε τάξη και σε σχέση με την ηλικία και τις ιδιαίτερες ανάγκες όλων των μαθητών/τριών, v)Προτείνεται ή άμεση αλλαγή της μορφής των θεμάτων της Φυσικής Γ Λυκείου για να συνάδει με τη φιλοσοφία του νέου ΠΣ, vi) Η διαφαινόμενη καθυστέρηση στην εφαρμογή της προκήρυξης των νέων σχολικών εγχειριδίων που θα είναι συμβατά και θα υποστηρίζουν το ΠΣ θα προκαλέσει σημαντικά προβλήματα στην εφαρμογή του, και vii) Για να επιτευχθεί η εμβάθυνση και η «βαθιά» μάθηση που περιγράφεται στο ΠΣ πρέπει να επανέλθει η τρίωρη διδασκαλία στην Α Λυκείου και στην Β Προσανατολισμού, διαφορετικά θα υπάρχει δυσκολία να εφαρμοστεί η επιστημονική/εκπαιδευτική μέθοδος με διερεύνηση προς όφελος των μαθητών.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Καλκάνης, Γ.Θ. (2021)., Η Επιστημονική – Εκπαιδευτική Μέθοδος με Διερεύνηση και Καλές Πρακτικές. Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, 1(1), 21-38, https://doi.org/10.12681/riste.27267. Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, *5*(1), 7-74.

Inkinen, J.,˙ Klager, C.,˙ Juuti, K.,˙ Schneider, B.,˙Salmela-Aro, K.,˙Krajcik, J.,˙& Lavonen, J. (2020). High school students' situational engagement associated with scientific practices in designed science learning situations. *Science Education*, *104*(4), 667-692.

Kirschner, P. A.,˙Sweller, J.,˙& Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. Educational Psychologist, 41, 75–86

Lippman, Laura H.˙ Ryberg, Renee˙ Carney, Rachel˙ Moore,˙ Kristin A. (2015) Workforce connections: key 'soft skills' that foster youth workforce success: toward a consensus across fields, [Bethesda, Maryland]: Child Trends,

Uchida, Y. (2014) *Laboratory Report Writing*. Imperial College, London