

Ε. Γασπαράκης, Ε. Κριτσωτάκης, Γ. Κιμιωνής, Σ. Παπαγιαννάκη, Λ. Τζιανουδάκης και Π. Γ. Μιχαηλίδης, "Πειράματα για τις Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό Σχολείο", Παρουσιάστηκε στο Ε' Πανελλήνιο Συνέδριο Φυσικής που διοργάνωσε η Ένωση Ελλήνων Φυσικών στις 16-20 Δεκεμβρίου 1989 στην Αθήνα, πρακτικά σ. 147-149.

Πειράματα για τις Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό σχολείο.

Ε.Γασπαράκης, Ε.Κριτσωτάκης, Γ.Κιμιωνής, Δ.Μανασσάκης, Σ.Παπαγιαννάκη, Λ.Τζιανουδάκης

Π.Γ.Μιχαηλίδης

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Δημοτικό Σχολείο προβλέπεται με τα μαθήματα της Μελέτης του Περιβάλλοντος και των Φυσικών.

Το μάθημα της Μελέτης του περιβάλλοντος το οποίο διδάσκεται στις τάξεις Α', Β', Γ' και Δ', "αποτελεί ενιαίο τομέα μάθησης, στον οποίο ενσωματώνονται μορφωτικά στοιχεία από την κοινωνική, τη θρησκευτική, την οικονομική, την πολιτιστική, την ιστορική και την εθνική ζωή, καθώς και από τον οργανικό και ανόργανο κόσμο, σε συνάρτηση με τις ανάγκες και τις επιδιώξεις του ανθρώπου"^[1]. Η ύλη περιέχει μια βασική θεματολογία το επίπεδο της οποίας γίνεται πιο προχωρημένο προς τις μεγαλύτερες τάξεις. Οι σκοποί του αναλυτικού προγράμματος για το μάθημα αυτό επιβάλλουν ένα τρόπο διδασκαλίας που αφενός δημιουργεί στάσεις συμπεριφοράς (π.χ. συνεργατικότητα, υπευθυνότητα, δημοκρατικότητα, αγάπη στον άνθρωπο, σεβασμό στο περιβάλλον), αφετέρου αναπτύσσει προχωρημένες νοητικές δεξιότητες (π.χ. παρατηρητικότητα, κατανόηση, εκτίμηση).

Το μάθημα των Φυσικών διδάσκεται στις τάξεις Ε' και ΣΤ'^[2]. Η ύλη εκτείνεται και στις δύο τάξεις και περιέχει θέματα από τις Φυσικές Επιστήμες, (Βιολογικά, Γεωλογικά, Φυσικά και Χημικά Φαινόμενα), ενώ η Γεωγραφία, με στοιχεία διαμόρφωσης ανάγλυφου και με στοιχεία κοινωνικής, πολιτικής και οικονομικής ζωής, αποτελεί χωριστό μάθημα. Οι σκοποί του Α.Π. για το μάθημα των Φυσικών επιβάλλουν έναν τρόπο διδασκαλίας, που, πέρα από την προώθηση των ίδιων στάσεων συμπεριφοράς, πρέπει να προωθεί και την επιστημονική μεθοδολογία (συστηματικές παρατηρήσεις, επεξεργασία, υποθέσεις και επαλήθευση, ερμηνεία και επαγωγικά συμπεράσματα).

Για την υποστήριξη των μαθημάτων αυτών έχουν εκδοθεί αντίστοιχα διδακτικά βιβλία. Τα βιβλία για τον μαθητή έχουν πολλά θετικά στοιχεία, όπως π.χ. είναι εύχρηστα, ελκυστικά και προκαλούν το ενδιαφέρον του μαθητή, προσπαθούν να συνδέσουν τις γνώσεις που προσφέρουν με εφαρμογές από τη καθημερινή ζωή, είναι κυρίως διδακτικά βιβλία και λιγότερο βιβλία αναφοράς, κλπ. Συνοδεύονται από αντίστοιχα βιβλία για τον δάσκαλο, στα οποία παρέχονται και πρόσθετα στοιχεία που βοηθούν το δάσκαλο στο έργο του.

Σε σύγκριση με τα Α.Π. για τις Φυσικές Επιστήμες, τα οποία υπάρχουν στο Γυμνάσιο ^[3] παρατηρείται πως τα προγράμματα για το Δημοτικό βασίζονται στις σύγχρονες αντιλήψεις για ενιαία θεώρηση των Επιστημών. Δίνουν προτεραιότητα στην ανάπτυξη νοητικών δεξιοτήτων (τα παιδιά πρέπει να μάθουν να μαθαίνουν) ενώ συγκεκριμένες γνώσεις πληροφορίες προωθούνται παράλληλα και υποστηρίζουν τον σκοπό αυτό.

Όπως είναι φανερό, οι επιδιωκόμενοι από το Αναλυτικό Πρόγραμμα σκοποί των μαθημάτων των Φυσικών Επιστημών, προϋποθέτουν αυξημένες ικανότητες του δασκάλου τόσο σε επίπεδο σύγχρονων Παιδαγωγικών γνώσεων όσο και σε επίπεδο ειδικών γνώσεων του αντικειμένου. Στο *Εργαστήριο Διδακτικής Θ.Ε.* του Παιδαγωγικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Κρήτης έχει αρχίσει εργασία πάνω στην διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Δημοτικό Σχολείο η οποία γίνεται με την επίβλεψη του Αναπληρωτή Καθηγητή Παναγιώτη Μιχαηλίδη από ομάδα αποσπασμένων καθηγητών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (αποτελούμενη από τους Γασπαράκη Μανόλη, Κιμιωνή Γεώργιο, Κριτσωτάκη Μανόλη, Μανασσάκη Δευκαλίωνα, Παπαγιαννάκη Σοφία και Τζιανουδάκη Λεωνίδα). Η εργασία αυτή έχει τους εξής σκοπούς:

- 1.-Αναζήτηση τρόπων, μεθόδων και εφαρμογών με τις οποίες θα είναι αποδοτικότερη η προσπάθεια του διδάσκοντος.
- 2.-Αναπαραγωγή πειραμάτων και κατασκευών που προτείνονται από διδακτικά βιβλία και βιβλία αναφοράς, ώστε να εντοπισθούν αδυναμίες και προβλήματα κατά την εκτέλεσή τους, καθώς και αναζήτηση βελτιώσεων.
- 3.-Δημιουργία "αρχείου" πειραμάτων, κατασκευών, σχολίων, και ερωτήσεων γενικότερου ενδιαφέροντος τις οποίες θα μπορούν διδάσκοντες και διδασκόμενοι κατά βούληση να αξιοποιούν.

Ορισμένοι από τους λόγους για τους οποίους ξεκίνησε η εργασία αυτή είναι:

Τα βιβλία που χρησιμοποιούνται τώρα στο Δημοτικό σχολείο έχουν βελτιωθεί σημαντικά σε σχέση με τα προηγούμενα, υπάρχει όμως έδαφος για παραπέρα βελτίωσή τους.

Επισημάνθηκε επίσης μία σημαντική αλληλοκάλυψη της διδακτέας ύλης των Φ.Ε. στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση η οποία δημιουργεί την ανάγκη κοινής θεώρησης των μαθημάτων αυτών, όπως άλλωστε επιβάλλεται στα πλαίσια του ενιαίου προγράμματος της εννιάχρονης υποχρεωτικής εκπαίδευσης^[4]. Έχουμε την άποψη ότι πολλά από τα προτεινόμενα πειράματα στο Δημοτικό θα μπορούσαν να διδαχθούν με επιτυχία στο Γυμνάσιο και αντίστροφα αφού βέβαια προσαρμοστούν στις απαιτήσεις της συγκεκριμένης τάξης. Ο διδάσκων θα πρέπει να κάνει τις επιλογές του και ανάλογα με το γνωστικό επίπεδο των μαθητών του, κάτι που είναι γνωστό πως διαφέρει ανάλογα με τον τόπο και την τάξη.

Μετά από μια πρώτη εξέταση των διδακτικών βιβλίων των Φυσικών Επιστημών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης^[5] επισημαίνονται τα εξής:

- α)** Ορισμένα από τα πειράματα που προτείνονται είναι πολύ δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να εκτελεστούν με επιτυχία με τα συνήθη μέσα που διαθέτει ένα σχολικό Εργαστήριο. Έτσι π.χ. το πείραμα διάδοσης του ήχου που περιγράφεται στο σχήμα 1 (Ε' τάξη, Ι, εικ.7, σελ.153) για να πετύχει χρειάζεται ειδικές συσκευές και επανειληφμένες προσπάθειες. Επίσης χρειάζεται πολύ μεγάλη προσοχή ώστε το κουδούνι να μην αγγίζει τα τοιχώματα γιατί τότε θα ακουστεί ήχος οπότε θα δημιουργηθεί σύγχυση. Ακόμη τα πειράματα για την κατανόηση της αδράνειας του σχ. 2 (Ε' τάξη, Ι, εικ.12 και 13, σελ.133) παρουσιάζουν σημαντικές δυσκολίες στην εκτέλεσή τους με αποτέλεσμα να υπάρχει ο κίνδυνος της δημιουργίας σύγχυσης στον μαθητή αλλά και στον δάσκαλο. Ένα απλό πείραμα γίνεται αν χρησιμοποιηθούν κέρματα ή πούλια.
- β)** Υπάρχουν πειράματα τα οποία μπορούν να πετύχουν καλύτερα τον στόχο τους με μικρές τροποποιήσεις ή βελτιώσεις. Για παράδειγμα το πείραμα επίδειξης του σχ.3 (Ε' τάξη, Ι, εικ.2, σελ.143) μπορεί να γίνει με τοποθέτηση του μπαλονιού σ' ένα μικρό αυτοκίνητο-παιχνίδι ώστε να εξασφαλιστεί η ευθύγραμμη κίνηση άρα και η, χωρίς προβλήματα, επίδειξη της δράσης-αντίδρασης, ή με προσαρμογή του στόμιου του φουσκωμένου μπαλονιού σε έναν ελαφρύ και μικρό σωλήνα. Επίσης η επίδειξη της ροής της θερμότητας του σχ.4 (ΣΤ' τάξη, Ι, εικ.2,σελ.34) γίνεται πιο άνετα όταν αντί για κομματάκια χαρτιού χρησιμοποιηθούν ψιλά ροκανίδια ξύλου.
- γ)** Σε ορισμένα πειράματα δεν αναφέρονται παράγοντες σημαντικοί για την επιτυχία τους. Αποτέλεσμα είναι η κατά κανόνα αποτυχία τους, αν ο δάσκαλος δεν έχει ειδικές γνώσεις και ακολουθεί άκριτα τις υποδείξεις των βιβλίων. Π.χ. Το πείραμα της εικόνας 5 (Ε' τάξη, Ι, εικ.5, σελ.158) δεν είναι εύκολο να πραγματοποιηθεί γιατί επηρεάζεται από αρκετούς παράγοντες όπως π.χ. η υγρασία τοίχου και δωματίου και το βάρος του μπαλονιού. Μήπως θα ήταν προτιμότερο το παραδοσιακό ... πλαστικό στυλό με τα χαρτάκια; Επίσης στην σελ.32 (Ε' τάξη, Ι) αναφέρεται: "Με ηλεκτρόλυση το νερό διασπάται στα συστατικά του". (Υπάρχει και σχετικό σχήμα της πειραματικής διάταξης), ενώ δεν αναφέρεται η ύπαρξη ηλεκτρολύτη. Με τις συνηθισμένες μπαταρίες χρειάζεται πολύ υπομονή για να παρατηρηθεί ηλεκτρόλυση του φυσικού ή του αποσταγμένου νερού. Ακόμη στο σχ.6 (Ε' τάξη, Ι, εικ.3, σελ.21) που περιγράφει την παρασκευή οξυγόνου από υπερμαγγανικό κάλιο το όξινο περιβάλλον είναι χρήσιμο. Επίσης για να έχουμε το αποτέλεσμα που εμφανίζεται στο σχ.7 (Ε' τάξη, ΙΙ, εικ.8, σελ. 84) το ύψος του σωλήνα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από ότι δείχνει η εικόνα.
- δ)** Υπάρχουν πειραματικές διεργασίες, παραδείγματα ή και σχήματα σε ακατάλληλη θέση γιατί δεν ανταποκρίνονται στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών, όπως π.χ. το πολύπλοκο για μαθητές του Δημοτικού σχήμα της συνδεσμολογίας ενός πομπού ασυρμάτου του σχήματος 8. (ΣΤ' τάξη, ΙΙ, εικ.2,σελ.26).
- ε)** Κάποιες προτεινόμενες πειραματικές διεργασίες, ορθές μεν αλλά σχετικά πολύπλοκες στην εκτέλεσή τους, θα μπορούσαν να γίνουν με απλούστερα μέσα ή να αντικατασταθούν από άλλες ευκολότερες. Δεν πρέπει να παραγνωρίζεται πως στο Δημοτικό η κατεύθυνση είναι να εισάγονται οι μαθητές στις γενικές αρχές των Φυσικών Επιστημών, ενώ συγκεκριμένες τεχνικές αναφέρονται όπου είναι δυνατό και τονίζοντας περισσότερο τις εφαρμογές χρήσης. Στο πείραμα του σχ. 9 (Ε' τάξη, Ι, εικ.8, Σελ. 31) η αρχή μπορεί να δείχτει και όταν αντικατασταθεί ο ψυκτήρας με μία πλάκα γυαλιού πλάγια τοποθετημένη πάνω από τη φιάλη απόσταξης. (Σε πολλά δημοτικά σχολεία δεν υπάρχει εργαστήριο ή βρύση στην αίθουσα διδασκαλίας).
- στ)** Πολλά παραδείγματα ή σχήματα δημιουργούν σύγχυση ως προς την έννοια που αναφέρονται. Έτσι στο σχ.10 (Ε' τάξη, Ι, εικ.7, σελ. 124) οι δυνάμεις της δράσης και αντίδρασης φαίνονται να ασκούνται στο ίδιο σώμα, αν και αναφέρεται στην ενότητα ότι ασκούνται σε διαφορετικά σώματα. Επίσης για να τεκμηριωθεί πειραματικά η θέση, "τα μόρια των υλικών έλκονται μεταξύ τους", δίνεται το ανεπιτυχές και αποπροσανατολιστικό παράδειγμα με την μαγνήτηση ρινισμάτων σιδήρου του σχ.11 (Ε'τάξη, Ι, εικ.6, σελ.40).
- ζ)** Διαπιστώθηκε ακόμη σε πολλά σημεία ακατάλληλη ορολογία, "πλαδαρότητα" στον ορισμό εννοιών. Για παράδειγμα:
- (Ε' τάξη, πρώτο μέρος,σελ.41) "Τα μόρια των υλικών σωμάτων έλκονται μεταξύ τους. Εμείς δεν μπορούμε να αντιληφθούμε αυτή την έλξη γιατί τα μόρια είναι μικρά". Τα μόρια και τις αλληλεπιδράσεις τους ίσως να μην τα βλέπομε όμως τα αντιλαμβανόμαστε, έστω και έμμεσα.
 - (Ομοίως στην σελ. 31). "Το αποσταγμένο νερό είναι καθαρό σώμα".
 - (Στην σελ.18)."Ο αέρας δεν μυρίζει είναι άοσμος". Οι μαθητές στην Ελευσίνα ίσως έχουν διαφορετική άποψη.
 - Στο σχ.12 (Ε' τάξη, Ι, εικ.9, σελ.186) περιγράφεται ένα αποπροσανατολιστικό πείραμα με το οποίο καλούνται οι μαθητές να βρουν τα όρια που φθάνει η ελκτική δύναμη ενός μαγνήτη, με αποτέλεσμα να μένουν τα παιδιά με την εντύπωση ότι πέρα από τα όρια της γραμμής δεν υπάρχουν μαγνητικές δυνάμεις.

Η εισήγηση αυτή αποτελεί την αρχή μιας εργασίας, η οποία μετά το στάδιο των επισημάνσεων και της καταγραφής προβλημάτων σχετικά με την διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών θα προχωρήσει στο στάδιο προτάσεων αντιμετώπισης των.

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ:

[1]. Π.Δ 583/1982 Φ.Ε.Κ. 107Α, Π.Δ 399/1985 Φ.Ε.Κ. 140Α, Π.Δ 449/1983 Φ.Ε.Κ. 168Α

[2]. Π.Δ 245/1987 Φ.Ε.Κ 110, Π.Δ 398/1985 Φ.Ε.Κ. 140 Α

[3]. Π.Δ. 438/1985 Φ.Ε.Κ. 158Α

[4]. Νόμος Πλαίσιο 1566/85 άρθρο 1.

[5]. "Εμείς και ο Κόσμος" τάξεις Α',Β,Γ,Δ (2 τεύχη), "Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο" τάξεις Ε' (2 τεύχη), ΣΤ' (2 τεύχη).



