

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Θ. ΚΩΤΣΗΣ

**Η ΧΡΗΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ
ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ**

Ιωάννινα 2001

Κωνσταντίνος Θ. Κώσης*

Η Χρήση Πειραμάτων στη Διδασκαλία της Φυσικής στο Ελληνικό Δημοτικό Σχολείο

Περίληψη

Στη εργασία αυτή παρουσιάζεται η αναγκαιότητα ύπαρξης διδασκαλίας πειραμάτων Φυσικής στο Δημοτικό Σχολείο. Παρουσιάζονται στοιχεία έρευνας που έγινε σε Εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης που υπηρετούν σε δύο απομακρυσμένες γεωγραφικά νομούς της Ελλάδας, με σκοπό να διερευνηθεί κατά πόσο οι ίδιοι έχουν ενσωματώσει τη διεξαγωγή πειραμάτων στη διδασκαλία της Φυσικής.

The use of experiments as a tool to teach Physics at the Greek Primary School

Abstract

In this paper we present the important role of use experiments in order to teach Physics at Primary School. Also we present, the results of a research between teachers of Primary Education, coming under from two long distance geography prefectures, to find out if they are doing experiments when they teach Physics. Finally we present the reasons that the teachers avoid to do experiments at their lessons.

* Επίκουρος Καθηγητής στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.

Εισαγωγή

Το γεγονός ότι η μάθηση είναι ένα χαοτικό φαινόμενο με πολλές παραμέτρους, έχει επιβάλλει τη διεπιστημονική προσέγγισή της, με αποτέλεσμα να ερευνάται τόσο από τη Γνωστική Ψυχολογία σε συνεργασία με τη Βιολογία, τη Φυσιολογία του Εγκεφάλου, τη Τεχνική Νοημοσύνη και τμημάτων της Φιλοσοφίας, όπως η Επιστημολογία, η Κοινωνιολογία, η Σημειολογία κ.λ.π.

Από την εποχή του Piaget, θεωρείται ότι ο ρόλος της πράξης είναι πολύ σημαντικός. Κατά αυτόν, σκοπός του πειράματος δεν είναι να πάρουμε απλά και μόνο μια αναπαραστατική εικόνα της πραγματικότητας, αλλά να κατανοήσουμε ότι η γνώση η οποία προκύπτει με την αφαίρεση των αντικειμένων συνίσταται στο να δρούμε επάνω τους για να τα μετασχηματίσουμε, ώστε να διακρίνουμε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται ο μετασχηματισμός. Κατά συνέπεια η γνώση δεν είναι μόνο η μετάδοση μιας παραστατικής εικόνας, αλλά συνίσταται πάντα και σε ενεργητικές διαδικασίες που καταλήγουν στο μετασχηματισμό του πραγματικού.

Σήμερα η θέση της σύγχρονης ψυχολογίας είναι ότι για την παραγωγή γνώσης είναι απαραίτητη η αλληλεπίδραση μεταξύ της δραστηριότητας και της σκέψης του ατόμου. Έτσι ούτε ο απλός εμπειρισμός αλλά ούτε και ο απλός ρασιοναλισμός είναι σε θέση να δώσουν αληθινή γνώση. Αν η γνώση παράγεται από τις πράξεις του ενεργούντος ατόμου, τότε ο ρόλος του πειράματος είναι ουσιαστικός στη γνωστική διαδικασία.

Όπως υποστηρίζεται, η διαλεκτική των εννοιών παράγεται από τη διαλεκτική των πραγμάτων και όχι αντίστροφα, δηλαδή η γνώση δεν αποσπάται από το υλικό της υπόστρωμα. Όταν αναφερόμαστε στη επιστήμη της Φυσικής είναι σίγουρο ότι αναφερόμαστε σε επιστήμη με πλούσιο υλικό υπόστρωμα, που δεν είναι δυνατόν να το αγνοήσουμε κατά τη διαδικασία της μετάδοσης της γνώσης.

Η ψυχολογία της μάθησης υποστηρίζει ότι οι μαθητές μπορούν καλύτερα να κατανοούν καινούργιες έννοιες και αρχές και γενικά να συλλαμβάνουν αφηρημένες έννοιες, όταν προηγουμένως έχουν αποκτήσει εμπειρία από σχετικά φαινόμενα. Ειδικά αν ληφθεί υπόψη η νοητική εξέλιξη του παιδιού και μάλιστα για ηλικίες όπου δεν έχει αναπτυχθεί η αφαιρετική του σκέψη, αλλά αντιθέτως έχει ανάγκη να βλέπει και να παρατηρεί συγκεκριμένα πράγματα, τότε προκύπτει αβίαστα το συμπέρασμα, ότι για το Δημοτικό Σχολείο τουλάχιστον η παρουσίαση της διδασκτέας ύλης της Φυσικής μέσα από πειράματα αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για μάθηση. Εξάλλου, οι βασικές νοητικές ιδέες που αναπτύχθηκαν στο παιδί, πριν έρθει στο σχολείο, δεν είναι δυνατόν

να επεκταθούν ή να αναθεωρηθούν χωρίς τη φυσική εμπειρία στο περιβάλλον, χωρίς το πείραμα, το οποίο παρέχει ή δημιουργεί τις δυνατότητες προσαρμογής των προϋπαρχουσών ιδεών του μαθητή.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι η εκπαιδευτική αξία των πειραμάτων Φυσικής δεν περιορίζεται μόνο στις εμπειρίες που αποκτούν οι μαθητές, αλλά επεκτείνεται και πέραν αυτού. Συνοπτικά τα πειράματα Φυσικής βοηθούν τους μαθητές:

1. Να προσεγγίσουν σε βάθος τις έννοιες της Φυσικής. Κατά τη διαδικασία εκτέλεσης του πειράματος ο μαθητής διευκολύνεται να τροποποιήσει ή να οικοδομήσει εκ νέου τις προαντιλήψεις του για έννοιες της Φυσικής προς μια πιο επιστημονική αντίληψη των εννοιών αυτών¹.
2. Να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στη παρατήρηση και στη μελέτη των φυσικών φαινομένων. Πειράματα με σαφείς εκπαιδευτικούς στόχους βοηθούν τους μαθητές σε διατύπωση ερωτημάτων που παραπέμπουν σε επιστημονικό τρόπο προσέγγισης του φυσικού κόσμου.
3. Να διερευνούν και να επιλύουν καθημερινά προβλήματα. Οι μαθητές μαθαίνουν να ασκούν την επιστημονική μεθοδολογία και σε άλλες καταστάσεις εκτός της σχολικής αίθουσας και πέρα από προβλήματα που συναντούν σε αυτήν.
4. Να αναπτύξουν κοινωνικές δεξιότητες συνεργασίας και επικοινωνίας. Κατά την εκτέλεση πειραμάτων οι μαθητές μαθαίνουν να εργάζονται σε ομάδες και κατανοούν τη σημασία της συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ των μελών της ομάδας για την επίτευξη ενός στόχου.

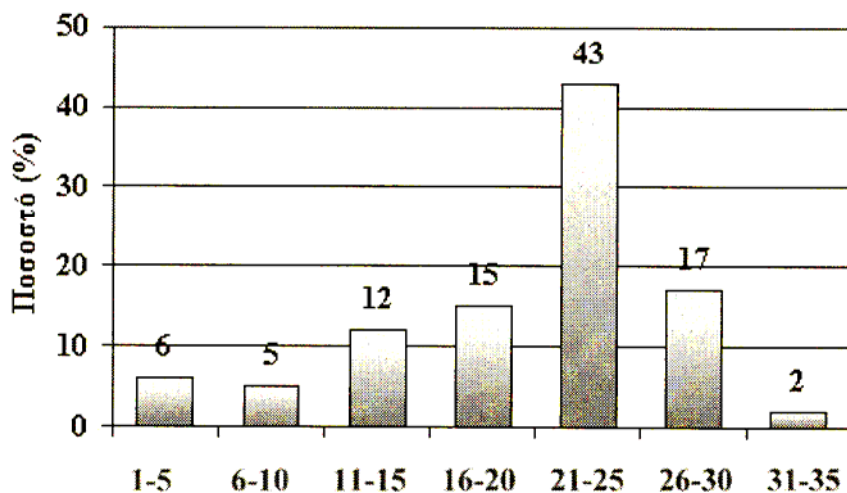
Κατά τη διαδικασία του πειράματος μέσα στη τάξη, είτε με τη μορφή της πειραματικής επίδειξης είτε με την εκτέλεση πειραμάτων από τους μαθητές, σημαντικό ρόλο έχει ο εκπαιδευτικός που θα θέσει τους στόχους και τα ερωτήματα μέσα από ένα πείραμα, θα συμβουλευσει και τέλος θα διερευνήσει και θα σχολιάσει τα αποτελέσματα. Σε αντίθετη περίπτωση το πείραμα αντί να διευκολύνει την εισαγωγή της γνώσης, μάλλον την αποτρέπει και δεν βοηθά τους μαθητές². Είναι σημαντικό να γνωρίζει κανείς τι κάνει ο Έλληνα Εκπαιδευτικός της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στη διδασκαλία του για τα πειράματα της Φυσικής.

1. Dyskra D, Boyle F. and Monarch I. (1992), Studying Conceptual Change in Learning Physics Science Education, 76(6), pp 55-67

2. Cartwright, N. (1989), Natures Capacities and Measurements, Clarendon Press, Oxford.

Έρευνα

Για διερευνηθεί το αν εφαρμόζει τη διδασκαλία πειραμάτων ο Έλληνας Εκπαιδευτικός της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης ερωτήθηκαν 216 Εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας βαθμίδας του νομού Ιωαννίνων, και 146 του νομού Ηρακλείου που παρακολουθούσαν το πρόγραμμα της αναβάθμισης των Λειτουργιών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Η επιλογή δύο νομών της χώρας απομακρυσμένων γεωγραφικά, είχε ως σκοπό τη διερεύνηση, του αν η στάση των εκπαιδευτικών εμφανίζει την ίδια συμπεριφορά σε ολόκληρη την Ελλάδα. Αν και το δείγμα που αναζητήθηκε η σημερινή πραγματικότητα, ως προς τη σύνδεση πειράματος και διδασκαλίας της φυσικής στο Δημοτικό, ήταν τυχαίο, είναι πολύ μεγάλο ($\approx 25\%$) συγκρινόμενο με τη δύναμη των εκπαιδευτικών στο Νομό Ιωαννίνων³ και ($\approx 10\%$) συγκρινόμενο με τη δύναμη των εκπαιδευτικών στο Νομό Ηρακλείου⁴. Η ποσοστιαία κατανομή των ερωτηθέντων ως προς τα χρόνια υπηρεσίας τους είναι αυτή του σχήματος 1.



Σχήμα 1. Η κατανομή των ερωτηθέντων ως προς τα χρόνια υπηρεσίας τους στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

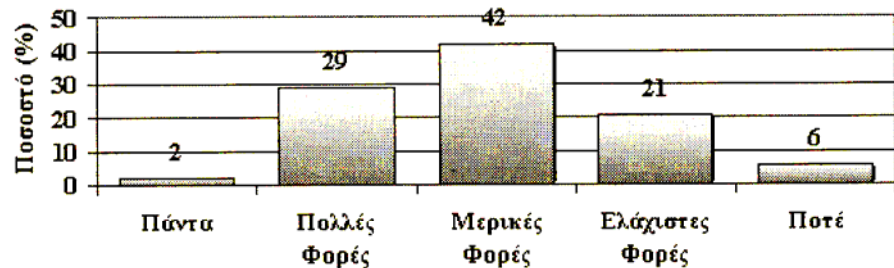
3. Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Νομού Ιωαννίνων, (2001)

4. Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Νομού Ηρακλείου, (2001)

Η ομαδοποίηση σε κατηγορίες των χρόνων υπηρεσίας, έγινε ανά πενταετία, ώστε να μπορεί να διερευνηθεί αν υπάρχει μεταβολή της στάσης των εκπαιδευτικών με τη πάροδο του χρόνου και με τον εμπλουτισμό τους σε εμπειρίες από τη σχολική πραγματικότητα.

Οι ερωτηθέντες δεν παρουσιάζουν μεγάλη διαφοροποίηση ως προς το φύλλο των ερωτηθέντων όπου το 56% είναι Δάσκαλοι και το 44% είναι Δασκάλες και είναι κοντά στη σημερινή πραγματικότητα, όπου στο νομό Ιωαννίνων η αναλογία είναι 55% -45% και στο νομό Ηρακλείου 43% -57% αντίστοιχα.

Το σύνολο των ερωτηθέντων πιστεύει, όπως προκύπτει από τις απαντήσεις τους στο αντίστοιχο ερώτημα, ότι η διδασκαλία της Φυσικής, διευκολύνεται με τη χρήση πειραμάτων. Οι εκπαιδευτικοί σε θεωρητικό επίπεδο αποδέχονται τις απόψεις της Διδακτικής της Φυσικής, αλλά σε πρακτικό επίπεδο τα πράγματα διαφοροποιούνται. Αυτό είναι εμφανές με τις απαντήσεις των στο ερώτημα κατά πόσο χρησιμοποιούν πειραματική επίδειξη στο μάθημά τους (σχήμα 2) και κατά πόσο επιτρέπουν στους μαθητές τους να κάνουν οι ίδιοι πειράματα στη τάξη (σχήμα 3).

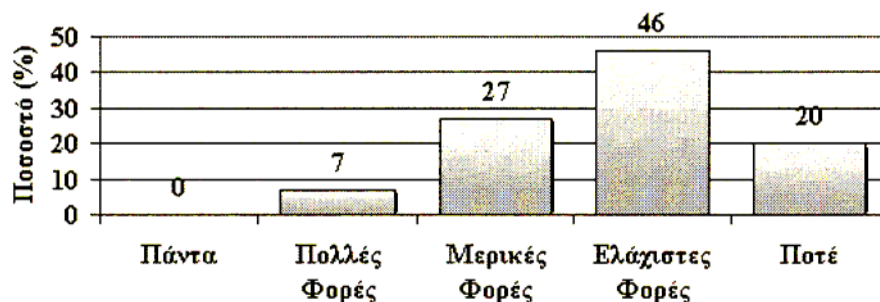


Σχήμα 2. Η κατανομή των απαντήσεων στο ερώτημα κατά πόσο ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί την πειραματική επίδειξη κατά τη διδασκαλία της Φυσικής.

Το 29% δηλώνει ότι έχει χρησιμοποιήσει πολλές φορές πειραματική επίδειξη στο μάθημα της φυσικής, το 42% μερικές φορές, ενώ το 27% (21% ελάχιστες φορές και 6% ποτέ) δεν εφαρμόζει πρακτικά αυτό που και οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν, δηλαδή ότι με το πείραμα διευκολύνεται η επίτευξη των στόχων της διδασκαλίας της φυσικής.

Ανάλογη είναι η εικόνα (σχήμα 3) που προκύπτει από τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών για το αν επιτρέπουν στους μαθητές τους να κάνουν πειράματα κατά την ώρα του μαθήματος. Μόνο το 7% δηλώνει ότι, πολλές φορές οι μαθητές τους κάνουν πείραμα, το 27% μερικές φορές, ενώ το 66% (46%

ελάχιστες φορές και 20% ποτέ) έχει απορρίψει πρακτικά το πείραμα από τους μαθητές ως μέρος της διδασκαλίας τους.



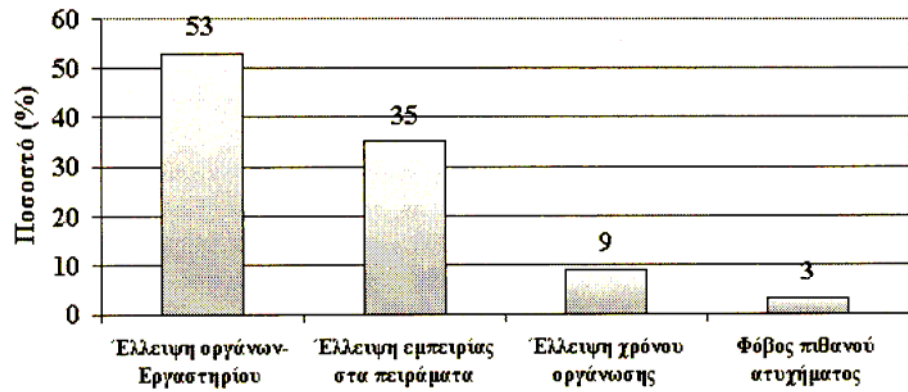
Σχήμα 3. Η κατανομή των απαντήσεων στο ερώτημα κατά πόσο ο εκπαιδευτικός επιτρέπει την εκτέλεση πειραμάτων από τους μαθητές του κατά τη διδασκαλία της Φυσικής

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών στα διάφορα ερωτήματα, δεν παρουσιάζουν σημαντικές στατιστικές διαφορές, ως προς τον τόπο εργασίας, Νομός Ιωαννίνων και Ηρακλείου, αν και πρόκειται για δύο γεωγραφικές περιοχές που βρίσκονται μακράν η μια της άλλης. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι Εκπαιδευτικοί έχουν μία ενιαία στάση ως προς τη χρήση των πειραμάτων στη διδασκαλία της Φυσικής. Αν και στο ερωτηματολόγιο υπήρχε η πρόθεση να διερευνηθεί πως μεταβάλλονται οι απαντήσεις τους με τα χρόνια υπηρεσίας, τα αποτελέσματα δεν έδειξαν να συμβαίνει κάτι τέτοιο, γεγονός που ερμηνεύεται ότι ο εκπαιδευτικός διατηρεί την αρχική του στάση ως προς τη χρήση πειραμάτων, δηλαδή να αποφεύγει να κάνει πειράματα στο μάθημα της Φυσικής⁵.

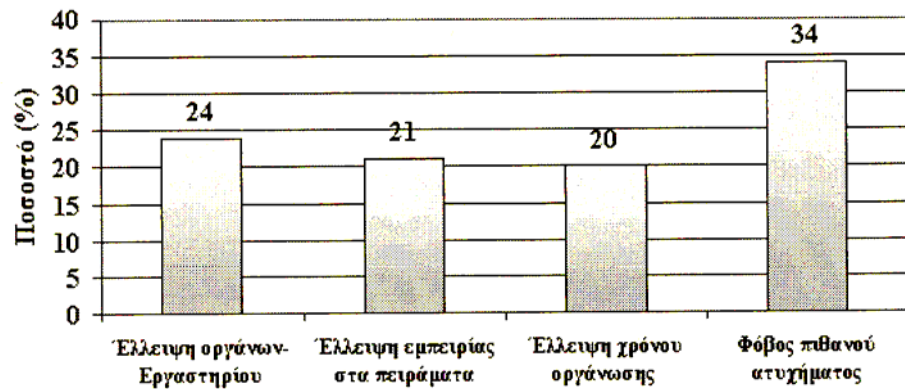
Οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να απαντήσουν στις ερωτήσεις, γιατί δεν κάνουν πειραματική επίδειξη στο μάθημά τους και γιατί δεν επιτρέπουν στους μαθητές τους να κάνουν πειράματα. Οι απαντήσεις τους κατανέμονται, όσον αφορά την πειραματική επίδειξη στο σχήμα 4 και όσο αφορά το πείραμα από τους ίδιους τους μαθητές στο σχήμα 5.

Οι κυριότεροι λόγοι που δίνονται για τη μη εκτέλεση πειραματικής επίδειξης, είναι η έλλειψη οργάνων και εργαστηρίου (53%) και η έλλειψη εμπειρίας στη διεξαγωγή πειραματικών επιδείξεων (35%).

5. Χαλκιά Κρ. (1999) Το Πείραμα στην Καθημερινή Σχολική Πρακτική, Σύγχρονη Εκπαίδευση, τ. 106, σ. 81-90



Σχήμα 4. Η κατανομή των απαντήσεων στο ερώτημα γιατί ο εκπαιδευτικός δεν χρησιμοποιεί την πειραματική επίδειξη κατά τη διδασκαλία της Φυσικής



Σχήμα 5. Η κατανομή των απαντήσεων στο ερώτημα γιατί ο εκπαιδευτικός δεν επιτρέπει την εκτέλεση πειραμάτων από τους μαθητές του κατά τη διδασκαλία της Φυσικής.

Από τις απαντήσεις στο ερώτημα, γιατί οι εκπαιδευτικοί δεν επιτρέπουν στους μαθητές τους να κάνουν πειράματα, προκύπτει ως κυριότερος λόγος ο φόβος πιθανού ατυχήματος (34%) και σχεδόν ισοκατανέμονται οι λόγοι της έλλειψης οργάνων και εργαστηρίου (24%) της έλλειψης εμπειρίας στη εκτέλεση πειραμάτων (21%) και της έλλειψης χρόνου για την οργάνωση και εκτέλεση πειραμάτων (20%).

Συμπεράσματα

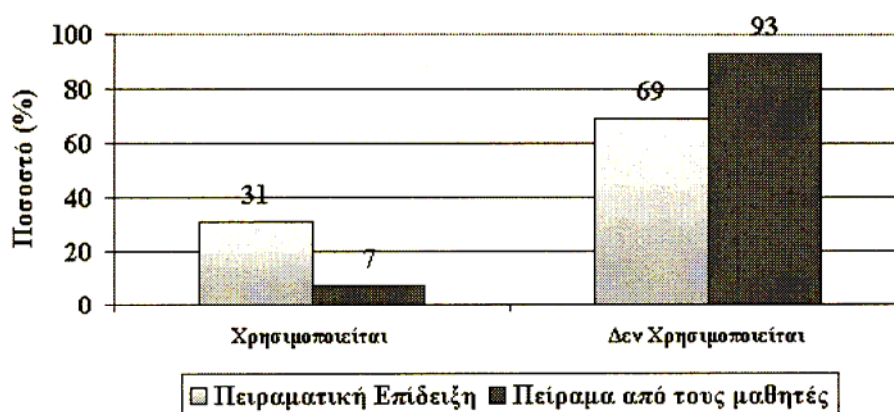
Τα παιδιά, σύμφωνα με τις σύγχρονες αντιλήψεις της εκπαίδευσης⁶, έρχονται στο Δημοτικό σχολείο με διαμορφωμένες απόψεις και ερμηνείες του κόσμου τους, τις προϋπάρχουσες ιδέες, που δημιουργούνται από τις αλληλεπιδράσεις τους με το φυσικό και το κοινωνικό περιβάλλον. Πολλές φορές οι ιδέες αυτές δεν είναι σύμφωνες με την επιστημονική γνώση με αποτέλεσμα, ο δάσκαλος να πρέπει να κάνει εννοιολογική αλλαγή. Για αυτό και στο εποικοδομητικό μοντέλο της διδασκαλίας της φυσικής⁷ οι αρχικές ιδέες των παιδιών αξιοποιούνται διδακτικά, για την οικοδόμηση της επιστημονικής γνώσης. Σε όλες τις φάσεις του εποικοδομητικού μοντέλου κυρίαρχη θέση έχει το πείραμα, είτε γίνεται από το δάσκαλο με τη μορφή της επίδειξης, είτε γίνεται από τους ίδιους τους μαθητές. Είναι πολλές φορές αδύνατη να γίνει η ανατροπή προϋπάρχουσας ιδέας του μαθητού σε έννοιες της Φυσικής, αν δεν σχεδιασθεί και δεν χρησιμοποιηθεί από το διδάσκοντα η εκτέλεση πειράματος. Αν δεν συμβεί αυτό, τότε ο μαθητής εξακολουθεί να έχει αναλλοίωτες τις προϋπάρχουσες ιδέες ή αυτές βρίσκονται σε σύγχυση με την επιστημονική γνώση⁸, με αποτέλεσμα το παιδί να θεωρεί ότι αλλιώς ερμηνεύεται ο κόσμος από το ίδιο και αλλιώς από τον επιστήμονα. Ο Έλληνας εκπαιδευτικός ενώ δέχεται τα παραπάνω, αφού απαντά ότι αναγνωρίζει την αξία του πειράματος στη διδασκαλία της Φυσικής, στη πράξη εμφανίζεται να το αγνοεί σε τέτοιο σημείο που καθαρά θα μπορούσε να πει κανείς ότι τόσο το πείραμα από τους ίδιους τους μαθητές, όσο και η πειραματική επίδειξη δεν είναι μέρος της σημερινής σχολικής πραγματικότητας. Συνολικά θα μπορούσε να αποδοθεί η εικόνα αυτή με το διάγραμμα του σχήματος 6.

Η διαπίστωση αυτή δεν σημαίνει κατά ανάγκη ότι ο αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο εκπαιδευτικός της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Είναι πολύ απλοϊκή η προσέγγιση αυτή, όσο απλοϊκή είναι η απαίτηση να ζητάς από τους εκπαιδευτικούς να κάνουν διαδικασίες μέσα στη διδασκαλία τους, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η στάση τους απέναντι σε αυτές.

6. Driver, R. and Oldham, V. (1985), Students' thinking and the learning of Science: A constructivist view. *School Science Review*, 67, pp. 443-456

7. Σπυροπούλου-Κατσάνη Δ. (2000), Διδακτικές και παιδαγωγικές προσεγγίσεις στις Φυσικές επιστήμες. Τυπωθήτω, Αθήνα, σ. 105

8. Baxter, J. (1991), A constructivist approach to astronomy in the National Curriculum. *Phys. Educ.*, 26, pp. 38-45



Σχήμα 6. Η συνολική σημερινή εικόνα για το αν χρησιμοποιείται η πειραματική επίδειξη και το πείραμα στη διδασκαλία της Φυσικής στη Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

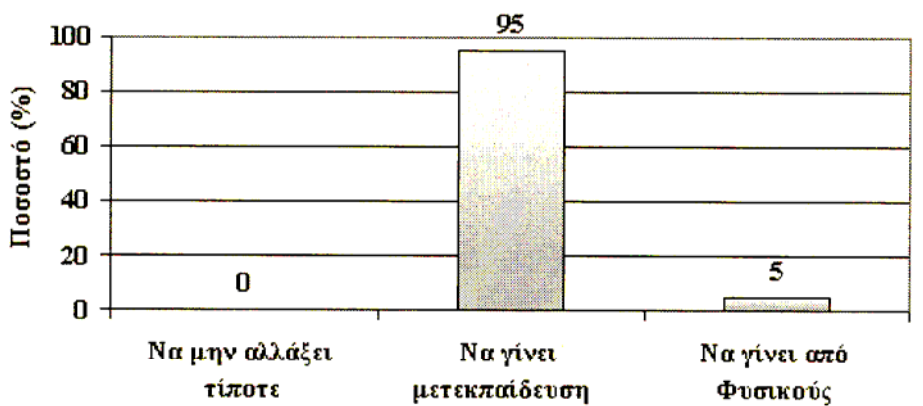
Ανάλυση των απόψεων των εκπαιδευτικών του γιατί δεν χρησιμοποιούν το πείραμα στη διδασκαλία τους είτε με τη μορφή της επίδειξης, είτε με τη μορφή της εκτέλεσης πειράματος από τους μαθητές, δίνει ένα σημαντικό λόγο την έλλειψη της υλικοτεχνικής υποδομής (53% στη πειραματική επίδειξη και 24% στο πείραμα από τους μαθητές), δηλαδή χώρου εργαστηρίου και οργάνων. Σε ανάλογη έρευνα⁹ είχε διαπιστωθεί ότι αυτό συμβαίνει μόνο για το χώρο του εργαστηρίου και όχι για την ύπαρξη των καταλλήλων οργάνων. Αυτό σημαίνει ότι ο εκπαιδευτικός της πρωτοβάθμιας έχει διαμορφώσει την αντίληψη ότι για να γίνουν πειράματα Φυσικής απαιτούνται ειδικοί χώροι και ειδικά όργανα. Πολλές φορές ορισμένα όργανα που έχει στη διάθεσή του ο εκπαιδευτικός αποτελούν για αυτόν «μαύρο κουτί» του οποίου δεν γνωρίζει τη χρήση του και κατά συνέπεια δεν προτίθεται να εκτεθεί στα μάτια των μαθητών του. Ο ίδιος ο δάσκαλος παραδέχεται ότι δεν έχει την εμπειρία να κάνει πειράματα επίδειξης (35%) ή να καθοδηγήσει τους μαθητές τους προς αυτή την κατεύθυνση (21%) με αποτέλεσμα πάλι να το αποφεύγει.

Στον εκπαιδευτικό έχει διαμορφωθεί η αντίληψη ότι η εκτέλεση πειραμάτων από τους μαθητές, είναι δυνατόν να προκαλέσει ατύχημα. Η σωματική

9. Κώτσης Κ. (2001), Στάσεις των Εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης ως προς τη χρήση πειραμάτων στη διδασκαλία της Φυσικής στο Δημοτικό Σχολείο. Εμπειρική προσέγγιση. Πρακτικά συνεδρίου Σχολική Γνώση και Διδασκαλία στη Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, Ιωάννινα 3-6 Μαΐου 2001, Υπό δημοσίευση.

ακεραιότητα των μαθητών από οποιαδήποτε γνώση είναι σε πρώτη προτεραιότητα, αλλά υφίσταται το ερώτημα, αν υπάρχει κίνδυνος ατυχήματος από την εκτέλεση απλών πειραμάτων Φυσικής στο Δημοτικό Σχολείο. Αν ο μαθητής αποκτήσει την ίδια αντίληψη, θα συνδέσει τη Φυσική με κάτι το επικίνδυνο, το απαγορευμένο και ότι συνεπάγεται αυτό, ανάλογα του χαρακτήρα και τη προσωπικότητα του παιδιού.

Τέλος σημαντικός λόγος εμφανίζεται για την εκτέλεση πειραμάτων η έλλειψη χρόνου οργάνωσης και πραγματοποίησης πειραμάτων. Αυτό είναι αληθές γιατί με την υπερβολική ύλη που έχει το Αναλυτικό Πρόγραμμα, ο εκπαιδευτικός για να καλύψει την ύλη δεν έχει το χρόνο για να εκτελέσει πείραμα κατά τη διδασκαλία του. Δεν μπορεί από τη μια μεριά να τονίζεται η ανάγκη εκτέλεσης πειραμάτων στη διδασκαλία της Φυσικής και από την άλλη να μην προβλέπεται ο αναγκαίος χρόνος για την εκτέλεσή τους.



Σχήμα 7. Η κατανομή των απαντήσεων των Εκπαιδευτικών στο ερώτημα τι πρέπει να γίνει με τη διδασκαλία της Φυσικής στη Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Όλα τα παραπάνω συνηγορούν ότι ο εκπαιδευτικός της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης θα πρέπει να μάθει να εκτελεί απλά πειράματα Φυσικής για να μπορέσει να τα διδάξει. Πρέπει να εξοικειωθεί με τη πειραματική μεθοδολογία, ώστε να εισαγάγει έννοιες της Φυσικής στους μαθητές του ή να ανατρέψει λανθασμένες αντιλήψεις των μαθητών για αυτές. Την απάντηση στο τι πρέπει να γίνει τη δίνουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, απαντώντας σε ανάλογο ερώτημα (σχήμα 7). Χρειάζεται να μετεκπαιδευτεί ο εκπαιδευτικός της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης προς την κατεύθυνση εξοικειώσής του με το πείραμα και τη μεθοδολογία του. Επίσης την

ανάγκη αυτή πρέπει να προβλέψουν τα Παιδαγωγικά Τμήματα της Δημοτικής Εκπαίδευσης για τους σημερινούς φοιτητές, έτσι ώστε να αλλάξει η σημερινή κατάσταση. Τόσο η Πολιτεία, όσο και τα αντίστοιχα Πανεπιστημιακά Τμήματα πρέπει να φροντίσουν, ώστε ο Εκπαιδευτικός να είναι σε θέση να εφαρμόσει τη χρήση πειραμάτων στο μάθημά του, όπως ορίζουν οι απαιτήσεις της σύγχρονης Διδακτικής της Φυσικής.