

ΚΩΝ/ΝΟΣ Θ. ΚΩΤΣΗΣ

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΙΔΕΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ
ΓΙΑ ΑΠΛΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ
ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΥΓΡΩΝ**

Ιωάννινα 2004

Κων/νος Θ. Κώτσης *

Εναλλακτικές ιδέες μαθητών του δημοτικού σχολείου για απλά φαινόμενα που σχετίζονται με την άνωση των υγρών

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από εμπειρική έρευνα που έγινε σε μαθητές Δημοτικών Σχολείων στο Νομό Ιωαννίνων για την έννοια της άνωσης. Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι οι μαθητές έχουν εσφαλμένες απόψεις για απλά φαινόμενα που συνδέονται με την άνωση των υγρών. Οι ιδέες των παιδιών είναι σχεδόν αναλλοίωτες στις τρεις μεγάλες τάξεις του Δημοτικού

Λέξεις κλειδιά: Αντιλήψεις μαθητών, άνωση των υγρών

The students' perceptions of primary school for simple phenomena connected with the liquids buoyancy.

Abstract

In this work is presented the results from an empiric research between students of Primary Schools at the Prefecture of Ioannina, Greece, for the liquids buoyancy. The results of the research show, that the students have non scientific conceptions about simple phenomena of liquids buoyancy. These conceptions are the same to the last classes of Primary School.

Keywords: Students preconceptions, liquids buoyancy

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

Εισαγωγή

Εκτεταμένες έρευνες έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια, με στόχο την ανίχνευση, καταγραφή, ταξινόμηση και διδακτική αξιοποίηση των αντιλήψεων μαθητών και φοιτητών για έννοιες και φαινόμενα της Φυσικής. Το ερευνητικό ενδιαφέρον της των ερευνών αυτών οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο μαθητές και φοιτητές αναπτύσσουν τις σχετικές γνωστικές διαδικασίες και μαθαίνουν Φυσική. Πολλές έρευνες που έγιναν σε διάφορες χώρες του κόσμου έδειξαν ότι οι μαθητές, ανεξάρτητα από το κοινωνικό, οικονομικό και πολιτισμικό περιβάλλον στο οποίο μεγαλώνουν, όταν έρχονται στο σχολείο, έχουν διαμορφώσει προσωπική άποψη για την εξήγηση των φυσικών φαινομένων. Αυτές οι προσωπικές απόψεις των μαθητών που καταγράφονται ως εναλλακτικές ιδέες ή αντιλήψεις ή παρανοήσεις ή προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών, στη διεθνή βιβλιογραφία, διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης. Σήμερα υποστηρίζεται ότι ο μαθητής μαθαίνει με βάση αυτά που ήδη γνωρίζει, δηλαδή χρησιμοποιώντας και αξιοποιώντας τις προσωπικές του αντιλήψεις.

Είναι γνωστή, λοιπόν, η επίδραση των προσωπικών ιδεών στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης¹. Αυτές οι ιδέες έχουν διαχρονική ισχύ, αν και ορισμένες από αυτές² διαφοροποιούνται με την ανάπτυξη του μαθητή ή την επίδραση της διδασκαλίας.

Επιπροσθέτως, τα παιδιά σχηματίζουν τις ιδέες αυτές για να ερμηνεύσουν το πώς λειτουργεί ο κόσμος. Δεν είναι απλές παρανοήσεις, αλλά προέρχονται από τις παρατηρήσεις και τις ερμηνείες που δίνουν οι μαθητές στα φαινόμενα. Επίσης, οι ιδέες αυτές όταν απέχουν του επιστημονικού μοντέλου, τροποποιούνται με τη λεγόμενη γνωστική σύγκρουση, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται η εννοιολογική αλλαγή, δηλαδή η αναδόμηση των ιδεών που ήδη υπάρχουν.

Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν να καταγραφούν οι προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών σε απλά φαινόμενα που σχετίζονται με την άνωση των υγρών στα οποία το παιδί έχει αποκτήσει αρκετή αισθητηριακή εμπειρία. Στο παρελθόν έχουν καταγραφεί³ οι ιδέες των παιδιών όταν η έννοια υπήρχε στο

1. Driver, R. and Oldham, V. A. (1986), "Constructivist Approach to Curriculum Development". *Studies in Science Education*, No 13, 105-122

2. Gilbert, J.K., Osborne, R.J. and Fensham P.J., (1982) "Children's Science and its consequences for teaching". *Science Education*, V66(4), 623-633

3. Καρανίκας Γ., Κόκκοτας Π., και Καριώτογλου Π., (1996), Συγκριτική μελέτη των αντιλήψεων 4ετών φοιτητών του Π.Τ.Δ.Ε. και μαθητών Ε' και ΣΤ' τάξης του Δημοτικού σχετικά με την έννοια της Άνωσης στα υγρά. *Παιδαγωγική Επιθεώρησης*, 26, σ. 239-259

αναλυτικό πρόγραμμα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Στόχος ήταν επίσης η διερεύνηση για το αν μεταβάλλονται οι αντιλήψεις αυτές στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού, όταν ο μαθητής έρχεται σε επαφή με τις φυσικές επιστήμες. Η έρευνα, αν και παρουσιάζει ποσοστά, έχει περισσότερο ποιοτικό χαρακτήρα.

Η Έρευνα

Η εργασία αυτή παρουσιάζει τα αποτελέσματα από την εμπειρική έρευνα που έγινε σε μαθητές 3 Δημοτικών Σχολείων του Νομού Ιωαννίνων, αστικών περιοχών.

Ο πληθυσμός της μελέτης είναι 200 μαθητές της Τετάρτης, της Πέμπτης και της Έκτης δημοτικού.

Η κατανομή των μαθητών ανά τάξη είναι. 36% μαθητές Τετάρτης, 34% μαθητές Πέμπτης και 31% μαθητές Έκτης. Όσον αφορά το φύλο, το 48% αποτελούνταν από αγόρια και το 53% από κορίτσια.

Η δειγματοληπτική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η απλή τυχαία δειγματοληψία.

Το όργανο που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων είναι το ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου.

Οι ερωτήσεις που τέθηκαν στους μαθητές δεν είχαν ως στόχο την καταγραφή των γνώσεων τους στη δύναμη της άνωσης, αλλά σε φαινόμενα τα οποία μπορεί ο μαθητής να έχει αισθητηριακή αντίληψη, δηλαδή από το μακρόκοσμο. Η αισθητηριακή εμπειρία μπορεί να προέρχεται είτε την περιέργεια του ίδιου του παιδιού είτε μετά από προτροπή τόσο του οικογενειακού όσο και του ευρύτερου περιβάλλοντός του.

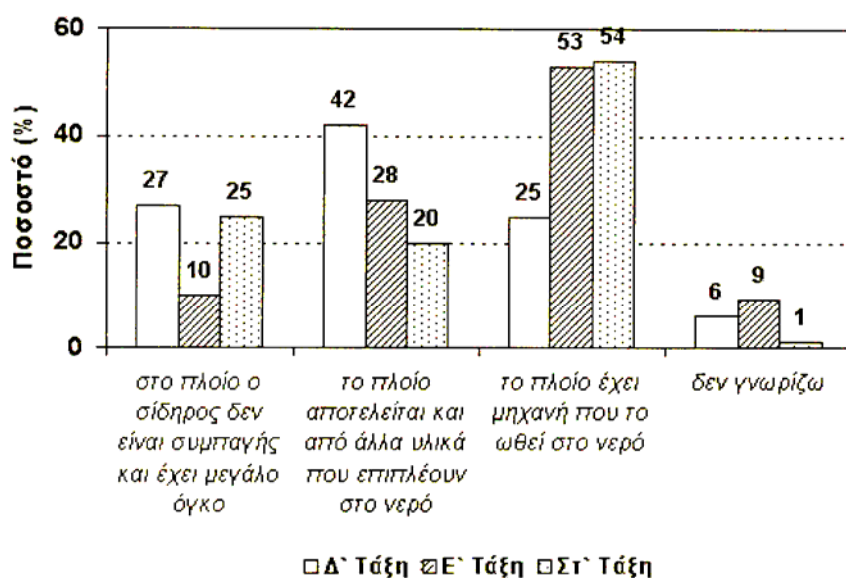
Τα αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται κατά ερώτημα, με τη μορφή ραβδογραμμάτων των απαντήσεων των μαθητών. Για κάθε ερώτημα γίνεται ο σχολιασμός των απαντήσεων.

Από τις απαντήσεις των μαθητών προκύπτει ότι μόνο το 27% των μαθητών της Τετάρτης, το 10% της Πέμπτης και το 25% της Έκτης αντιλαμβάνονται σωστά το λόγο που ένα πλοίο επιπλέει. Για τους περισσότερους μαθητές της Τετάρτης το φαινόμενο ερμηνεύεται με το να θεωρούν ότι το πλοίο επιπλέει γιατί αποτελείται από και από άλλα υλικά που είναι ελαφρύτερα του νερού. Για τους περισσότερους μαθητές των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού θεωρείται ότι το πλοίο επιπλέει γιατί υπάρχει η μηχανή που το κινεί.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

1. **Γιατί ένας συμπαγής μεταλλικός κύβος βυθίζεται στο νερό, ενώ ένα μεταλλικό πλοίο επιπλέει**
 - α. στο πλοίο το μέταλλο δεν είναι συμπαγής και έχει μεγάλο όγκο
 - β. το πλοίο αποτελείται και από άλλα υλικά που επιπλέουν στο νερό.
 - γ. το πλοίο έχει μηχανή που το ωθεί στο νερό.
 - δ. δεν γνωρίζω
2. **Γιατί είναι πιο εύκολο να σηκώσουμε μια πέτρα όταν είναι μέσα στη θάλασσα απ' όταν είναι στην ακτή**
 - α. Η πέτρα έχει μικρότερο βάρος μέσα στη θάλασσα απ' ότι στην ακτή.
 - β. Η πέτρα δέχεται μεγαλύτερη άνωση στο νερό.
 - γ. Παντού είναι το ίδιο δύσκολο.
3. **Γιατί ένα παιδί που φορά σωσίβιο στη θάλασσα επιπλέει**
 - α. Το βάρος του μειώνεται στη θάλασσα.
 - β. Το σωσίβιο του αυξάνει τον όγκο και δέχεται μεγαλύτερη άνωση.
 - γ. Γιατί επιπλέει το ίδιο το σωσίβιο.
 - δ. Δεν γνωρίζω.
4. **Γιατί είναι πολύ δύσκολο να βυθίσουμε μια μπάλα στο νερό**
 - α. Η μπάλα περιέχει αέρα που είναι ελαφρύτερος του νερού.
 - β. Το νερό την εμποδίζει να πάει στον πυθμένα.
 - γ. Η άνωση από το νερό είναι μεγαλύτερη από το βάρος της.
 - δ. Δεν γνωρίζω.
5. **Γιατί μια άγκυρα κατεβαίνει στο βυθό της θάλασσας, ενώ ένα ξύλινο κιβώτιο επιπλέει**
 - α. Η άγκυρα είναι συμπαγής, ενώ το κιβώτιο περιέχει και αέρα.
 - β. Η άγκυρα είναι πιο βαριά από το ξύλινο κιβώτιο.
 - γ. Η άγκυρα δέχεται πολύ μικρότερη άνωση από το ξύλινο κιβώτιο.
 - δ. Δεν γνωρίζω.
6. **Γιατί τα ψάρια δεν βυθίζονται στο νερό, αλλά ούτε επιπλέουν στην επιφάνειά του. (Βρίσκονται μεταξύ βυθού και επιφάνειας).**
 - α. Το βάρος των ψαριών είναι ίσο με την άνωση από το νερό
 - β. Τα ψάρια είναι ζωντανοί οργανισμοί
 - γ. Τα ψάρια κινούνται και έτσι το ελέγχουν
 - δ. Δεν γνωρίζω
7. **Γιατί τα μικρά βότσαλα μας εμποδίζουν να περπατήσουμε στην ακρογιαλιά, ενώ όχι μέσα στο νερό.**
 - α. Λόγο του νερού τα βότσαλα είναι πιο λεία .
 - β. Λόγο της άνωσης ο άνθρωπος αισθάνεται λιγότερη πίεση από τα βότσαλα.
 - γ. Ο άνθρωπος έχει λιγότερο βάρος στο νερό.
 - δ. Δεν γνωρίζω.
8. **Γιατί είναι δυσκολότερο να κάνουμε μπάνιο σε γλυκό νερό απ' ό,τι σε θαλασσινό.**
 - α. Το βάρος μας είναι μεγαλύτερο στο γλυκό νερό.
 - β. Το θαλασσινό νερό μας ασκεί μεγαλύτερη άνωση.
 - γ. το βάρος μας είναι μικρότερο στο θαλασσινό νερό.
 - δ. Είναι το ίδιο δύσκολο.

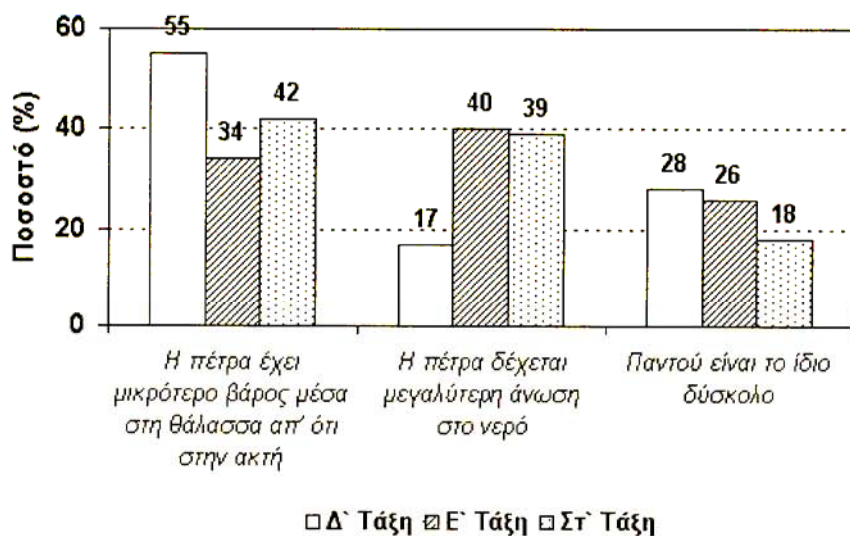


Σχήμα 1. Η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση: «Γιατί ένας συμπαγής μεταλλικός κύβος βυθίζεται στο νερό, ενώ ένα μεταλλικό πλοίο επιπλέει»

Εμφανίζεται εδώ για άλλη μια φορά η εναλλακτική αντίληψη που έχει καταγραφεί στο παρελθόν⁴ στην έννοια της δύναμης, όπου τα παιδιά τη συνδέουν με την κίνηση και όχι με τη μεταβολή της κίνησης και στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν ερμηνεύουν το γεγονός το πώς το πλοίο επιπλέει όταν δεν κινείται και είναι στο λιμάνι, όπου δεν λειτουργούν οι μηχανές τους.

Από τις απαντήσεις στην ερώτηση, «Γιατί είναι πιο εύκολο να σηκώσουμε μια πέτρα όταν είναι μέσα στη θάλασσα απ' όταν είναι στην ακτή», σχήμα 2, προκύπτει το συμπέρασμα, ότι ένα ποσοστό 40% μαθητών των δύο τελευταίων τάξεων του Δημοτικού ερμηνεύουν έχουν τη σωστή ερμηνεία του φαινομένου. Ένας μεγάλος αριθμός μαθητών από όλες τις τάξεις δίνουν ως απάντηση το ότι η πέτρα έχει μικρότερο βάρος μέσα στη θάλασσα από ότι έξω από αυτή. Εξηγούν το φαινόμενο με το αποτέλεσμα που αντιλαμβάνονται από τις

4. Κώτσης Κ. και Βέμης Κ. (2002). Οι εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών, η εννοιολογική αλλαγή και η διάρκεια γνώσης από την διδασκαλία στο Δημοτικό στην έννοια της δύναμης. Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και την Εφαρμογή των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση», Ρέθυμνο, υπό δημοσίευση

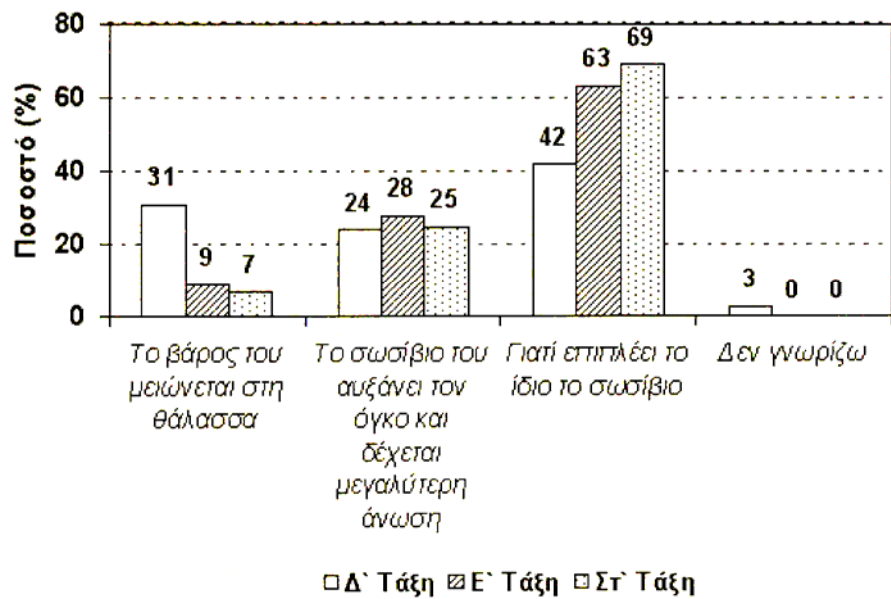


Σχήμα 2. Η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση: «Γιατί είναι πιο εύκολο να σηκώσουμε μια πέτρα όταν είναι μέσα στη θάλασσα απ' όταν είναι στην ακτή»

αισθήσεις τους και όχι με το ότι, λόγω της δύναμης της άνωσης που είναι αντίθετης κατεύθυνσης της δύναμης του βάρους, χρειάζεται να ασκήσουμε μικρότερη δύναμη για να σηκώσουμε τη πέτρα μέσα στο νερό, από ότι έξω από αυτό. Δηλαδή δίνουν μια φαινομενολογική ερμηνεία.

Από τις απαντήσεις στην ερώτηση «γιατί ένα παιδί όταν φορά σωσίβιο στη θάλασσα επιπλέει», σχήμα 3, προκύπτει ότι μόνο ποσοστό 25-28%, έχουν σωστή αντίληψη για το παραπάνω φαινόμενο. Το 1/3 των μαθητών της Τετάρτης πιστεύουν ότι το βάρος του παιδιού μειώνεται στη θάλασσα, όπως πίστευαν και για την προηγούμενη ερώτηση που αφορούσε την πέτρα. Σε αντίθεση οι μαθητές της Πέμπτης και της Έκτης δεν θεωρούν αυτή την απάντηση σωστή γιατί έχουν ήδη διδαχθεί την έννοια του βάρους, αλλά οι πλειοψηφία τους (63%-69%) την αποδίδουν ότι το παιδί επιπλέει γιατί το σωσίβιο από μόνο του επιπλέει. Έχουν συνδέσει την ικανότητα για να επιπλεύσει ή να βυθισθεί ένα σώμα με την ιδιότητα του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο. Στην περίπτωση που το υλικό είναι βαρύτερο του νερού και άρα θα βυθίζεται, τότε αναζητούν λόγους που το εμποδίζουν, όπως η ύπαρξη μηχανής στο πλοίο κ.λ.π.

Από τις απαντήσεις στην τέταρτη ερώτηση, «Γιατί είναι πολύ δύσκολο να βυθίσουμε μια μπάλα στο νερό;», σχήμα 4, προκύπτει το συμπέρασμα ότι δύο

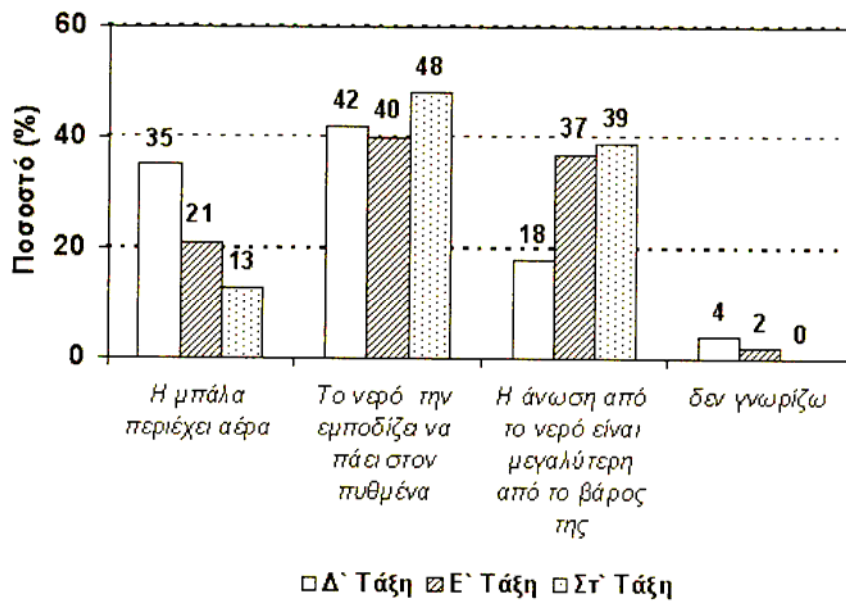


Σχήμα 3. Η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση: «Γιατί ένα παιδί που φορά σωσίβιο στη θάλασσα επιπλέει;»

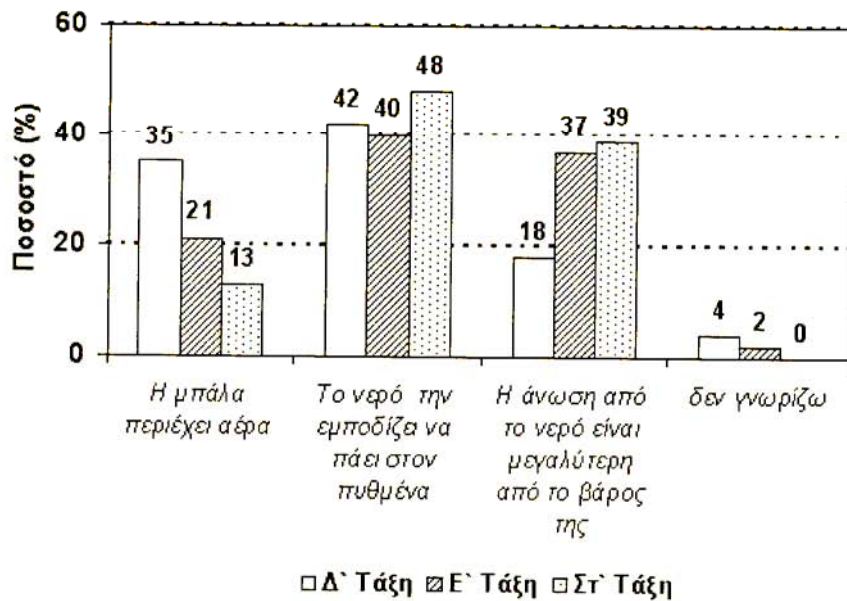
στους τρεις μαθητές έχουν εσφαλμένη αντίληψη για το γιατί η μπάλα δεν βυθίζεται στο νερό.

Οι περισσότεροι μαθητές (40% - 48%) και στις τρεις τάξεις θεωρούν ότι το ίδιο το νερό εμποδίζει τη μπάλα να βυθισθεί. Ένας μεγάλος αριθμός των παιδιών της Τετάρτης Δημοτικού (35%) θεωρεί ότι επειδή η μπάλα περιέχει αέρα, που είναι ελαφρύτερος του νερού για αυτό επιπλέει. Τέλος μόνο το 37% των μαθητών της Πέμπτης και το 39% στις Έκτης δίνουν την επιστημονική ορθή απάντηση.

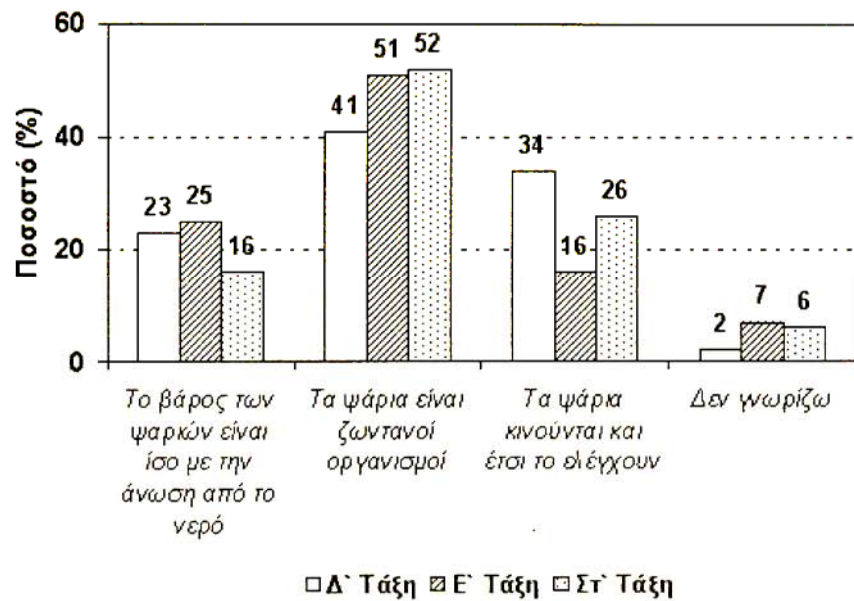
Από τις απαντήσεις της πέμπτης ερώτησης, «Γιατί μια άγκυρα κατεβαίνει στο βυθό της θάλασσας, ενώ ένα ξύλινο κιβώτιο επιπλέει;», σχήμα 5, προκύπτει το συμπέρασμα ότι ένα πολύ μικρό ποσοστό 7-13% των μαθητών έχουν ορθή αντίληψη. Εδώ οι περισσότεροι μαθητές σε όλες τις τάξεις θεωρούν δεδομένο ότι αφού η άγκυρα είναι βαριά για αυτό βουλιάζει. Το ποσοστό αυτό φτάνει στο 66% για τους μαθητές της Τετάρτης και το 74% για τους μαθητές της Έκτης, ενώ είναι περίπου 49% για τους μαθητές της Πέμπτης. Στην τάξη αυτή εμφανίζεται ότι ένας αριθμός μαθητών 34% θεωρούν ότι το κιβώτιο επιπλέει γιατί περιέχει αέρα, ενώ δεν συμβαίνει το ίδιο για την άγκυρα που είναι



Σχήμα 4. Η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση: «Γιατί είναι πολύ δύσκολο να βυθίσουμε μια μπάλα στο νερό;»



Σχήμα 5. Η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση: «Γιατί μια άγκυρα κατεβαίνει στο βυθό της θάλασσας, ενώ ένα ξύλινο κιβώτιο επιπλέει;»

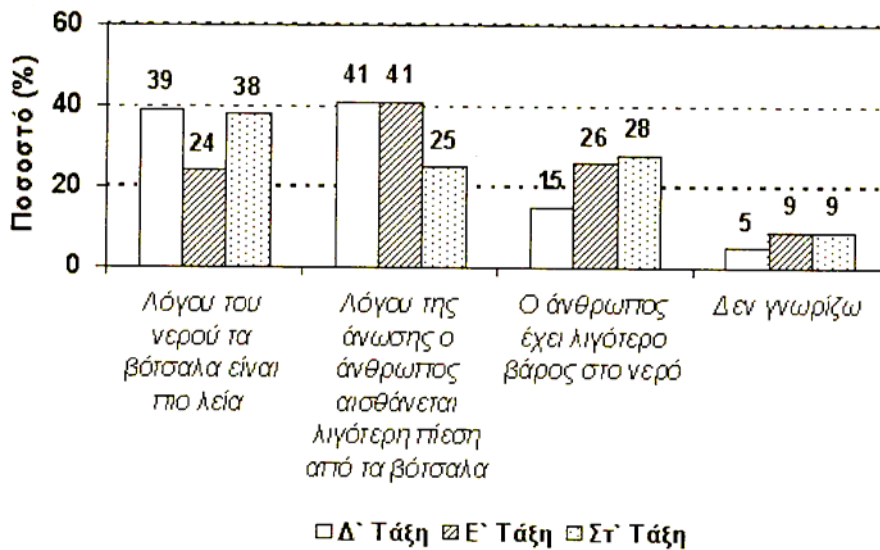


Σχήμα 6. Η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση: «Γιατί τα ψάρια δεν βυθίζονται στο νερό, αλλά ούτε επιπλέουν στην επιφάνειά του;»

συμπαγής. Είναι εμφανής η περίπτωση όπου τα παιδιά ερμηνεύουν ότι το φαινόμενο της βύθισης των σωμάτων γίνεται ανάλογα του βάρους που έχουν. Στην Πέμπτη Δημοτικού, όπου οι μαθητές αρχίζουν να διδάσκονται τις πρώτες έννοιες της Φυσικής και τη μεθοδολογία της επιστήμης αυτής, εγκαταλείπουν την αντίληψη αυτή και αποδίδουν το φαινόμενο στην ιδιότητα των υλικών (αέρας που έχει το κιβώτιο). Στην Έκτη Δημοτικού επανέρχονται στην αρχική τους αντίληψη.

Από τις απαντήσεις της έκτης ερώτησης, «Γιατί τα ψάρια δεν βυθίζονται στο νερό, αλλά ούτε επιπλέουν στην επιφάνειά του;», σχήμα 6, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι μαθητές έχουν ορθές αντιλήψεις μόνο κατά 16%-25%. Οι περισσότεροι μαθητές και για τις τρεις τάξεις (41%-52%) θεωρούν ότι αυτό συμβαίνει γιατί τα ψάρια είναι έμβια όντα και κατά συνέπεια έχουν αυτήν την ικανότητα. Εμφανίζεται επίσης η αντίληψη, όπου επειδή υπάρχει κίνηση από τα ψάρια, τότε υπάρχει η δύναμη να το ελέγχουν και άρα η δυνατότητα να πηγαίνουν όπου θέλουν.

Από τις απαντήσεις της έβδομης ερώτησης, «Γιατί τα μικρά βότσαλα μας

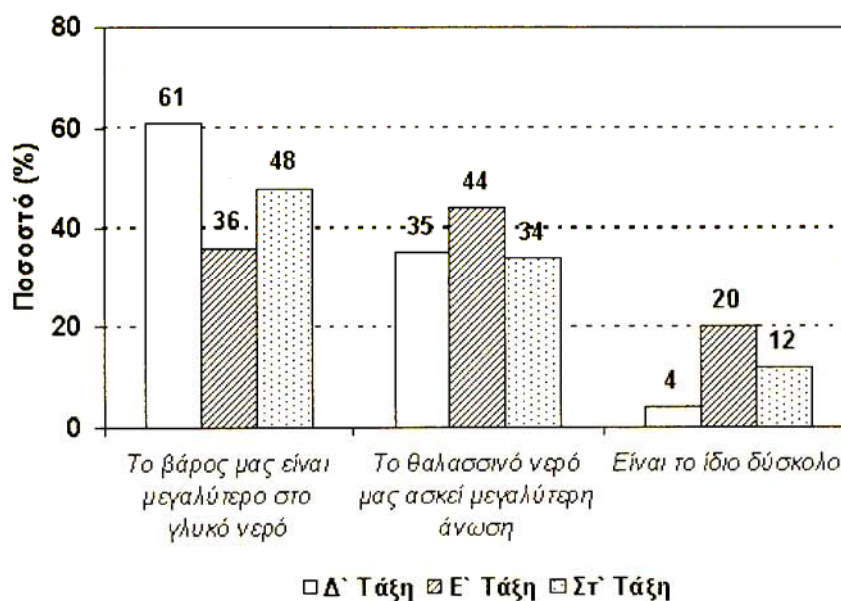


Σχήμα 7. Η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση: «Γιατί τα μικρά βότσαλα μας εμποδίζουν να περπατήσουμε στην ακρογιαλιά, ενώ δεν μας εμποδίζουν μέσα στο νερό;»

εμποδίζουν να περπατήσουμε στην ακρογιαλιά, ενώ δεν μας εμποδίζουν μέσα στο νερό;», σχήμα 7, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι μαθητές της Τετάρτης και της Πέμπτης σε ποσοστό 41% έχουν σωστές αντιλήψεις, ενώ για τους μαθητές της Έκτης γίνεται 25%.

Εδώ οι μαθητές συνδέουν τη δυσκολία να περπατήσουμε μέσα στο νερό από ότι έξω από αυτό, με το αν είναι λείες ή όχι οι πέτρες, γιατί οι εμπειρία τους είναι ότι το νερό λειαινει τις πέτρες και κατά συνέπεια δεν πληγώνουν στον ίδιο βαθμό. Επίσης εμφανίζεται η αντίληψη ότι το βάρος του ανθρώπου είναι λιγότερο μέσα στο νερό, από ότι είναι έξω από αυτό, όπως εμφανίστηκε και σε προηγούμενες ερωτήσεις.

Τέλος από τις απαντήσεις της όγδοης ερώτησης, «Γιατί είναι δυσκολότερο να κάνουμε μπάνιο σε γλυκό νερό απ' ότι σε θαλασσινό;» σχήμα 8, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι μαθητές σε ποσοστό 34-44% έχουν επιστημονικά σωστές αντιλήψεις. Πολλοί μαθητές, 61% της Τετάρτης, 36% της Πέμπτης και 48% της Έκτης θεωρούν ότι το βάρος του ανθρώπου μεγαλώνει στο γλυκό νερό και κατά συνέπεια ο άνθρωπος δυσκολεύεται να επιπλεύσει. Τέλος



Σχήμα 8. Η κατανομή των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση: «Γιατί είναι δυσκολότερο να κάνουμε μπάνιο σε γλυκό νερό απ' ότι σε θαλασσινό;»

υπάρχουν μαθητές που δηλώνουν ότι είναι το ίδιο δύσκολο να κολυμπήσει κανείς τόσο στο γλυκό νερό, όσο και στο θαλασσινό, που πιθανόν προέρχεται από την έλλειψη εμπειρίας των παιδιών αυτών.

Συμπεράσματα

Ανακεφαλαιώνοντας τα αποτελέσματα, μπορεί να διαπιστωθεί ότι η προσέγγιση για τις αντιλήψεις -προϋπάρχουσες ιδέες- των μαθητών είναι φαινομενολογική και όχι εννοιολογική⁵. Γίνεται με τη βοήθεια των εμπειριών ή χαρακτηριστικών, τα οποία αντιλαμβάνονται με τις αισθήσεις. Οι αντιλήψεις των μαθητών προέρχονται από την καθημερινή εμπειρία. Το χαρακτηριστικό στην παρούσα έρευνα είναι ότι οι απαντήσεις σε όλες τις ερωτήσεις είναι σε

5. Κόκκοτας Β. Π., (2002), Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης, Αθήνα, σ. 20

ποσοστό περίπου 20-40% σωστές, δηλαδή βρίσκονται κοντά στη θεώρηση του επιστημονικού μοντέλου. Ο πιθανός λόγος που συμβαίνει αυτό είναι, ότι οι μαθητές έχουν μάθει να παρατηρούν, κάτω από την καθοδήγηση του περιβάλλοντός τους. Δημιουργείται έτσι για το παιδί, πριν ακόμα διδαχθεί φυσικές επιστήμες, ένα σύνολο πληροφοριών, νοητικών δομών και αντιλήψεων που είναι σύμφωνα με αυτά που αποδέχεται το επιστημονικό μοντέλο. Αυτό δεν σημαίνει ότι το παιδί έχει τη δυνατότητα να κατανοήσει τα πάντα γύρω από τη δύναμη της άνωσης, αλλά για τον εκπαιδευτικό είναι μια σημαντική αφετηρία για να ξεκινήσει τη διδασκαλία του στην έννοια της άνωσης, με φαινόμενα όπου το παιδί έχει ορθές επιστημονικές αντιλήψεις.

Τα παιδιά αποδίδουν τα φαινόμενα που στηρίζονται στη δύναμη της άνωσης σε δύο κύριες αιτίες. Η πρώτη είναι ότι θεωρούν, ότι το βάρος των αντικειμένων (πλοίο, πέτρα, άνθρωπος) γίνεται μικρότερο στο νερό, από ότι είναι έξω από αυτό. Στην αντίληψη αυτή δεν έχουν καμία δυσκολία όταν το σώμα είναι άψυχο (πλοίο, πέτρα), σε αντίθεση όταν πρόκειται για τον ίδιο τον άνθρωπο. Η δεύτερη αντίληψη είναι ότι τα σώματα βυθίζονται ή επιπλέουν ανάλογα με το υλικό από τα οποία είναι κατασκευασμένα ή εμπεριέχουν. Δηλαδή η μπάλα έχει αέρα, το κιβώτιο περιέχει αέρα, το πλοίο έχει ελαφριά υλικά και κατά συνέπεια επιπλέει, ενώ η άγκυρα δεν έχει τίποτε ελαφρύ άρα βουλιάζει. Επίσης θα πρέπει να αναφερθεί ότι σε περιπτώσεις φαινομένων όπου έρχονται σε αντίθεση με αυτές τις αντιλήψεις τους, τότε οι μαθητές τα ερμηνεύουν είτε θεωρώντας ότι είναι χαρακτηριστικό των έμβιων όντων (ψάρια), είτε ότι είναι αποτέλεσμα της τεχνολογίας (μηχανή του πλοίου).

Τέλος ένα συμπέρασμα που προέκυψε από την παρούσα έρευνα είναι ότι για τα φαινόμενα τα οποία ερωτήθηκαν οι μαθητές, δεν υπάρχει μεγάλη διαφοροποίηση των ορθών αντιλήψεων τόσο στην Πέμπτη και στην Έκτη τάξη όσο με αυτές της Τετάρτης. Ο διαχωρισμός των τάξεων αυτών γίνεται, γιατί στις δύο τελευταίες τάξεις του Δημοτικού ο μαθητής διδάσκεται Φυσικές επιστήμες. Είναι αξιοσημείωτο ότι σε αρκετές από τις ερωτήσεις οι αντιλήψεις των μαθητών της Πέμπτης Δημοτικού μεταβαλλόταν προς άλλες κατευθύνσεις, αλλά στην Έκτη επανερχόταν στα ίδια ποσοστά που έχουν οι μαθητές της Τετάρτης. Θεωρούμε ότι αυτό συμβαίνει γιατί με τη διδασκαλία της μεθοδολογίας των Φυσικών επιστήμων οι μαθητές προσπαθούν να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα κάνοντας χρήση αυτής (πολλές φορές όχι σωστή), αλλά μετά την παρέλευση ενός έτους επανέρχονται στην αρχική τους αντίληψη, γιατί δεν έχει συντελεστεί εννοιολογική αλλαγή⁶ σε παρανοήσεις που έχουν.

6. Σπυροπούλου-Κατσάνη Δ. Π. (2000). Διδακτικές και Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες, Εκδόσεις Τυπωθήτω, Γ. Δαρδανός, σ. 91.

Καταλήγοντας θεωρούμε ότι είναι προτιμότερο η οικοδόμηση της γνώσης να γίνεται με φαινόμενα στα οποία οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών μπορεί να μην είναι επιστημονικώς ορθές, αλλά η πλούσια εμπειρία τους μπορεί να τα βοηθήσει με την κατάλληλη πειραματική διαδικασία να πραγματοποιήσουν την απαραίτητη εννοιολογική αλλαγή. Είναι ενδιαφέρον να προταθεί ένα σχέδιο διδασκαλίας που να στηρίζεται στο προηγούμενο συμπέρασμα ώστε να ενταχθεί η διδασκαλία της έννοιας της δύναμης της άνωσης στο εκπαιδευτικό σύστημα της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.