

**ΚΩΝ/ΝΟΣ Θ. ΚΩΤΣΗΣ, ΚΩΝ/ΝΟΣ ΒΕΜΗΣ  
& ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΟΛΟΒΟΣ**

**Η ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ  
ΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΙΔΕΩΝ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ  
ΚΑΙ Η ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΝΩΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ  
ΤΟΥΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ, ΣΤΗΝ ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ**

Ιωάννινα 2002



**Κων/νος Θ. Κώτσης \*, Κων/νος Βέμης\*\* & Χρήστος Κολοβός\*\***

## **Η εννοιολογική αλλαγή των εναλλακτικών ιδεών των παιδιών και η διάρκεια γνώσης από τη διδασκαλία τους στο Δημοτικό, στην έννοια της τριβής**

### **Περίληψη**

Στην εργασία εντοπίζονται οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών στην έννοια της τριβής όπως προκύπτουν από τα αποτελέσματα εμπειρικής έρευνας 426 παιδιών Δημοτικού σχολείου, ηλικίας 10-12 χρονών. Πρώτον ανιχνεύονται οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών για την έννοια της τριβής, καταγράφεται ο βαθμός της εννοιολογικής αλλαγής αυτών μετά τη διδασκαλία και η διάρκεια της γνώσης που απέκτησαν μετά από ένα χρόνο.

**Λέξεις κλειδιά:** Αντιλήψεις μαθητών, τριβή.

## **The conceptual change of childrens' alternative ideas and the duration of knowledge, from their teaching at the Primary school on the friction**

### **Abstract**

In this paper we present a search about the children's alternative conceptions about the friction. The research has done in 426 students of Primary School, age of 10-12 years old. Also the degree of the conceptual change of these ideas is recorded and what is the duration of the new knowledge.

**Keywords:** Perceptions of students, friction.

---

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

\*\* Εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, Μετεκπαιδευόμενοι του Λιδασκαλείου Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

## 1. Εισαγωγή

Σύμφωνα με τη σύγχρονη θεώρηση της Διδακτικής της Φυσικής, κυρίαρχο ρόλο στη μάθηση παίζουν οι ιδέες που έχουν τα παιδιά για φυσικά φαινόμενα πριν τα διδαχτούν στο σχολείο. Ο μαθητής πριν διδαχτεί στο σχολείο οποιαδήποτε έννοια έχει διαμορφώσει το δικό του νοητικό μοντέλο για αυτήν. Οι ιδέες αυτές χρησιμοποιούνται για να προβλέψουν και να ερμηνεύσουν ότι υποπίπτει στην αντίληψή τους.

Από έρευνες που έγιναν σε διάφορες χώρες σχετικά με τις ιδέες των παιδιών έχουν προκύψει ότι:

α) Τα παιδιά πριν ακόμα φοιτήσουν στο σχολείο έχουν απόψεις για πολλά θέματα των φυσικών επιστημών.

β) Οι αντιλήψεις τους είναι δυνατό είτε να επηρεαστούν από τη διδασκαλία με τρόπο που δεν είναι γνωστός είτε να παραμείνουν ανεπηρέαστες.

γ) Οι διαισθητικές ιδέες τους ασκούν ισχυρή επιρροή στη μεταγενέστερη μάθηση.

δ) Οι αντιλήψεις των παιδιών είναι συχνά διαφορετικές από το επιστημονικό πρότυπο, όπως παρουσιάζεται στο σχολικό εγχειρίδιο.

ε) Οι αντιλήψεις αυτές είναι χρήσιμες και λογικές επειδή αποτελούν το σκελετό της ερμηνείας των παιδιών για διάφορα φαινόμενα.

Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών έχουν γενικότητα και διαχρονική ισχύ, παρόλο που μερικές από αυτές διαφοροποιούνται με την ανάπτυξη του μαθητή ή την επίδραση της διδασκαλίας. Οι ιδέες των παιδιών δεν είναι απλές παρανοήσεις που οφείλονται σε κακή πληροφόρηση, αλλά δημιουργούνται από τους μηχανισμούς που αυτά διαθέτουν και με τους οποίους αντιλαμβάνονται ότι συμβαίνει γύρω τους. Πολλοί ερευνητές<sup>1</sup> υποστηρίζουν ότι οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών δεν αποτελούν τα συνηθισμένα λάθη χωρίς ιδιαίτερη σημασία, αλλά νοητικές κατασκευές τις οποίες τα παιδιά χρησιμοποιούν για να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα.

Η άποψη του Ausubel όπου το 1968 έγραφε<sup>2</sup> «ο πιο σπουδαίος απλός παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι αυτό που ο μαθητής ήδη γνωρίζει. Εξακριβώσέ το και δίδαξέ το σύμφωνα με αυτό», οριοθετεί και προσδιορίζει τη σημασία των ιδεών στη μάθηση και στη διδασκαλία. Η εποικοδομητική υπόθεση της μάθησης θεωρεί τα υποκείμενα ως συμμετέχοντα ενεργά στη δό-

1. Gilbert, J.K., Osborne, R.J. and Fensham P.J. (1982), Children's Science and its consequences for teaching. Science Education, V66(4)

2. Ausubel D. (1968) Educational Psychology. A Cognitive View. Reinhart, N. York

μηση των δικών τους νοημάτων. Κάθε νέα πληροφορία, από όπου και αν προέρχεται αφομοιώνεται από το υποκείμενο με τρόπο που εξαρτάται από τη φύση και την οργάνωση των γνωστικών δομών του. Αυτό συνεπάγεται: α) Διαφορετική δομή που θα αξιοποιηθεί με ξεχωριστό τρόπο η νέα πληροφορία, δηλαδή ο κάθε μαθητής αποτελεί ξεχωριστή περίπτωση από πλευρά γνώστικής δομής και β) Η νέα γνώση θα αφομοιωθεί μόνο όταν ενσωματωθεί στην υπάρχουσα δομή του μαθητή, αλλιώς θα απομονωθεί και θα χαθεί.

Η μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες δεν περιλαμβάνει μόνο την αποδοχή των νέων ιδεών, αλλά επίσης και την τροποποίηση ή κατάργηση των προϋπαρχουσών ιδεών του<sup>3</sup>. Η γνώση, δηλαδή, δεν «μεταβιβάζεται» ούτε γίνεται αποδεκτή παθητικά, αλλά εποικοδομείται ενεργά από τα υποκείμενα<sup>4</sup>. Ο δάσκαλος προκαλεί μηνύματα στους μαθητές, που είναι διαφορετικά για τον καθένα και έτσι το κάθε άτομο κατασκευάζει τη δική του γνώση, που είναι δυνατόν να διαφέρει όχι μόνο από το επιστημονικό πρότυπο αλλά και από τις απόψεις των άλλων. Ο ρόλος του δασκάλου είναι ιδιαίτερα σημαντικός γιατί με τις στρατηγικές παρεμβάσεις του προσπαθεί να τροποποιήσει τις διαισθητικές αντιλήψεις των μαθητών για τις έννοιες της φυσικής και τα φυσικά φαινόμενα σε γνώσεις που είναι πιο συμβατές με το αντίστοιχο επιστημονικό πρότυπο. Η αναδόμηση της ήδη υπάρχουσας γνώσης των παιδιών και η πραγματοποίηση της εννοιολογικής αλλαγής απαιτεί την αποδοχή από το δάσκαλο των εναλλακτικών ιδεών τους και τη χρησιμοποίησή τους στη διδασκαλία εννοιών της Φυσικής στο Δημοτικό Σχολείο.

Η παρούσα εργασία αφού καταγράφει τις εναλλακτικές ιδέες των παιδιών για την έννοια της τριβής, προσπαθεί να διαπιστώσει με τη διδασκαλία που γίνεται σήμερα στο Ελληνικό Δημοτικό Σχολείο, αν συμβαίνει εννοιολογική αλλαγή πάνω σε αυτήν την έννοια και αν υφίσταται χρονική διάρκεια αυτής της νέας γνώσης.

## 2. Η Έρευνα

Η εργασία αυτή παρουσιάζει τα αποτελέσματα εμπειρικής έρευνας που έγινε σε μαθητές Δημοτικών Σχολείων του Νομού Αιτωλοακαρνανίας, για την έννοια της τριβής. Η έρευνα έγινε το έτος 2001 και απευθύνθηκε τόσο σε μαθητές της Δ΄ Τάξης του Δημοτικού, όσο και σε μαθητές της Ε΄ Τάξης που

---

3. Καριώτογλου, Π. (1990). Προβλήματα Διδασκαλίας και Μάθησης της Μηχανικής των Ρευστών. Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

4. Wheatley, G. (1991). Constructivist Perspectives in Science and Mathematics Learning. Science Education 75.

είχαν πρόσφατα διδαχθεί τη έννοια της τριβής και σε μαθητές της ΣΤ΄ Τάξης για να διαπιστωθεί κατά πόσο έχει διάρκεια η επιστημονική γνώση. Η διδασκαλία των μαθητών της Ε΄ Τάξης είχε γίνει με τη χρήση του σχολικού εγχειριδίου «Ερευνώ το Φυσικό κόσμο»<sup>5</sup>. Οι μαθητές ανήκαν σε Δημοτικά Σχολεία που βρίσκονται σε αστικές, ημιαστικές και αγροτικές περιοχές. Η έρευνα αποτελεί μέρος ευρύτερης προσπάθειας στο ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων η οποία στοχεύει να καταγράψει αν η διδασκαλία της Φυσικής στην Ελληνική Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση συμβάλλει σε εννοιολογική αλλαγή των εναλλακτικών ιδεών των παιδιών. Η έρευνα έγινε με γραπτό ερωτηματολόγιο, που περιλάμβανε πέντε ερωτήσεις κλειστού τύπου. Με τα ερωτήματα επιδιώχθηκε η ανίχνευση των μαθητών στο πως ερμηνεύουν απλά φαινόμενα της καθημερινής τους εμπειρίας που στηρίζονται στην έννοια της τριβής. Το ερωτηματολόγιο-πilotος, δόθηκε στο Δημοτικό Σχολείο Λεπενούς, για τον έλεγχο της σαφήνειας των ερωτημάτων. Εφόσον οι απαιτούμενες αλλαγές ήσαν επουσιώδεις, διακινήθηκε σε 16 Δημοτικά Σχολεία του Νομού Αιτωλοακαρνανίας και το τελικό δείγμα μαθητών ανήλθε σε 426 άτομα το οποίο αντιστοιχεί στο 9% του συνόλου των μαθητών του νομού. Στο δείγμα υπήρχε μια ελάχιστη υπεροχή του ποσοστού των κοριτσιών (50.5%), έναντι των αγοριών (49.5%). Τα παιδιά είχαν ενημερωθεί για τους σκοπούς της έρευνας και συμμετείχαν οικειοθελώς (δεν υπήρξαν άτομα που αρνήθηκαν να λάβουν μέρος).

#### ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

- 1) Πότε εμφανίζεται η δύναμη της τριβής:
  - α) Όταν είμαστε ακίνητοι.
  - β) Όταν πηδάμε επιτόπου.
  - γ) Όταν περπατάμε.
- 2) Πότε αναπτύσσεται μεγαλύτερη δύναμη τριβής:
  - α) Όταν ένα αυτοκίνητο κινείται σε στεγνό δρόμο.
  - β) Όταν κινείται σε βρεγμένο δρόμο.
- 3) Ένα αυτοκίνητο πότε κινείται με περισσότερη ασφάλεια σε παγωμένο δρόμο:
  - α) Όταν είναι άδειο.
  - β) Όταν είναι φορτωμένο.
- 4) Οι αθλητές όταν σηκώνουν βάρη, βάζουν στα χέρια τους πούδρα:
  - α) Για να μην πονέσουν.
  - β) Για να μην τους γλιστράει το βάρος.

5. ΟΕΔΒ (1998). Ερευνώ το Φυσικό Κόσμο, Φυσικά Ε΄ τάξης, Αθήνα.

6. Κόκκοτας, Π. (1998). Σύγχρονες Προσεγγίσεις στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Πανεπιστήμιο Αθηνών. Αθήνα

Στο βιβλίο του μαθητή, ως δύναμη τριβής αναφέρεται η δύναμη που “ενεργεί αντίθετα στην κίνηση των σωμάτων”. Εξαρτάται μόνο από το βάρος του σώματος και το είδος των επιφανειών που τρίβονται τα σώματα και όχι από το εμβαδόν που έχει η επιφάνεια επαφής. Με το ερωτηματολόγιο δεν αναζητήθηκε να καταγραφούν όλες οι παρανοήσεις και τα νοητικά μοντέλα των μαθητών στην έννοια της τριβής<sup>6</sup>, διότι ο σκοπός της έρευνας κατευθύνονταν στο κατά πόσο μεταβάλλονται αυτά μετά από τη διδασκαλία της έννοιας της τριβής. Με το πρώτο ερώτημα ανιχνεύεται αν αντιλαμβάνονται οι μαθητές τη δύναμη της τριβής στο πιο κλασικό καθημερινό παράδειγμα, το βάδισμα. Στο δεύτερο ερώτημα εξετάζεται η τριβή σε σχέση με το είδος της επιφάνειας επαφής του σώματος. Στο τρίτο ερώτημά εξετάζεται η τριβή σε σχέση με το βάρος του σώματος που τρίβεται και τέλος στο τέταρτο ερώτημα εξετάζεται ένας παράγοντας αύξησης της τριβής.

Οι μαθητές της Δ΄ Τάξης δεν έχουν διδαχθεί ποτέ έννοιες της Φυσικής, ενώ οι μαθητές της Ε΄ Τάξης είχαν διδαχθεί δύο μήνες πριν τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, την έννοια της τριβής. Τέλος οι μαθητές της ΣΤ΄ Τάξης την είχαν διδαχθεί ένα χρόνο πριν. Από τη σύγκριση των απόψεων των μαθητών της Ε΄ και της ΣΤ΄ Τάξης θα προκύψουν τα στοιχεία για τη διάρκεια της γνώσης που αποκτήθηκε στο σχολείο.

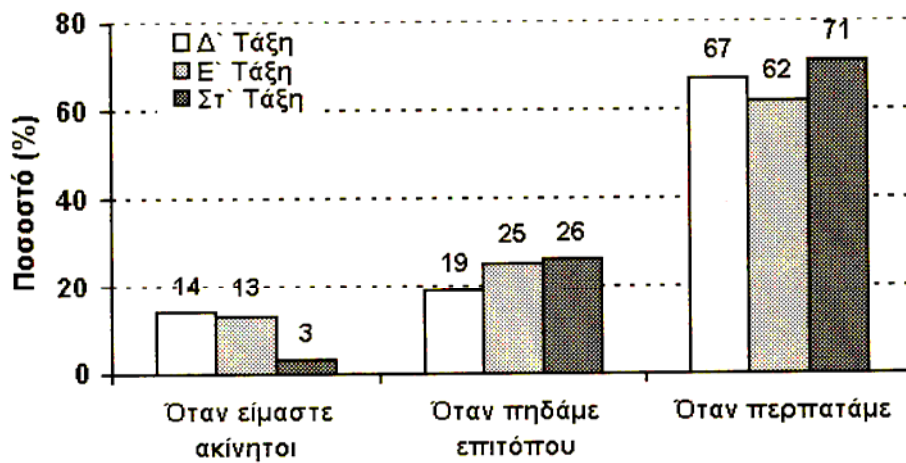
### 3. Τα αποτελέσματα

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

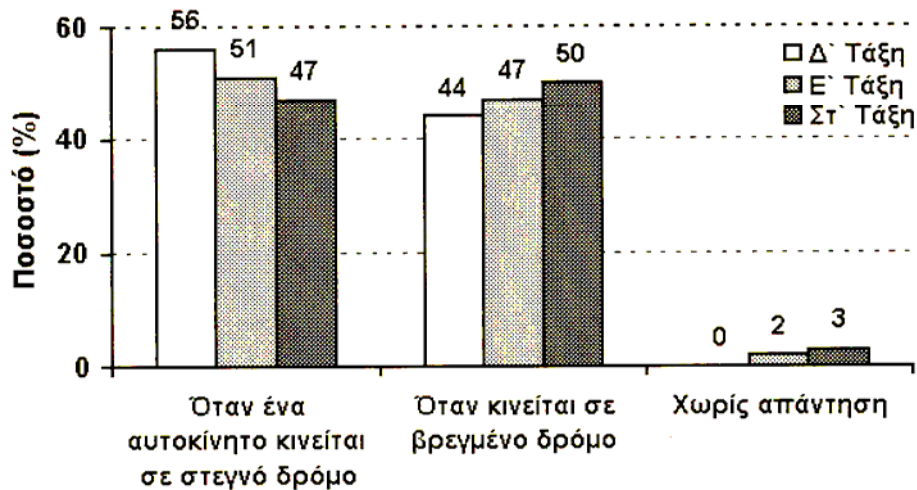
Στο πρώτο ερώτημα όπου ερωτάται ουσιαστικά ο ορισμός της τριβής, η κατανομή των απαντήσεων φαίνεται στο σχήμα 1.

Από τις απαντήσεις των μαθητών προκύπτει ότι τα περισσότερα παιδιά (67%) της Δ΄ Τάξης συνδέουν, ορθά, την τριβή με το περπάτημα, αλλά υπάρχει και ένα ποσοστό 19% που αναγνωρίζουν τριβή σε οποιαδήποτε κίνηση (όταν πηδάμε επί τόπου). Το ποσοστό των ορθών απαντήσεων μειώνεται λίγο (62%) μετά από τη διδασκαλία της τριβής στην Ε΄ Τάξη. Οι μαθητές, με μεγαλύτερο ποσοστό (71%), επανέρχονται στη αρχική τους ορθή αντίληψη ένα χρόνο μετά.

Στο δεύτερο ερώτημα, όπου γίνεται η σύνδεση της τριβής με το είδος της επιφάνειας επαφής των σωμάτων, οι απαντήσεις των μαθητών φαίνεται στο σχήμα 2.



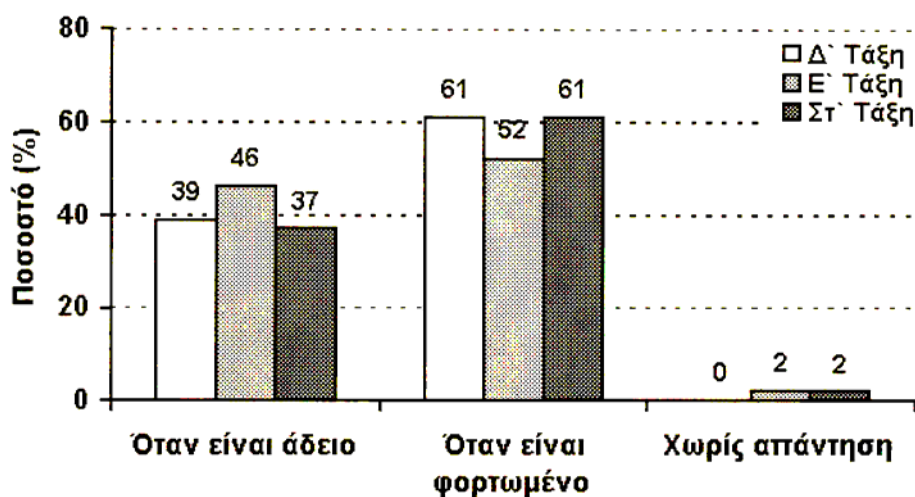
Σχήμα 1. Το ραβδόγραμμα των απαντήσεων των μαθητών στο πρώτο ερώτημα για το πότε εμφανίζεται η δύναμη της τριβής.



Σχήμα 2. Το ραβδόγραμμα των απαντήσεων των μαθητών στο δεύτερο ερώτημα για το πότε εξασκείται μεγαλύτερη δύναμη της τριβής.



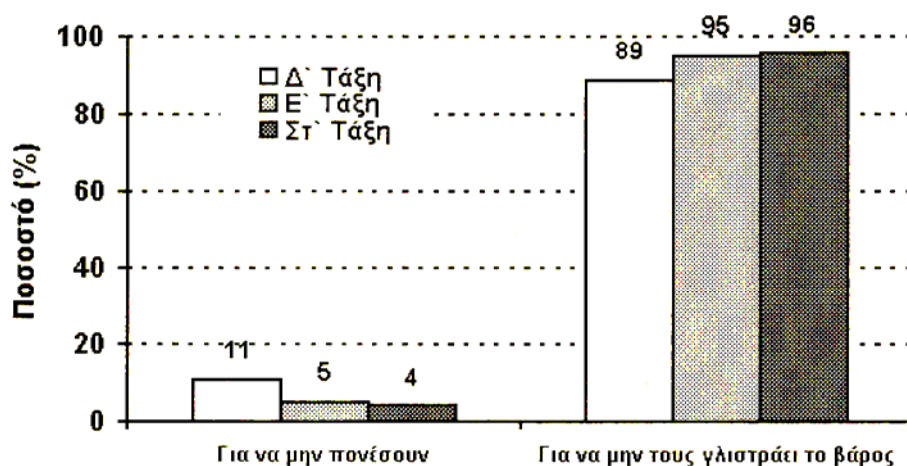
Οι μαθητές πριν διδαχθούν την έννοια της τριβής έχουν αντίληψη σε ποσοστό 56%, ότι η τριβή είναι μεγαλύτερη σε στεγνό δρόμο παρά σε βρεγμένο. Αξίζει να σημειωθεί ότι περίπου ένας στους δύο έχει αποκτήσει, διαισθητικά, την αντίληψη σύμφωνα με το επιστημονικό πρότυπο. Οι αντιλήψεις αυτές μειώνονται μετά τη διδασκαλία της τριβής σε 51% και ακόμα λιγότερο μετά από ένα χρόνο σε 47%. Στη περίπτωση αυτή διαπιστώνεται ότι η διδασκαλία αντί να βελτιώσει τη θεώρηση των μαθητών την οδήγησε σε ενίσχυση των παρανοήσεών τους.



Σχήμα 3. Το ραβδόγραμμα των απαντήσεων των μαθητών στο τρίτο ερώτημα για το αν συνδέεται η τριβή με το βάρος του σώματος που εμφανίζεται.

Το τρίτο ερώτημα το οποίο αναφέρεται στη σχέση της τριβής με το βάρος ενός σώματος, οι απαντήσεις των μαθητών φαίνεται στο σχήμα 3. Ένα 61% πιστεύει ότι η τριβή είναι μεγαλύτερη στο βαρύ σώμα από ότι στο ελαφρύ. Το ποσοστό της ορθής απάντησης, μετά τη διδασκαλία της έννοιας της τριβής στη Ε΄ Τάξη, αντί να αυξηθεί μειώνεται σε 52% και ένα χρόνο μετά επανέρχεται στα αρχικά επίπεδα (61%). Και σε αυτή την περίπτωση η διδασκαλία οδήγησε τους μαθητές σε σύγχυση αντί να τους μεταφέρει την επιστημονική γνώση.

Το τέταρτο ερώτημα το οποίο αναφέρεται σε έναν τρόπο μεταβολής της τριβής που αναπτύσσεται μεταξύ δύο σωμάτων, οι μαθητές έδωσαν τις απαντήσεις που φαίνεται στο σχήμα 4.



Σχήμα 4. Το ραβδόγραμμα των απαντήσεων των μαθητών στο τέταρτο ερώτημα για τη μεταβολή της τριβής μεταξύ δύο σωμάτων.

Οι μαθητές πιστεύουν ορθά σε μεγάλο ποσοστό (89%), ότι η τριβή είναι μεγαλύτερη όταν οι αρσιβαρίστες χρησιμοποιούν πούδρα στα χέρια. Το ποσοστό αυξάνει λίγο (95%) μετά τη διδασκαλία της τριβής στην Ε' Τάξη, και η αντίληψη αυτή διατηρείται και ένα χρόνο μετά.

#### 4. Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα μπορούμε να διαπιστώσουμε για τις αντιλήψεις των παιδιών στην έννοια της ότι η προσέγγιση των μαθητών στα προβλήματα είναι φαινομενολογική και όχι εννοιολογική. Γίνεται με τη βοήθεια των εμπειριών ή χαρακτηριστικών τα οποία αντιλαμβάνονται με τις αισθήσεις. Οι αντιλήψεις των μαθητών για τη τριβή προέρχονται από την καθημερινή εμπειρία της κίνησης, και των προσπαθειών που καταβάλλονται για τη μετακίνηση των σωμάτων.

Τα ευρήματα της έρευνας βρίσκονται σε συμφωνία με αυτά της διεθνούς βιβλιογραφίας<sup>7</sup>. Οι μαθητές πιστεύουν ότι η τριβή εξαρτάται από την κίνηση του σώματος, όπως προκύπτει από τις απαντήσεις του πρώτου ερωτήματος.

7. Stead, K.E. and Osborne, R.J. (1981). What is friction: some children's ideas. New Zealand Science Teacher 27, 51

Από το δεύτερο ερώτημα προκύπτει ότι οι μαθητές θεωρούν ότι η τριβή συνδέεται μόνο με τα στερεά και όχι με τα υγρά σώματα και για αυτό είναι μοιρασμένες οι απαντήσεις των μαθητών. Το ίδιο συμπέρασμα εξάγεται και από το τέταρτο ερώτημα, όπου οι μαθητές αναγνωρίζουν την αύξηση της τριβής διότι η σκόνη που χρησιμοποιούν οι αρσιβαρίστες είναι στερεό υλικό. Τέλος οι μαθητές δεν σχετίζουν την τριβή με το βάρος του σώματος που κινείται, όπως προκύπτει από το τρίτο ερώτημα.

Το κατά πόσο μεταβάλλονται οι αντιλήψεις των μαθητών κατά τη διδασκαλία σε χαρακτηριστικά της έννοιας της τριβής, παρουσιάζεται στον πίνακα 1, όπου παρουσιάζονται οι ορθές απαντήσεις κατά ερώτημα και τάξη.

*Πίνακας 1. Τα ποσοστά των ορθών απαντήσεων κατά τάξη.*

	Δ΄ Τάξη	Ε΄ Τάξη	ΣΤ΄ Τάξη
Ερώτημα 1	67 %	62 %	71 %
Ερώτημα 2	56 %	51 %	47 %
Ερώτημα 3	61 %	52 %	61 %
Ερώτημα 4	89 %	95 %	96 %

Σε όλες τις περιπτώσεις, εκτός του τέταρτου ερωτήματος, η διδασκαλία της τριβής στο Δημοτικό Σχολείο, τουλάχιστον στη περιοχή της έρευνας, αντί να προσφέρει γνώση στους μαθητές μάλλον τους προσέφερε σύγχυση και έτσι εμφανίζεται πτώση των ποσοστών των μαθητών που έχουν διαισθητικά ορθές αντιλήψεις για την τριβή. Διαπιστώνεται εδώ, ότι η μη εφαρμογή της νέας γνώσης σε καθημερινό επίπεδο, φάση αναγκαία στο εποικοδομητικό μοντέλο μάθησης, έχει οδηγήσει να μην κατανοεί ο μαθητής αυτό που διδάσκεται. Στην περίπτωση αυτή η απουσία χρήσης του εποικοδομητικού μοντέλου της μάθησης λειτουργεί προστατευτικά προς όφελος του μαθητού. Ο μαθητής, χωρίς να του έχει δημιουργηθεί εννοιολογική σύγκρουση των αντιλήψεών του, δέχεται παθητικά γνώσεις από το δάσκαλο και μη καταφέρνοντας αυτός να τις μεταβάλλει, επανέρχεται στις αρχικές του αντιλήψεις. Είναι όμως αρνητικό το γεγονός ότι αμέσως μετά τη διδασκαλία στην Ε΄ Τάξη, μαθητές με ορθές αντιλήψεις να τις μεταβάλλουν προς λανθασμένη κατεύθυνση. Ευτυχώς οι μαθητές εμφανίζουν μεγάλη προσκόλληση στις εναλλακτικές ιδέες τους και δύσκολα επηρεάζονται από τον τρόπο διδασκαλία που γίνεται σήμερα στο Δημοτικό Σχολείο, επιστρέφουν στις προηγούμενες εδραιωμένες αντιλήψεις τους. Το ερώτημα που τίθεται από τη μείωση του ποσοστού των μαθητών με

ορθές αντιλήψεις, μετά τη διδασκαλία είναι κατά πόσο ο ίδιος ο Εκπαιδευτικός γνωρίζει και χειρίζεται την έννοια της τριβής.

Τελειώνοντας πιστεύουμε ότι όχι μόνο δεν μπορεί να θεωρηθεί επιτυχής ο τρόπος διδασκαλίας της έννοιας της τριβής στο Δημοτικό Σχολείο, αλλά δημιουργεί προβλήματα και ερωτηματικά τα οποία αξίζουν προσπάθεια παραπάνω έρευνας.