

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Θ. ΚΩΤΣΗΣ & ΓΙΑΝΝΟΥΛΑ ΑΝΔΡΕΟΥ

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΜΕΤΑΞΥ ΤΥΦΛΩΝ ΚΑΙ ΒΛΕΠΟΝΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ
ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΑΛΗΨΗ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ**

Ιωάννινα 2005

Κωνσταντίνος Θ. Κώσης* & Γιαννούλα Ανδρέου**

Συγκριτική μελέτη μεταξύ τυφλών και βλεπόντων μαθητών στην αντίληψη της έννοιας του βάρους

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία αναλύονται οι αντιλήψεις μαθητών του Δημοτικού Σχολείου στην έννοια του βάρους. Αναλύονται τα αποτελέσματα από εμπειρική έρευνα που έγινε σε τυφλούς και βλέποντες μαθητές. Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι τα τυφλά παιδιά αντιλαμβάνονται την έννοια του βάρους σε καλύτερο βαθμό από ότι τα βλέποντα.

Λέξεις Κλειδιά: Αντιλήψεις τυφλών και βλεπόντων μαθητών, βάρος

Comparative study between blind and sighted children on the concept of weight

Abstract

In this study, we explore the perception of simple science concepts, such as weight by blind and sighted children. Generally from our results, we can conclude that students with a visual impairment conceive the concept of weight better when compared to sighted students.

Keywords: Perceptions of blind and sighted students, weight

* Επίκουρος Καθηγητής στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

** Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, School of Education, University of Birmingham.

Εισαγωγή

Τα παιδιά δεν είναι παθητικοί δέκτες πληροφοριών, αλλά οικοδομούν τις δικές τους ερμηνείες από τις πληροφορίες που παίρνουν και βγάζουν τα δικά τους συμπεράσματα. Πολλές φορές τα συμπεράσματα αυτά ή οι ιδέες που έχει ο μαθητής δεν συμφωνούν με τη γενικά αποδεκτή επιστημονική γνώση. Όμως για το παιδί αποτελούν ένα χρήσιμο και επαρκές εργαλείο για να ικανοποιήσει τις γνωστικές του ανησυχίες.

Από διάφορους ερευνητές υποστηρίζεται ότι ο τρόπος που οι μαθητές παρατηρούν ή ερμηνεύουν τα διάφορα φαινόμενα, επηρεάζεται από τις προϋπάρχουσες ιδέες τους^{1,2}. Επιπλέον οι ιδέες αυτές των μαθητών, οι οποίες δημιουργούνται από τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών με το φυσικό και κοινωνικό τους περιβάλλον επηρεάζουν την κατανόηση αυτών που θα μάθουν στο σχολείο³. Το παιδί καθημερινά παρατηρεί και εντυπωσιάζεται από αυτά που συμβαίνουν γύρω του, αναζητεί πειστικές απαντήσεις και όπως είναι λογικό δημιουργεί δικές του απλοϊκές εξηγήσεις, οι οποίες όμως είναι ελλιπείς ή και λανθασμένες. Γι' αυτό απαιτείται η συστηματική διδασκαλία προκειμένου να ανασκευάσουν οι μαθητές τις λανθασμένες αυτές έννοιες.

Επιπλέον υποστηρίζεται⁴, ότι η ανάπτυξη της κατανόησης στις Φυσικές Επιστήμες (Φ.Ε.) εξαρτάται από την ικανότητα του μαθητή να χρησιμοποιεί τις επιστημονικές διαδικασίες. Έτσι θα μπορέσει να κατανοήσει τις διαδικασίες που ακολούθησαν οι επιστήμονες προκειμένου τα συμπεράσματα του να έχουν αξιοπιστία και εγκυρότητα και πιθανόν να κατανοήσει γιατί οι εναλλακτικές του ιδέες δεν είχαν εγκυρότητα. Για να μπορέσει όμως ο μαθητής να κατανοήσει τις επιστημονικές διαδικασίες θα πρέπει να κατακτήσει συγκεκριμένες δεξιότητες (νοητικές και πρακτικές).

Η επιστημονική γνώση των εννοιών της φυσικής γενικά θεωρείται δύ-

1. Osborne R.J. and Wittrock M.C., (1983). Learning science : A generative process. Science Education, 67(4), pp. 489-508.

2. Driver R., (1989). Changing conceptions. P. Adey (ed.): Adolescent Development and school science. Falmer Press.

3. Solomon J., (1994). The rise and fall of constructivism. Studies in science and mathematics, May 26, pp. 1-19

4. Harlen, W., (1992). The teaching of science. Fulton Publishers, London.

σκολη. Ο λόγος είναι μάλλον απλός : από τη μια μεριά οι Φ.Ε. φημίζονται ως οι επιστήμες που κατεξοχήν συνδέονται με τη καθημερινή ζωή και την πράξη. Από την άλλη είναι η γνώση που δε συμφωνεί πολλές φορές με την αισθητηριακή εμπειρία, δηλαδή με την άμεση παρατήρηση. Αν όμως κανείς μάθει τη γλώσσα των Φ.Ε., και μπει στη λογική τους, αρχίζει να κατασκευάζει εικόνες της πραγματικότητας με τις οποίες αντιλαμβάνεται πράγματα που «κανονικά» δεν τα «βλέπει» και μάλιστα νομίζει ότι τα «βλέπει» διαφορετικά.

Μόνο λοιπόν, αν οι μαθητές μπουν στη διαδικασία του πειραματισμού, της μέτρησης και της σύγκρισης μπορούν να έχουν και καλύτερη αντίληψη των φυσικών εννοιών.

Είναι γνωστό το γεγονός ότι η διδασκαλία των τυφλών μαθητών σε έννοιες των Φ.Ε. χρησιμοποιεί διαφορετική προσέγγιση^{5,6} και μεθοδολογία⁷ από ότι ή ανάλογη διδασκαλία των βλεπόντων μαθητών. Είναι λοιπόν ενδιαφέρον να ερευνηθεί και να διαπιστωθεί αν υπάρχουν διαφορετικές αντιλήψεις σε έννοιες της φυσικής, μεταξύ αυτών των δύο κατηγοριών των μαθητών

Όλες οι πιο πάνω σκέψεις και προβληματισμοί οδήγησαν και στη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας η οποία είχε σκοπό να διερευνήσει κατά πόσον τα τυφλά και τα βλέποντα παιδιά μπορούν να αντιληφθούν απλές έννοιες φυσικής τις οποίες χρησιμοποιούν στον καθημερινό τους λόγο από τα πρώτα χρόνια της ζωής τους.

Έρευνα

Η εμπειρική έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 78 μαθητές, ηλικίας 9 μέχρι 13 ετών, κατά το μήνα Δεκέμβριο του 2003. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν τυφλοί και βλέποντες μαθητές. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε δυο ομάδες. Την πρώτη ομάδα αποτέλεσαν είκοσι τρεις τυφλοί μαθητές οι οποίοι φοιτούν στο Κέντρο Εκπαίδευσης κι Αποκατάστασης Τυφλών στην Αθή-

5. De Lucchi/Malone (1982) 'Science Activities for the visually impaired (SAVI)', in Mangold, S. S. (ed.) A Teacher's Guide to the Special Needs of Blind and visually handicapped Children, New York: American Foundation for the Blind.

6. Eicherberger, F. J. (1974) 'Teaching Science to Blind Students', The Science Teacher 41, pp. 53-54.

7. Dion, M., Hoffman, K. and Matter, A. (2003) A Teacher's Manual for Adapting Science Experiments for Blind and Visually Impaired Students, Texas School for the Blind and Visually Impaired, <http://www.tsbvi.edu/Education/Manual2.doc>

να (ΚΕΑΤ). Τα περισσότερα από τα παιδιά που φοιτούν στο ΚΕΑΤ, και ιδιαίτερα αυτά τα οποία δεν συνοδεύονται από άλλες αναπηρίες, παρακολουθούν μαθήματα στις αντίστοιχες τάξεις του κανονικού σχολείου και το απόγευμα στηρίζονται φροντιστηριακά από τους καθηγητές του ΚΕΑΤ. Δουλεύουν με ανάγλυφα σχεδιαγράμματα και ειδικά όργανα ιδιαίτερα στα μαθηματικά, φυσική και χημεία.

Τα είκοσι τρία τυφλά παιδιά είναι μαθητές της Γ', Δ', Ε, ΣΤ' του Δημοτικού, ηλικίας 9,10,11 και 12 ετών, δηλαδή το σύνολο των παιδιών του Δημοτικού, τα οποία φοιτούν στο Κ.Ε.Α.Τ.

Τη δεύτερη ομάδα αποτέλεσαν πενήντα πέντε (55) βλέποντες μαθητές της Δ', Ε', και ΣΤ', τάξης, Δημοτικού Σχολείου της πόλης των Ιωαννίνων, ηλικίας 10, 11, και 12 ετών. Η επιλογή του σχολείου έγινε με απλή τυχαία δειγματοληψία.

Για τη συλλογή του απαραίτητου ερευνητικού υλικού, χρησιμοποιήθηκε το γραπτό ερωτηματολόγιο το οποίο περιλαμβάνει ερωτήσεις κλειστού τύπου. Οι ερωτήσεις είναι πολλαπλής επιλογής και έχουν χρησιμοποιηθεί σε προηγούμενες έρευνες σε βλέποντες μαθητές του Δημοτικού⁸. Σε κάθε ερώτηση δίνονται συνήθως τρεις ή τέσσερις πιθανές απαντήσεις από πιλοτική έρευνα σε βλέποντες μαθητές. Τα ερωτηματολόγια δόθηκαν προσωπικά στα υποκείμενα της έρευνας από τις 2 έως τις 10 Δεκεμβρίου 2003. Οι βλέποντες μαθητές κλήθηκαν να σημειώσουν την απάντηση που θεωρούσαν ως πιο σωστή. Ενώ στους τυφλούς μαθητές διαβάστηκε η κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου σε κάθε ένα παιδί χωριστά και το οποίο κλήθηκε να απαντήσει ποια απάντηση θεωρούσε ως πιο σωστή για να σημειωθεί.

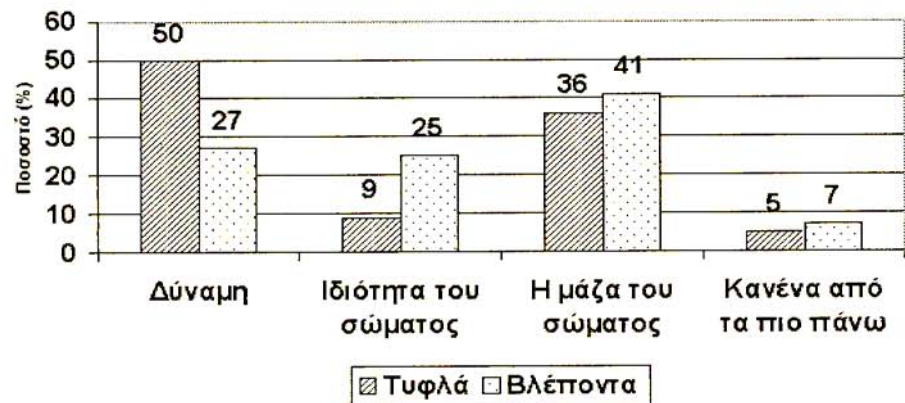
Οι ερωτήσεις αφορούν την έννοια της βάρους. Μια έννοια την οποία ο μαθητής πριν ακόμη έρθει στο σχολείο έχει βιώσει τα αποτελέσματά της από την πρώτη μέρα της ζωής του χωρίς να χρειαστεί ποτέ να εξηγήσει τι είναι, πως ασκείται, τι κάνει κ.τ.λ.. Αυτό καλείται να το μάθει στο σχολείο. Το βάρος είναι η δύναμη που ασκεί η βαρύτητα σε ένα σώμα, είναι δηλαδή η δύναμη με την οποία η γη έλκει ένα σώμα.

Μια καταγεγραμμένη παρανόηση των μαθητών είναι ότι το βάρος και

8. Κώτσος Κ. Θ. και Κολοβός Χ.. (2002). Οι εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών, η εννοιολογική αλλαγή και η διάρκεια γνώσης από την διδασκαλία στο Δημοτικό στην έννοια της δύναμης. Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογή Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση», Ρέθυμνο.

η μάζα είναι ταυτόσημες έννοιες⁹. Αυτήν την παρανόηση προσπαθούμε να διευκρινίσουμε με την πρώτη ερώτηση όπου ερωτάται ευθέως αν το βάρος είναι ταυτόσημο με τη μάζα. Στην ερώτηση (σχήμα 1), «το βάρος ενός σώματος είναι», παρατηρούμε ότι σε ένα μεγάλο ποσοστό των παιδιών, τυφλών και βλέπόντων, υπάρχει σύγχυση μεταξύ των εννοιών βάρους και μάζας. Το 33% των τυφλών μαθητών και το 42% των βλέπόντων απαντά ότι το βάρος ενός σώματος είναι η μάζα του. Από τους τυφλούς μαθητές το 52% απαντά σωστά, ότι δηλαδή το βάρος είναι ελκτική δύναμη της γης, ενώ από τους βλέποντες απαντά σωστά μόνο το 28%, δηλαδή περίπου το 1/3. Οι υπόλοιποι μαθητές, δηλαδή το 10% των τυφλών και το 25% των βλέπόντων, αποδίδουν το βάρος στο ίδιο το σώμα, πιστεύοντας ότι πρόκειται για χαρακτηριστική ιδιότητα του ίδιου του σώματος.

Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών, τυφλών και βλέπόντων, συγχέουν τις έννοιες βάρους και μάζας και τις θεωρούν ταυτόσημες. (Το 36% των τυφλών και το 41% των βλέπόντων). Επιπλέον, ένα μικρότερο ποσοστό πιστεύει ότι το βάρος είναι χαρακτηριστικό του κάθε σώματος, (9% των τυφλών και 25% των βλέπόντων). Η διδασκαλία βέβαια φαίνεται να οδήγησε ένα μεγάλο μέρος των μαθητών προς την επιστημονικά αποδεκτή άποψη, ασκώντας, θετικότερη επίδραση στους τυφλούς μαθητές, οι οποίοι περισσότεροι από τους μισούς έχουν δώσει τη σωστή απάντηση, (50%, έναντι 27% των βλέπόντων).

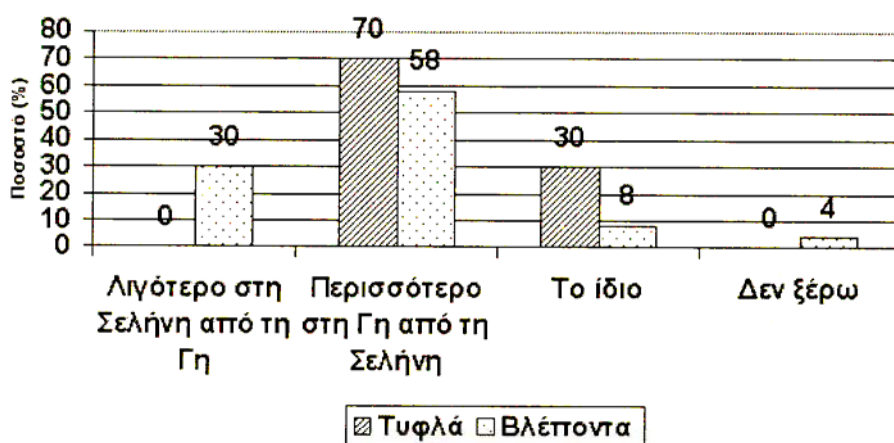


Σχήμα 1. Η κατανομή των απαντήσεων των παιδιών στην ερώτηση: «Το βάρος ενός σώματος είναι:»

9. Ruggiero S, Cartielli A, Dupre F. and Vicentini-Missoni M. (1985) Weight, gravity and air pressure: mental representations by Italian middle-school pupils, *European Journal of Science Education* 7(2): 181-94.

Προς την ίδια κατεύθυνση είναι και οι επόμενες τρεις ερωτήσεις, μόνο που οι σωστές απαντήσεις είναι σε διαφορετική θέση για να αποφύγουμε την κριτική των κλειστών ερωτηματολογίων όπου θεωρείται ότι οι μαθητές ξέρουν μόνο το (α) και το (β) των απαντήσεων σε μία ερώτηση.

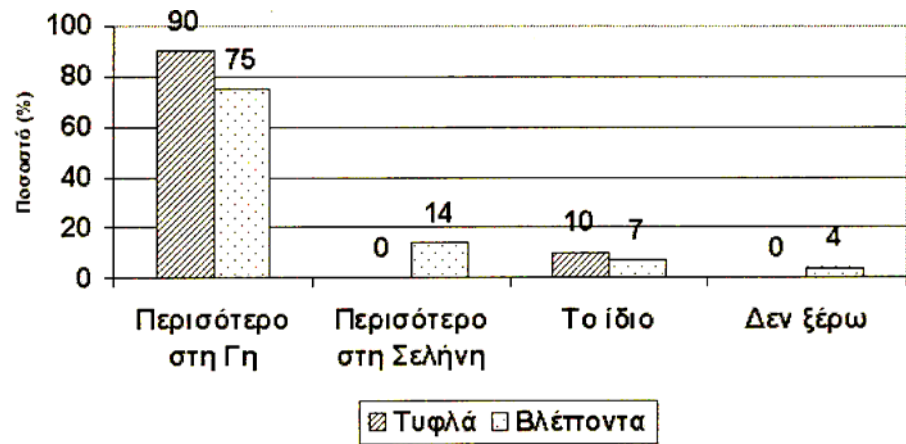
Στην ερώτηση «μια σοκολάτα ζυγίζει» παρατηρούμε (σχήμα 2) ότι οι τυφλοί μαθητές δίνουν τη σωστή απάντηση, ότι ζυγίζει περισσότερο στη γη από ότι στη σελήνη, σε ποσοστό 70 %, έναντι του 58% των βλέπόντων. Σύγχυση με το βάρος κάνουν το 30% των τυφλών μαθητών έναντι μόνο του 9% των βλέπόντων, οι οποίοι όμως δίνουν ως απάντηση σε ποσοστό 30% την τελείως λανθασμένη απάντηση ότι η σοκολάτα ζυγίζει περισσότερο στη σελήνη από ότι στη Γη.



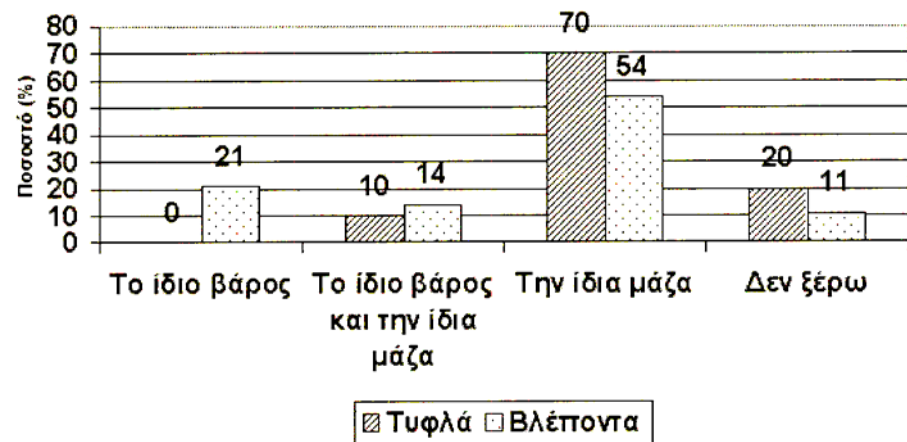
Σχήμα 2. Η κατανομή των απαντήσεων των παιδιών στην ερώτηση: «Μια σοκολάτα ζυγίζει:»

Στην ερώτηση ένας αστροναύτης ζυγίζει:» οι απαντήσεις είναι προς την ίδια κατεύθυνση (σχήμα 3), μόνο που υπάρχει ένα μεγαλύτερο ποσοστό, 90%, και στους τυφλούς μαθητές που δίνουν τη σωστή απάντηση και στους βλέποντες 75% έναντι των απαντήσεων που είχαμε στην προηγούμενη ερώτηση. Πιθανόν η διαφοροποίηση αυτή έχει να κάνει τόσο με τη θέση ότι σε ένα κλειστό ερωτηματολόγιο οι πιο πιθανές απαντήσεις είναι η πρώτη και η δεύτερη, αλλά μπορεί και να υπάρχει διαφορετική αντίληψη των μαθητών για ένα άψυχο αντικείμενο (σοκολάτα) και για ένα έμβιο οργανισμό (αστροναύτης). Ανεξαρτήτως όμως το τι κρύβεται από αυτήν

τη διαφοροποίηση, δεν ανατρέπεται το συμπέρασμα ότι οι τυφλοί μαθητές δίνουν ορθότερες απαντήσεις από τους βλέποντες για την έννοια του βάρους. Προς την προσπάθεια διερεύνησης του τι οδηγεί αυτή η διαφορετικότητα των απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο υπήρχε η επόμενη ερώτηση «Ένα μήλο στη Γη και στη Σελήνη έχει:», όπου η σωστή απάντηση βρίσκεται στην τρίτη θέση. Οι απαντήσεις των μαθητών φαίνονται στο σχήμα 4.



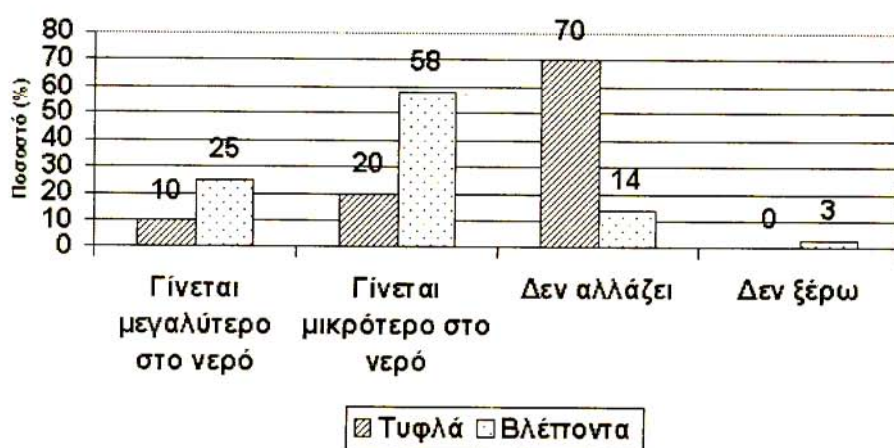
Σχήμα 3. Η κατανομή των απαντήσεων των παιδιών στην ερώτηση: «Ένας αστροναύτης ζυγίζει:»



Σχήμα 4. Η κατανομή των απαντήσεων των παιδιών στην ερώτηση: «Ένα μήλο στη Γη και στη Σελήνη έχει:»

Παρατηρούμε ότι τη σωστή απάντηση δίνουν το 70 % των τυφλών μαθητών έναντι του 54% των βλεπόντων. Οι απαντήσεις σε αυτό το ερώτημα είναι σχεδόν ανάλογες με εκείνες του δεύτερου ερωτήματος και για τις δύο ομάδες των μαθητών. Πιθανόν η διαφοροποίηση των απαντήσεων του τρίτου ερωτήματος έναντι του δεύτερου και του τετάρτου να έχει να κάνει με το ότι τα αντικείμενα για τα οποία ερωτάται το βάρος είναι άψυχα ή έμβια. Όσον αφορά για την περίπτωση του αστροναύτη υπάρχουν εικόνες και περιγραφές από τις αποστολές στο διάστημα¹⁰ που φαίνεται καθαρά το ότι στη Σελήνη είναι ελαφρύτερος.

Στην ερώτηση (σχήμα 5), «όταν κολυμπάς, το βάρος σου γίνεται μεγαλύτερο, μικρότερο ή δεν αλλάζει», ελέγχεται το αν είναι κατανοητό ότι το βάρος του ενός σώματος είναι μια σταθερή ποσότητα σε ένα σημείο της Γης και δεν εξαρτάται από το περιβάλλον του σώματος. Η πλειοψηφία των τυφλών παιδιών, δηλαδή το 70%, αποδέχεται ότι το βάρος του δεν αλλάζει στο νερό, ενώ από τους βλέποντες αποδέχεται την άποψη αυτή μόνο το 14%. Η πλειοψηφία των βλεπόντων, δηλαδή το 58%, διατηρεί την αντίληψη ότι το βάρος μικραίνει στο νερό. Από τους τυφλούς μαθητές, συμφωνεί με αυτή την άποψη μόνο το 20%. Υπάρχει και ένα ποσοστό μαθητών, το 25% των βλεπόντων και το 10% των τυφλών που πιστεύει ότι στο νερό το βάρος μεγαλώνει.



Σχήμα 5. Η κατανομή των απαντήσεων των παιδιών στην ερώτηση: «όταν κολυμπάς το βάρος σου:»

10. Ιστοσελίδα: <http://spaceflight.nasa.gov/gallery/video/apollo/apollo11/mpg/apollo11>

Με βάση τα δεδομένα του σχήματος 5, φαίνεται ότι τα 2/3 των βλεπόντων μαθητών και το 1/3 των τυφλών, πιστεύουν πως στο νερό υπάρχει «λιγότερη βαρύτητα». Οι μαθητές αποδίδουν τη δυνατότητα τους να επιπλέουν στο νερό στη μείωση του βάρους τους σ' αυτό και όχι σε μια άλλη δύναμη που ασκείται από το νερό, την άνωση.

Αγνοούν λοιπόν την άνωση των υγρών, ενώ την αντιλαμβάνονται άμεσα όταν κολυμπάνε. Οι μαθητές γνωρίζουν εμπειρικά πως σηκώνουμε πιο εύκολα ένα βαρύ αντικείμενο, όταν αυτό είναι μέσα στο νερό και αυτό το αποδίδουν στη μείωση του βάρους του αντικειμένου. Εύλογα δημιουργείται λοιπόν το ερώτημα μήπως η διδασκαλία, αντί να οδηγήσει τους μαθητές στη σωστή κατεύθυνση, τους δημιουργεί παρανοήσεις. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι απαντήσεις των τυφλών μαθητών οι οποίες είναι περισσότερο προς τη σωστή κατεύθυνση, αφού το 60% απ' αυτούς πιστεύει ότι το βάρος τους δεν αλλάζει στο νερό.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση των δεδομένων τα οποία προκύπτουν απ' τις απαντήσεις των μαθητών στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, για το πώς οι μαθητές, τυφλοί και βλέποντες, αντιλαμβάνονται την έννοια του βάρους, μπορούμε συνοπτικά να υποστηρίξουμε ότι: Το παιδί με προβλήματα όρασης αναπτύσσει ορθότερους μηχανισμούς και τρόπους αντίληψης των φυσικών εννοιών.

Για το στατιστικό έλεγχο των απαντήσεων από τις δύο κατηγορίες των μαθητών χρησιμοποιήθηκε το υπολογιστικό πρόγραμμα SPSS 12.00, για το στατιστικό κριτήριο χ^2 , τα στοιχεία του οποίου παρουσιάζονται στον πίνακα Ι.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι
Στατιστικό κριτήριο χ^2

Ερώτηση	Βαθμοί ελευθερίας (df)	χ^2	Επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας
1	3	4,759	0,191
2	3	6,753	0,080
3	3	2,088	0,554
4	3	6,753	0,080
5	3	15,937	0,002

Από τον παραπάνω πίνακα συνεπάγεται ότι η ερώτηση 5, η οποία αφορά το αν μεταβάλλεται το βάρος μέσα στο νερό, παρουσιάζει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των δύο κατηγοριών μαθητών. Οι ερωτήσεις 2 και 4, οι οποίες διερευνούν την παρανόηση της ίδιας εννοιολογικής σημασίας βάρους και μάζας αψύχων αντικειμένων, έχουν μια οριακή στατιστική διαφορά και τέλος οι ερωτήσεις 1, η οποία αναφέρεται στο τι είναι βάρος και η ερώτηση 3, η οποία αναφέρεται στην παρανόηση της ίδιας εννοιολογικής σημασίας βάρους και μάζας έμβιου οργανισμού, δεν έχουν στατιστική διαφορά. Η ανάλυση αυτή μας δίνει το δικαίωμα να συμπεράνουμε ότι οι τυφλοί μαθητές έχουν ορθότερες αντιλήψεις για την έννοια του βάρους, έναντι των βλέπόντων μαθητών. Σίγουρα το συμπέρασμα αυτό δεν πρέπει να γενικευθεί και πρέπει να γίνει μεγαλύτερης έκτασης έρευνας, αφού το δείγμα των τυφλών μαθητών είναι μικρό.

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά μπορούμε να συμπεράνουμε ότι στους μαθητές, τυφλούς και βλέποντες, εμφανίζεται η γνωστή παρανόηση ότι το βάρος είναι ταυτόσημη έννοια με τη μάζα και στις δύο κατηγορίες των μαθητών. Οι τυφλοί μαθητές όμως την εμφανίζουν σε πολύ μικρότερο ποσοστό από ότι οι βλέποντες. Επίσης πάνω από τους μισούς τυφλούς μαθητές θεωρούν ορθά τι είναι βάρος, σε αντίθεση με τους βλέποντες που μόνο το 1/3 έχουν την ορθή επιστημονική άποψη.

Τέλος η παρανόηση ότι το βάρος ενός σώματος μικραίνει όταν βρίσκεται στο νερό¹¹ εμφανίζεται μόνο στο 1/3 το τυφλών μαθητών έναντι των 2/3 των βλεπόντων. Είναι ιδιαίτερα αξιοπρόσεκτο ότι οι τυφλοί μαθητές (70%) θεωρούν ορθά ότι το βάρος ενός σώματος δεν αλλάζει όταν το σώμα βρίσκεται μέσα στο νερό αντίθετα με τους βλέποντες όπου μόνο το 14% έχει την παραδεκτή επιστημονική άποψη.

Οι ορθότερες αντιλήψεις των τυφλών μαθητών έναντι των βλεπόντων στις έννοιες της δύναμης και τους βάρους, συνδέεται με το γεγονός ότι οι τυφλοί χρησιμοποιούν τη διαδικασία της μέτρησης στην καθημερινή ζωή τους, με αποτέλεσμα να έχουν καλύτερη εκτίμηση των διαστάσεων¹² και όταν διδάσκονται τις έννοιες αυτές να έχουν ορθότερη αντίληψη των φυσικών εννοιών. Για να αντιληφθούν τις έννοιες αυτές κατά τη διδασκαλία τους πρέπει να χρησιμοποιηθούν όργανα¹³ (με τα οποία μετρούν και συγκρίνουν) τα οποία υποκαθιστούν την έλλειψη της όρασης¹⁴, ώστε ο τυφλός μαθητής να «ΒΛΕΠΕΙ» τις έννοιες αυτές.

Αντίθετα οι βλέποντες μαθητές δεν χρειάζεται να προβούν σε μετρήσεις ή να συγκρατήσουν στη μνήμη τους μεγέθη για να προσανατολιστούν στο χώρο, γιατί βλέπουν άμεσα και ολικά τα διάφορα αντικείμενα. Αποτέλεσμα της όρασης είναι ότι δεν παρατηρούν, δεν μετρούν και όταν χρειάζεται να γνωρίσουν τις διάφορες έννοιες της φυσικής, απλώς τις απομνημονεύουν, χωρίς να έχουν την ικανότητα να τις αφομοιώσουν.

Επιπλέον, τα τυφλά παιδιά είναι αναγκασμένα, να κάνουν καλύτερη χρήση των δυνατοτήτων των υπόλοιπων αισθήσεων¹⁵ λόγω της ανάγκης να μην παραβλέπουν ακόμη και λεπτομέρειες του περιβάλλοντος, κάτι που δεν συμβαίνει με τα βλέποντα. Είναι αναγκασμένα να καλλιεργήσουν την ικανότητα να θυμούνται πολλές λεπτομέρειες με τις ενέργειες τους (οι οποίες εμπεριέχουν τη διαδικασία της μέτρησης) ώστε να μπορούν να

11. Κ. Θ. Κώσης, (2004). Εναλλακτικές ιδέες μαθητών του δημοτικού σχολείου για απλά φαινόμενα που σχετίζονται με την άνωση των υγρών. Επιστημονική Επετηρίδα του ΠΤΔΕ Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, 17,

12. Κώσης Κ. και Ανδρέου Γ. (2004). Εκτίμηση του εμβαδού αντικειμένων από τυφλούς και βλέποντες μαθητές, Πρακτικά "4ου Πανελληνίου Συνεδρίου για την Διδακτική των Φυσικών Επιστημών και των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση", Αθήνα, Τόμος Α', 128-133,

13. Baughman, J. and Zoliman, D. (1977) 'Physics Lab for the Blind'. The Physics Teacher 15, pp. 333-342.

14. Hadary, D. E. and Cohen. S. (1978) Laboratory Science and Art for Blind, Deaf and Emotionally Disturbed Children: A mainstream approach, MD: University Park Press Baltimore.

15. Kingsley M. (1997). The effects of a visual Loss. David Fulton Publishers, London.

αντιλαμβάνονται το χώρο και το περιβάλλον τους. Ίσως αυτός να είναι και ο λόγος που τα τυφλά παιδιά δίνουν σωστότερες απαντήσεις απ' ό,τι τα βλέποντα.

Αξίζει να ερευνηθεί περαιτέρω η διδασκαλία των τυφλών μαθητών σε έννοιες της Φυσικής και να εξετασθεί η δυνατότητα εφαρμογής της και στους βλέποντες μαθητές.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οι συγγραφείς αισθάνονται την ανάγκη να ευχαριστήσουν τον Διευθυντή του Κ.Ε.Α.Τ. κ. Εμμανουήλ Ευδοκάκη, για τη συνεργασία και τη βοήθεια που τους προσέφερε