

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΑΡΧΙΚΗΣ  
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ : Π.ΚΟΥΜΑΡΑΣ

ΤΜΗΜΑ : ΠΕ8

ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΣΟΦΙΑΣ

ΓΙΑΝΝΙΤΣΑ , 7/6/2005

Διδακτική ενότητα : «Ο αέρας καταλαμβάνει χώρο , όγκο.»

Η διδασκαλία του μαθήματος πραγματοποιήθηκε στην Δ΄ τάξη που  
1<sup>ο</sup> Δημοτικού Σχολείου Γιαννιτσών.

Αριθμός μαθητών /τριών : 24

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ένας απ' τους βασικούς στόχους της διδασκαλίας του μαθήματος « Πώς ξεχωρίζουμε τα υλικά σώματα», σελίδες 86-88 του Β΄ τεύχους «Εμείς κι ο κόσμος» είναι : Να εισαχθούν οι μαθητές στην έννοια των υλικών σωμάτων και των ιδιοτήτων τους».

Κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας της παραπάνω διδακτικής ενότητας φάνηκε πως δεν εκπληρώθηκε ο βασικός στόχος του μαθήματος, καθώς τα παιδιά εξέφραζαν μια γενική απορία:

-Γιατί λέμε πως ο αέρας πιάνει, καταλαμβάνει χώρο , όγκο;

Το πείραμα με τα μπαλόνια «σταθεροποίησε» μέσα τους την έννοια «σχήμα», αλλά η συμπιεστότητα και ρευστότητα του αέρα καθώς δεν αποτελούσαν στόχο του μαθήματος, ούτε καν τις αναφέραμε. ( Είναι έννοιες που δεν είναι ανάλογες με την ηλικία τους ) Το ίδιο όμως δεν μας το επέτρεψε η έννοια του «όγκου» . Ήταν πολλές οι εκφράσεις του τύπου, τίποτε δε με εμποδίζει να γεμίζω το «άδειο» ποτήρι με βόλους , ενώ δεν ισχύει το ίδιο για το ποτήρι που έχει χύμα ή νερό.

Η οργάνωση και η εκτέλεση της παρακάτω διδασκαλίας προέκυψε απ' την ανάγκη των ίδιων των παιδιών , η οποία ταυτόχρονα αποτελούσε, το βασικό κίνητρο ενδιαφέροντος και ενεργής συμμετοχής τους. Επιδιώξαμε η απάντηση στη δική μας απορία να προκύψει μέσα απ' ενέργειες , δουλειές της καθημερινής ζωής. Εδραιώνοντας ταυτόχρονα παραπέρα τη συσχέτιση των διδασκομένων στο Σχολείο με την καθημερινή ζωή.

Επιλέχτηκε έτσι ως «πείραμα επίδειξης» «Γιατί ένα χωνί έχει αυλακίες στο εξωτερικό τους μέρος»;

## Στόχοι της διδακτικής ενότητας

- ❖ Να μάθουν οι μαθητές/τριες ότι και ο αέρας έχει την ιδιότητα του όγκου.
- ❖ Να κατανοήσουν ότι η ύπαρξη αυλακιών του χωνιού για το πείραμα επίδειξης στηρίζεται στην ιδιότητα του όγκου του αέρα.
- ❖ Να μάθουν να συνεργάζονται με τους άλλους, να συζητούν τις απόψεις τους και να αποδέχονται τις απόψεις των άλλων.
- ❖ Να αποκτήσουν χειρωνακτικές δεξιότητες συμμετέχοντας στην εκτέλεση των πειραμάτων.
- ❖ Να αποκτήσουν θετική στάση και ενδιαφέρον για το μάθημα των Φυσικών Επιστημών.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 2 ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΩΡΕΣ.

ΠΩΣ ΕΓΙΝΕ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ

«ΓΙΑΤΙ ΤΟ ΧΩΝΙ ΕΧΕΙ ΑΥΛΑΚΙΕΣ;»

**ΥΛΙΚΑ :**

2 γυάλινα μπουκάλια ρετσίνας διαφανή

2 χωνιά

2 μπουκάλια πορτοκαλάδα 0,5 L

Πλαστελίνη



Παρουσιάσαμε στα παιδιά ένα χωνί ( στο εξής χωνί Νο 1 ) και επακολούθησε συζήτηση για τη γενική περιγραφή του

σκεύους, καθώς το χωνί περιφερόταν από παιδί σε παιδί. Ρωτήσαμε σε τι χρησιμεύει και στη συνέχεια μέσα από ερωταποκρίσεις πραγματοποιήθηκε μια σύνθεση των χαρακτηριστικών του με τη χρήση του. Αιτιολογήθηκε στο στενό μακρύ κάτω μέρος και η αναγκαιότητα του φαρδιού πάνω ανοίγματος.

Οι εξωτερικές αυλακιές πέρασαν απαρατήρητες από τους/τις μαθητές/τριες και γι' αυτό επικεντρώθηκε η προσοχή τους από την ερώτηση της δασκάλας.

- Γιατί το χωνί μας έχει αυτές τις αυλακιές ;

Πρόέκυψαν απαντήσεις του τύπου.

- Για να κάθεται πιο σταθερά στο μπουκάλι .

- Έτσι για ομορφιά.

Οι παραπάνω απαντήσεις των παιδιών και άλλες παρόμοιες γράφτηκαν στον πίνακα.

Παρουσιάστηκε στη συνέχεια στα παιδιά ένα ακριβώς ίδιο χωνί χωρίς αυλακιές ( στο εξής χωνί Νο 2) . Στο χωνί Νο 2 προσπαθήσαμε να εξαφανίσουμε τις αυλακιές με κοφτερή λίμα ή όταν το τοποθετήσαμε στο στόμιο του μπουκαλιού καλύψαμε το κενό ανάμεσα στο στόμιο και στις αυλακιές του χωνιού με πλαστελίνη.



Στη συνέχεια έγιναν εφαρμογές και στα δυο μπουκάλια ρετσίνας . Τα μπουκάλια επιλέχτηκαν προσεκτικά , διαφανή , ίδιο μέγεθος, σχήμα , ποιότητα, με στόμιο να έχει άριστη εφαρμογή στα χωνιά . Για να αποκλειστούν μια - μια οι σημειωμένες απαντήσεις για την αναγκαιότητα των αυλακιών του χωνιού , τοποθετήσαμε τα χωνιά στα δυο μπουκάλια ρετσίνας. Διαπιστώσαμε ότι π.χ. και τα δυο χωνιά κάθονται σταθερά στα μπουκάλια κτλ.

Προκειμένου να εξαλειφθεί και η απάντηση «Έτσι για ομορφιά» φτάσαμε στη χρήση του σκεύους και εφαρμογή του πειράματος.



Πήραμε δυο ακριβώς ίδια μπουκάλια πορτοκαλάδας (0,5L) ανοίξαμε το πρώτο και το χύσαμε γρήγορα στο γυάλινο μπουκάλι που είχαμε βάλει στο στόμιο του το χωνί Νο 1 ( δηλαδή με αυλακιές). Ροή νερού είχαμε απ' την αρχή η οποία σταθεροποιήθηκε αφού γέμισε το χωνί.

-Κάναμε τη δουλειά μας;

-Ναι, ρίξαμε την πορτοκαλάδα με τη βοήθεια του χωνιού απ' το ένα μπουκάλι στο άλλο, χωρίς να λερώσουμε πουθενά , πράγμα που δε θα ήταν εφικτό λόγω του στενού στομίου.

Τα παιδιά στα οποία είχε αναφερθεί στη διδακτική ενότητα της Μελέτης πως κανένα μπουκάλι δεν είναι «άδειο», αφού περιέχει αέρα κι αυτός καταλαμβάνει χώρο ( έχει όγκο) ,φάνηκε πως δε το θυμούνταν , καθώς όπως ήταν φυσικό και αναμενόμενο απ' την έκφραση της τελικής τους απορίας τους, κυριάρχησε η δύναμη της συνήθειας γνωστού. «Γέμισε το (άδειο) μπουκάλι», «Βάλ' το το άδειο μπουκάλι»κτλ. Μέρος της ευθύνης αποδίνεται και στην εστίαση της προσοχής στις αυλακιές.



Αφήνοντας την πορτοκαλάδα να τρέχει κάναμε το ίδιο και στο χωνί Νο 2 ( χωρίς αυλακιές).

Εδώ ενώ στην αρχή είχαμε μια μικρή (δια)ροή , μόλις γέμισε το χωνί η ροή σταμάτησε.

Και προέκυψε η κοινή απορία.

-Εδώ , γιατί δεν τρέχει;

Η κοινή απάντηση τους ήταν :

- Το χωνί αυτό δεν έχει αυλακιές.

-Άρα χρειάζονται οι αυλακιές;

-Ναι, οι αυλακιές είναι απαραίτητες.

-Γιατί;

-Γιατί , αλλιώς το χωνί δε «δουλεύει».

-Άρα , οι αυλακιές κάνουν μια σημαντική δουλειά , ποια;

Εδώ χρειάστηκε η βοήθεια της δασκάλας.

- Η πορτοκαλάδα τρέχει και γεμίζει το πρώτο μπουκάλι, ενώ δε γίνεται το ίδιο στο δεύτερο, αφού και τα δυο είναι «άδεια».

Τα παιδιά θυμήθηκαν τον αντίλογό τους και την επισήμανση πως δεν είναι «άδειο», αλλά έχει αέρα.

-Όχι, δεν είναι άδεια έχουν αέρα.

-Ναι, αλλά το πρώτο γεμίζει με πορτοκαλάδα, το δεύτερο όχι.

-Ο αέρας φεύγει , είπε ένα παιδί, όπως το λάδι.

Μέσα από συζήτηση αναβιώσαμε ένα πείραμα που είχαμε κάνει στη Μελέτη. Όταν ρίχναμε ένα ποτήρι νερό σ' ένα ποτήρι γεμάτο λάδι , το λάδι χυνόταν -έβγαινε , εκτοπιζόταν, παραχωρώντας το χώρο του στο νερό. Η συζήτηση κατέληξε πως ο αέρας φεύγει στο πρώτο μπουκάλι μέσα από το κενό που έχει δημιουργηθεί λόγω των αυλακιών , ανάμεσα σε χωνί και μπουκάλι και τη θέση «του χώρου» του αέρα παίρνει η πορτοκαλάδα. Ενώ η έλλειψη αυτού του κενού στο χωνί Νο 2 ( χωνί χωρίς αυλακιές) δεν επιτρέπει τη διαφυγή του αέρα από το δεύτερο μπουκάλι και ο όγκος του αέρα σταματάει την πορτοκαλάδα απ' το να εισέρθει στο μπουκάλι.

Επιδιώκοντας την αποτελεσματικότερη εμπέδωση που προκύπτει απ' την παράλληλη προσωπική εμπλοκή με την επίτευξη και των υπολοίπων στόχων μας, αλλά κυρίως για τον έλεγχο (αξιολόγηση) του βαθμού κατανόησης υιοθέτησης - εφαρμογής των όσων διαδραματίστηκαν στην πράξη με το πείραμα επίδειξης κάναμε το επιβεβαιωτικό πείραμα (Π.Κανδήλης 2002,σελ. 24) κατά ομάδες :«Το βαμβάκι που καταδύεται χωρίς να βρέχεται».

Η τάξη χωρίστηκε σε 6 ομάδες των 4 παιδιών , ( σύμφωνα μ' όλες τις αρχές του σχηματισμού ομάδων κατά τη διαδικασία διδασκαλίας - μάθησης ) ( Ματσαγγούρας , 1998) και τοποθετήθηκαν αναλόγως τα θρανία.

Σε κάθε ομάδα δόθηκε το ίδιο πακέτο υλικού , ενώ προετοιμάστηκαν και δυο πακέτα εφεδρικά.

Υλικά για το επιβεβαιωτικό πείραμα κατά ομάδες.

- Διαφανές πλαστικό μπουκάλι
- Διαφανές πλαστικό ποτήρι
- Βαμβάκι
- Σελοτέιπ
- Νερό
- Τέμπερα





Τι πακέτο υλικού δόθηκε σε κάθε ομάδα της τάξης.

- Ένα διαφανές **πλαστικό μπουκάλι αναψυκτικού** κομμένο εκεί που αρχίζει να στενεύει, **μισογεμάτο με κοκκινωπό νερό**. ( Το νερό το χρωματίσαμε ελαφρώς με τέμπερα που χρησιμοποιούν τα παιδιά στο μάθημα των τεχνικών)
- Ένα **διαφανές πλαστικό ποτήρι**, με διάμετρο στομίου μικρότερη της διαμέτρου του μπουκαλιού, **στον πάτο του οποίου είχαμε στερεώσει βαμβάκι με σελοτέιπ**.

(Καλύπτεται όλος ο πάτος με βαμβάκι, πάχους ενός δακτύλου)

Τέλος εκτός από το πακέτο υλικού δόθηκε και **ένα φύλλο οδηγιών** για την εκτέλεση του επιβεβαιωτικού πειράματος.

## ΦΥΛΛΟ ΟΔΗΓΙΩΝ

Αφού πρώτα διαβάσετε προσεκτικά τις οδηγίες εφαρμόστε ένα -ένα τα βήματα του πειράματος.

## ΒΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- Αναποδογυρίστε το ποτήρι πάνω στο ανοιχτό στόμιο του μπουκαλιού .
- Κρατείστε το ακριβώς κατακόρυφα πάνω απ' την ελεύθερη επιφάνεια το νερό .
- Βυθίστε το σταθερά στο νερό χωρίς να αλλάξετε την κατακόρυφη διεύθυνσή του.
- Αφού ακουμπήστε το στον πάτο του μπουκαλιού , να το ανασύρετε , προσέχοντας να παραμένει η κατακόρυφη στάση.
- Τέλος παρατηρείστε τι έγινε το βαμβάκι.

- Συζητείστε με τα μέλη της ομάδας σου για το πείραμα που μόλις κάνατε και ανακοινώστε τα συμπεράσματά σας.

Κατά τη διάρκεια που τα μέλη της κάθε ομάδας εκτελούσε το πείραμα η δασκάλα της τάξης περιφερόταν στην τάξη πληροφορώντας , βοηθώντας , καθοδηγώντας , όπου και όπως της ζητιόνταν.





*Τα παιδιά εκτελούν το επιβεβαιωτικό πείραμα όπου το βαμβάκι που καταδύεται δε βρέχεται.*

Έπειτα απ' την «ομαδική εργασία» , προέκυψε μια «γενική διαπίστωση» *πως το βαμβάκι δεν βράχηκε* και η συζήτηση απ' τις ομάδες μεταφέρθηκε στην τάξη. Αυτό έγινε προκειμένου να ανακοινωθούν και οι εμπειρίες .

Μιας ομάδας η οποία έχοντας γύρει το ποτήρι είχε «αποτύχει» κατά την πρώτη εκτέλεση του πειράματος και το επανέλαβε το πείραμα με τη βοήθεια της δασκάλας. Διαπιστώθηκε ότι οι εμπειρίες αυτής της ομάδας βοήθησαν στην ευκολότερη , καλύτερη ερμηνεία του γιατί και στην πληρέστερη διαπίστωση συμπεράσματος.

Έτσι οι ομάδες παρακινούνται να κάνουν το ίδιο «λάθος» βυθίζουν το ποτήρι κατακόρυφα στο νερό και έπειτα το γέρνουν σιγά - σιγά προς τα πλάγια. Παρατηρούν τις «μπουρμπουλήθρες» (Λ.Γαβαλά, Φ.Λαυρετάκη-Μπούκα, σελ.36) τις ερμηνεύουν «φεύγει ο αέρας» προχωρούν παραπέρα «τη θέση του παίρνει το νερό» γι' αυτό ανεβαίνει το νερό στο ποτήρι και τελικά βρέχει το βαμβάκι .

Τελικά όλοι οι μαθητές/τριες της τάξης συνεργάστηκαν στην γραπτή διατύπωση του συμπεράσματος στο οποίο κατέληξαν :

**Ο αέρας , όπως και τα άλλα υλικά σώματα, καταλαμβάνει χώρο , έχει όγκο.**

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΕΜΕΙΣ ΚΙ Ο ΚΟΣΜΟΣ Δ' ΤΑΞΗ 2<sup>ο</sup> ΤΕΥΧΟΣ Ο.Ε.Δ.Β.
- ΕΜΕΙΣ ΚΙ Ο ΚΟΣΜΟΣ Δ' ΤΑΞΗ Βιβλίο του δασκάλου.
- ΕΡΕΥΝΩ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΩ Ε' ΤΑΞΗ Ο.Ε.Δ.Β.
- Γαβαλά,Λ.,Λαυρεντάκη-Μπούκα,Φ., *Εμπειρίες και δραστηριότητες από τις Φυσικές Επιστήμες*. Εκδόσεις Gytenderg.
- Κανδήλης,Π.,Α., *Φυσικές Επιστήμες Μεθοδολογία και πειράματα*, Αθήνα , 2002.
- Κουμαράς,Π.,*Οδηγός για την πειραματική διδασκαλία της Φυσικής* .Εκδόσεις Χριστοδουλίδη, Θεσσαλονίκη 2003
- Ματσαγγούρας,Η., *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία*. Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα 1998