

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΕΝΗΛΙΚΩΝ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΔΙΑΡΚΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΕΝΗΛΙΚΩΝ

ΣΧΟΛΕΙΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΕΥΚΑΙΡΙΑΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Επιστημονική ευθύνη και επιμέλεια

Κρυσταλλία Χαλκιά

Επίκουρη Καθηγήτρια Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Αθηνών

Βασίλειος Ζαρίκας

Δρ. Φυσικής, Εκπαιδευτικός

ΑΘΗΝΑ 2006

Το παρόν έντυπο εκδόθηκε στο πλαίσιο της πράξης **“Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας - Εκπαίδευση Ενηλίκων - Εξάπλωση του θεσμού”** του ΕΠΕΑΕΚ που συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Ελληνικό Δημόσιο.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ.....	5
Εισαγωγή.....	5
Οδηγίες για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος.....	7
Εκπαιδευτικό υλικό για τον Γραμματισμό στις Φυσικές Επιστήμες και στην Τεχνολογία (Επιστημονικός Γραμματισμός).....	17
Ο Ατμοσφαιρικός Αέρας.....	19
Αντικείμενο διδασκαλίας: Θεματική ενότητα: «Ο ΑΕΡΑΣ».....	19
Τίτλος μαθήματος: «Ο ατμοσφαιρικός αέρας».....	19
Δ1. Τι είναι η ατμόσφαιρα;.....	24
ΦΥΛΛΟ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ 1.....	25
Υλικό για τον εκπαιδευόμενο.....	25
ΠΕΙΡΑΜΑ 1.....	27
ΠΕΙΡΑΜΑ 2.....	29
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΞΗ.....	31
ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ.....	32
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ.....	35
ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ.....	37
ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ.....	39
ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ.....	41
ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 2.....	41
Σχέδιο.....	43
Υλικό για τον καθηγητή.....	43
Αντικείμενο διδασκαλίας: Θεματική ενότητα: «Ο ΑΕΡΑΣ».....	43
Τίτλος μαθήματος: «Η ατμοσφαιρική Πίεση».....	43
Δ2. Η ατμοσφαιρική Πίεση.....	48
ΦΥΛΛΟ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ 1.....	49
Υλικό για τον εκπαιδευόμενο.....	49
ΠΕΙΡΑΜΑ 3.....	51
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΞΗ.....	53
ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ.....	54
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ.....	56
ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ.....	58
ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ.....	60
ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ.....	61
ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 1.....	61
Σχέδιο 3.....	63

Υλικό για τον καθηγητή	63
Αντικείμενο διδασκαλίας: Θεματική ενότητα: «Ο ΑΕΡΑΣ».....	63
Τίτλος μαθήματος: «Η Διαστολή των Αερίων»	63
Οργάνωση της διδασκαλίας.....	65
Πορεία διδασκαλίας	66
ΠΕΙΡΑΜΑ 4.....	68
Δ3. Η Διαστολή των Αερίων	69
ΠΕΙΡΑΜΑ 5.....	70
Η ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ	70
Υλικό για τον εκπαιδευόμενο	70
ΠΕΙΡΑΜΑ 6.....	72
ΠΕΙΡΑΜΑ 7.....	74
ΠΕΙΡΑΜΑ 8.....	76
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΞΗ.....	78
ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ	79
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ.....	80
ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ	83
ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ	86
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	87
1 ^η Διδακτική Ενότητα.....	89
Θέμα/Τίτλος: «Ορισμός των Βασικών Μονάδων, των Υπομονάδων και των Πολλαπλασίων τους»	89
2 ^η Διδακτική Ενότητα.....	95
Θέμα/Τίτλος: «Τι Είναι το Φως»	95
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΩΣ.....	97
3 ^η Διδακτική Ενότητα.....	101
Θέμα/Τίτλος: «Γεωγραφία Ελλάδος και Ευρώπης»	101
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1	103
ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2.....	108
1 ^η Διδακτική Ενότητα.....	113
Θέμα/Τίτλος: «Υψηλή Επιστημονικού Γραμματισμού και Τεχνολογίας του Σχολείου Δεύτερης Ευκαιρίας Λάρισας.».....	113
2 ^η Διδακτική Ενότητα.....	133
Ενδεικτική Εφαρμογή του Π.Σ.	133
Θέμα/Τίτλος: «Μάζα, Όγκος, Πυκνότητα, Απλές Ασκήσεις»	133
Ερωτήσεις και Προβλήματα	146
ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ που διαμορφώθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των εκπαιδευομένων.....	147
3 ^η Διδακτική Ενότητα.....	153
Ενδεικτική Εφαρμογή του Π.Σ.	153

Θέμα/Τίτλος: «Οι 4 κατηγορίες δυνάμεων (Βαρυτικές, ηλεκτρομαγνητικές, ισχυρές και ασθενείς πυρηνικές) και η δημιουργία ενός άστρου».....	153
ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	160
4 ^η Διδακτική Ενότητα.....	163
Εργαστήριο με Θέμα: «Η φωτογραφία και	163
η τεχνική της».....	163
Τίτλος θεματικής ενότητας: «Ταξίδι στον έναστρο ουρανό»	167
Σχεδιασμός Διδασκαλίας της Θεματικής Ενότητας: « Σταθμοί στην Ιστορία των Φυσικών Επιστημών»	173
.....	177
Σταθμοί στην Ιστορία των Φυσικών Επιστημών.....	177
Οι απόψεις των Αρχαίων Ελλήνων για τη Γη	184
και τη θέση της στο Σύμπαν	184
Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία	185
Ανακεφαλαίωση	186

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ

Εισαγωγή

Ο επιστημονικό γραμματισμός αναφέρεται σε ένα ιδιαίτερα σύνθετο και ευρύ πεδίο, διότι στόχο έχει οι εκπαιδευόμενοι στα ΣΔΕ αφενός να γνωρίσουν τις επιστημονικές διαδικασίες και μεθόδους που αξιοποιούν οι Φυσικές Επιστήμες προκειμένου να συγκροτήσουν μια αξιόπιστη γνώση για τον κόσμο και αφετέρου να συνειδητοποιήσουν την ουσιαστική συνεισφορά των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στον πολιτισμό. Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας, οι εκπαιδευτικοί των ΣΔΕ –ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες και τις συνθήκες που συναντούν σε κάθε ΣΔΕ– σχεδιάζουν το δικό τους αναλυτικό πρόγραμμα και συγκροτούν το σχετικό εκπαιδευτικό υλικό.

Ακολουθούν χαρακτηριστικά παραδείγματα προτάσεων εκπαιδευτικών, οι οποίοι εργάστηκαν το ακαδημαϊκό έτος 2004–2005 στα ΣΔΕ. Έχει ενδιαφέρον το γεγονός ότι στο σύνολό τους οι προτάσεις αυτές δεν προέρχονται από κάποιο κεντρικό φορέα (πέρα από μερικές γενικές κατευθύνσεις), αλλά έχουν σχεδιαστεί από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, στην προσπάθειά τους να υλοποιήσουν την ιδιαίτερη φιλοσοφία των ΣΔΕ για τον επιστημονικό γραμματισμό. Αποτυπώνουν την προσπάθεια των

εκπαιδευτικών να μετασχηματίσουν την επιστημονική γνώση σε γνώση απαραίτητη για τον επιστημονικό γραμματισμό των πολιτών. Ως εκ τούτου, δεν προτείνονται ως υποδείγματα εκπαιδευτικού υλικού, εφόσον δεν είναι προϊόντα συλλογικής και συστηματικής δουλειάς, αλλά ως παραδείγματα της δημιουργικής, ατομικής εργασίας των εκπαιδευτικών του επιστημονικού γραμματισμού που εργάστηκαν στα ΣΔΕ. Αναδεικνύουν τον τρόπο εργασίας των εκπαιδευτικών στα ΣΔΕ, οι οποίοι θεωρούνται ως οι βασικοί σχεδιαστές του αναλυτικού προγράμματος και δημιουργοί του εκπαιδευτικού τους υλικού. Θεωρούμε δε ότι αποτυπώνει τη σκληρή και δημιουργική δουλειά του μάχιμου εκπαιδευτικού σε ένα πρόγραμμα το οποίο βρίσκεται έξω από τη συγκεντρωτική δομή ενός κεντρικού φορέα.

Σε μία περίπτωση, έγινε απόπειρα να οργανωθεί το εκπαιδευτικό υλικό σύμφωνα με ένα τυποποιημένο σχέδιο μαθήματος που προτάθηκε από τη θεματική υπεύθυνη του επιστημονικού γραμματισμού. Έτσι, το εκπαιδευτικό υλικό για τις θεματικές ενότητες που προτείνονται (σχετικά με τον ατμοσφαιρικό αέρα) από την κα Αγγελική Παπαφακλή (ΣΔΕ Πειραιά) έχει οργανωθεί, σε συνεργασία με θεματική υπεύθυνη, σύμφωνα με τον οδηγό για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος που ακολουθεί,. Το εκπαιδευτικό υλικό των υπολοίπων εκπαιδευτικών πραγματοποιήθηκε και με την καθοριστική συμβολή του κου Βασίλη Ζαρίκα, συνυπεύθυνου για τον επιστημονικό γραμματισμό.

Η θεματική υπεύθυνη για τον επιστημονικό γραμματισμό
Κρ. Χαλκιά

Οδηγίες για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος

Κρυσταλλία Χαλκιά
Επικουρη Καθηγήτρια Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Αθηνών

Γενικά στοιχεία

1. Ονοματεπώνυμο καθηγητή/δημιουργού
του σχεδίου μαθήματος:

2. Ημερομηνία:

3. Σχολείο:

4. Βαθμίδα εκπαίδευσης

5. Τάξη:

6. Αριθμός εκπαιδευόμενων

Υλικοτεχνική υποδομή

7. Συνθήκες χώρου διδασκαλίας:

8. Διαθέσιμα μέσα:

Αντικείμενο διδασκαλίας

9. Θεματική ενότητα:

10. Τίτλος του μαθήματος:

11. Περιεχόμενο του μαθήματος

(αφορά τον εκπαιδευτικό και αναφέρεται εν συντομία στο επιστημονικό περιεχόμενο του μαθήματος, π.χ. Ποιες είναι οι βασικές έννοιες που θα πρέπει να γνωρίζει ο εκπαιδευτικός προκειμένου να μπορέσει να καθοδηγήσει με επάρκεια το μάθημα και πώς αλληλοσυνδέονται μεταξύ τους; Σε ποιο βαθμό θα πρέπει να τις μετασχηματίσει προκειμένου να τις διδάξει στους εκπαιδευόμενους του ΣΔΕ;):

Στόχοι της διδασκαλίας

Στόχοι του μαθήματος (Τι θα μπορούν να κάνουν οι εκπαιδευόμενοι μετά το τέλος του μαθήματος):

Οργάνωση της διδασκαλίας

(Παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για το σχεδιασμό της διδασκαλίας)

Εκπαιδευόμενοι

- Γνωστικό υπόβαθρο
- Ιδέες (Οι ιδέες των εκπαιδευομένων για τις συγκεκριμένες έννοιες του μαθήματος, όπως αποτυπώνονται στη σχετική βιβλιογραφία)
- Ενδιαφέροντα, στάσεις, αξίες

Μεθοδολογική προσέγγιση

- Ανακαλυπτικό μοντέλο διδασκαλίας
- Κονστροκτιβιστικό μοντέλο διδασκαλίας

Σημείωση:

Και στα δύο παραπάνω μοντέλα διδασκαλίας, μπορεί να υπάρχουν φάσεις στις οποίες θα χρειαστεί να γίνει και μετωπική διδασκαλία

Οργάνωση της τάξης

Οι εκπαιδευόμενοι λειτουργούν:

- Ατομικά
- Σε ομάδες
- Σε μορφή σεμιναρίου

Σημείωση

Περιγράψτε τον τρόπο με τον οποίο θα οργανώσετε την τάξη σας για τις ανάγκες του παρόντος μαθήματος: τη δομή των ομάδων εργασίας, τη συζήτηση με όλη την τάξη, και τις ατομικές εργασίες (περιοδικά, φύλλα εργασίας).

Εκπαιδευτικό υλικό (Υλικά/Πηγές/Μέσα που απαιτούνται για την υλοποίηση του μαθήματος)

- απλά υλικά για την υλοποίηση πειραμάτων,
- διαδικτυακοί τόποι και ιστοσελίδες,
- συσκευές ή επιστημονικά όργανα,
- εποπτικά όργανα,
- βιβλία εκλαϊκευμένης επιστήμης,

- διαφάνειες, κ.λπ.)

Σημείωση

Παραθέτετε το εκπαιδευτικό υλικό που θα χρησιμοποιήσετε στο σημερινό μάθημα (διαγράμματα διδασκαλίας, βίντεο, βιβλία, εκπαιδευτικό λογισμικό, κασέτες, διαφάνειες, μοντέλα, εννοιολογικούς χάρτες κλπ.), καθώς και τα μέσα που απαιτούνται για την αξιοποίησή του.

Δόμηση πορείας διδασκαλίας

Α' Ανακαλυπτικό μοντέλο διδασκαλίας (επίλυση προβλήματος)

- α. Εισαγωγή (Προσανατολισμός, διατύπωση προβλήματος):
 - Επιλέγετε και διατυπώνετε ένα πρόβλημα, το οποίο να σχετίζεται με τη συγκεκριμένη θεματική ενότητα και να εξυπηρετεί την υλοποίηση των διδακτικών στόχων. Το πρόβλημα αυτό θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη το γνωστικό υπόβαθρο των εκπαιδευομένων. Οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να είναι σε θέση να κατανοήσουν το πρόβλημα και να αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα επίλυσής του.
(Στη φάση αυτή προβλέπονται και οι παρακάτω δραστηριότητες)
 - Παραθέτετε διάφορους τρόπους (π.χ. ερωτήσεις, ανάγνωση αποκομμάτων εφημερίδων και περιοδικών ή άλλες δραστηριότητες) με τους οποίους θα συντονίσετε τους εκπαιδευόμενους στο θέμα του συγκεκριμένου μαθήματος και θα προκαλέσετε το ενδιαφέρον και την περιέργειά τους στο θέμα που θα μελετηθεί.
 - Εκθέτετε τον τρόπο με τον οποίο θα κάνετε διασυνδέσεις της προϋπάρχουσας γνώσης και των εμπειριών των εκπαιδευομένων με το θέμα που θα παρουσιαστεί στο συγκεκριμένο μάθημα.
 - Σύντομα εκθέτετε τον τρόπο με τον οποίο θα κάνετε ανασκόπηση των όσων έχουν προηγηθεί στα προηγούμενα μαθήματα και σχετίζονται με το παρόν μάθημα.

β. Διερεύνηση του προβλήματος (ανάλυση του προβλήματος, διατύπωση εναλλακτικών προτάσεων για την επίλυσή του, σχεδιασμός δραστηριοτήτων για την επίλυσή του, εκτέλεση και εξαγωγή συμπερασμάτων):

- Περιγράφετε με λεπτομέρεια τις δραστηριότητες που θα πραγματοποιήσουν οι εκπαιδευόμενοι, δίνοντας ξεκάθαρες οδηγίες.
- Εάν η ανακάλυψη είναι καθοδηγούμενη, θα πρέπει να παρατεθεί το φύλλο εργασίας των εκπαιδευομένων, με οδηγίες για την πορεία που θα ακολουθήσουν.
- Εάν η ανακάλυψη είναι ελεύθερη, θα πρέπει να περιγράφετε το πρόβλημα το οποίο θα πρέπει να επιλύσουν οι εκπαιδευόμενοι. Στην περίπτωση αυτή οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να εντοπίσουν τις μεταβλητές που υπεισέρχονται στο πρόβλημα και να σχεδιάσουν την πορεία διερεύνησης του προβλήματος.
- Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις θα πρέπει να έχει προβλεφθεί η άσκηση των εκπαιδευομένων στις επιστημονικές διαδικασίες. Δηλαδή στο φύλλο εργασίας να προβλέπεται χώρος και να παρέχονται αφορμές, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι: να καταγράφουν τα δεδομένα ενός πειράματος και να απαντούν σε ερωτήσεις, να κάνουν προβλέψεις και να εξηγούν, να διερευνούν και να συζητούν, να ανασκευάζουν τις απόψεις τους, να συμπεραίνουν και να σχολιάζουν τα αποτελέσματα των ερευνών τους, να αξιολογούν την όλη δραστηριότητά τους και το βαθμό κατανόησης του μαθήματος.

γ. Σταθεροποίηση και επέκταση της γνώσης σε νέες καταστάσεις:

- Παραθέτετε τις ερωτήσεις που θα κάνετε προκειμένου να διαπιστώσετε εάν οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συσχετίσουν τις γνώσεις που απέκτησαν με εμπειρίες της καθημερινής ζωής.
- Επίσης, παραθέτετε «προβλήματα» που έχετε επιλέξει ή σχεδιάσει, προκειμένου να διαπιστώσετε εάν οι εκπαιδευόμενοι μπορεί να εφαρμόσουν τις νέες γνώσεις τους σε καινούργιες καταστάσεις προκειμένου να τα επιλύσουν.

- Ποια θα ήταν μια καλή επαναληπτική δραστηριότητα που θα ενίσχυε τις έννοιες που διδάχτηκαν σήμερα;
- Περιγράψτε τη σχετική εργασία που θα δώσετε για το σπίτι, την εργασία που θα γίνει με τη συμμετοχή των συζύγων, των αδελφών ή ακόμα και των παιδιών, την ερευνητική εργασία, κ.λπ.

Αξιολόγηση

Πώς γνωρίζετε ότι οι εκπαιδευόμενοι σας κατέκτησαν τις βασικές έννοιες του μαθήματος;

- Σχεδιάστε ένα φύλλο εργασίας, ένα τεστ, μία άσκηση, ένα ανοιχτό πρόβλημα, ώστε να μπορείτε να διαπιστώσετε τι έμαθαν οι εκπαιδευόμενοι σας

Πώς γνωρίζετε εάν επιτεύχθηκαν οι Σκοποί και οι Στόχοι του μαθήματος;

- Πώς θα μπορούσες να βοηθήσεις εκείνους που δεν τα κατάφεραν; Περιγράψτε μια επιπλέον δραστηριότητα για εκπαιδευόμενο που θα έχει μια ειδική ανάγκη
- Πώς θα μπορούσες να επεκτείνεις το μάθημά σου, να προχωρήσεις βαθύτερα στη γνώση, να προχωρήσεις παραπέρα;

Αυτοαξιολόγηση εκπαιδευτικού

Καταγραφή των δυνατών και των αδύνατων σημείων του μαθήματος

- Να περιγράψετε την ανταπόκριση συγκεκριμένων εκπαιδευομένων στις τεχνικές που χρησιμοποιήσατε. Ποιες ήταν οι αντιδράσεις τους;
- Να σχολιάσετε τον τρόπο σκέψης των εκπαιδευομένων και τις ιδέες τους
- Να περιλάβετε δείγματα απαντήσεων των εκπαιδευομένων στα σχετικά φύλλα εργασίας
- Να ζητήσετε από τους εκπαιδευόμενους μια σύντομη αξιολόγηση του μαθήματος. Να την συμπεριλάβετε στο σχέδιο εργασίας.

- Να σχολιάσετε τα σημεία του μαθήματος που λειτούργησαν σύμφωνα ή ενάντια στις προσδοκίες σας. Όπως επίσης εάν συνέβη κάτι που σας προκάλεσε έκπληξη.
- Ανακεφαλαιώνοντας, τι θα θέλατε να τροποποιήσετε στο παρόν μάθημα;

Διάρκεια: (Ο αριθμός των διδακτικών ωρών που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη ενότητα):

B. Εποικοδομητικό μοντέλο διδασκαλίας

α. Προσανατολισμός των εκπαιδευομένων στο θέμα του συγκεκριμένου μαθήματος:

- Παραθέτετε διάφορους τρόπους (π.χ. ερωτήσεις, ανάγνωση αποκομμάτων εφημερίδων και περιοδικών ή άλλες δραστηριότητες) με τους οποίους θα συντονίσετε τους εκπαιδευόμενους στο θέμα του συγκεκριμένου μαθήματος και θα προκαλέσετε το ενδιαφέρον και την περιέργειά τους .
- Εκθέτετε τον τρόπο με τον οποίο θα κάνετε διασυνδέσεις της προϋπάρχουσας γνώσης και των εμπειριών των εκπαιδευομένων με το θέμα που θα παρουσιαστεί στο συγκεκριμένο μάθημα.
- Σύντομα εκθέτετε τον τρόπο με τον οποίο θα κάνετε ανασκόπηση των όσων έχουν προηγηθεί στα προηγούμενα μαθήματα και σχετίζονται με το παρόν μάθημα.

β. Ανάδειξη των ιδεών των εκπαιδευομένων :

- Περιγράψτε διάφορους τρόπους με τους οποίους θα επιχειρήσετε ανάδειξη των ιδεών των εκπαιδευομένων για τις βασικές έννοιες του συγκεκριμένου μαθήματος (π.χ. κατάλληλες ερωτήσεις, πρόβλεψη του αποτελέσματος ενός νοητικού πειράματος, παράθεση εικόνων που να απεικονίζουν εναλλακτικές αντιλήψεις, κλπ.).
- Η ανάδειξη των ιδεών και η καταγραφή τους θα είναι το πρώτο βήμα που θα επεξεργαστούν οι εκπαιδευόμενοι στα φύλλα εργασίας που έχετε σχεδιάσει.
- Τα φύλλα εργασίας θα μπορούν να τα συμπληρώνουν οι εκπαιδευόμενοι είτε ατομικά, είτε καλύτερα ομαδικά. Στην

τελευταία περίπτωση η συζήτηση και η διαπραγμάτευση των ιδεών τους μέσα στην ομάδα έχει καλύτερα αποτελέσματα.

γ. Αναδόμηση/εμπλουτισμός των ιδεών των εκπαιδευομένων:

- Στα φύλλα εργασίας, παρατίθενται αναλυτικά οι δραστηριότητες, τα πειράματα, τα προβλήματα κ.λπ. στα οποία θα εκτεθούν οι εκπαιδευόμενοι, με στόχο είτε την πρόκληση γνωστικής σύγκρουσης και την επιθυμητή εννοιολογική αλλαγή, είτε τον εμπλουτισμό των αρχικών απόψεών τους και την περαιτέρω ανάπτυξη των εννοιολογικών δομών τους.
- Οι δραστηριότητες, τα προβλήματα, τα πειράματα, κλπ. θα είναι ξεκάθαρα και αναλυτικά διατυπωμένα. Μπορεί να ταυτίζονται με τα αντίστοιχα του ανακαλυπτικού μοντέλου, μόνο που τώρα ο στόχος τους θα είναι διαφορετικός για τους εκπαιδευόμενους: όχι να ανακαλύψουν κάποια καινούργια πράγματα, αλλά να έρθουν αντιμέτωποι με τις απόψεις τους. Επομένως, αναζητούνται δραστηριότητες που εμπεριέχουν προβλήματα τα οποία θα οδηγήσουν σε ρήξη ή σε εμπλουτισμό των αρχικών αντιλήψεων των εκπαιδευομένων.
- Οι παραπάνω δραστηριότητες κλπ. θα πρέπει να οδηγούν τους εκπαιδευόμενους σε συμπεράσματα, που τελικά θα τους βοηθήσουν να αναιρέσουν ή να τροποποιήσουν ή να εμπλουτίσουν τις αρχικές απόψεις τους και να υιοθετήσουν τις νέες συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο ιδέες. Τις νέες αυτές ιδέες καταγράφουν στο σχετικό φύλλο εργασίας.

δ. Εφαρμογή των νέων ιδεών των εκπαιδευομένων:

- Παραθέτετε τις ερωτήσεις που θα κάνετε προκειμένου να διαπιστώσετε εάν οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να συσχετίσουν τις γνώσεις που απέκτησαν με εμπειρίες της καθημερινής ζωής.
- Επίσης, παραθέτετε «προβλήματα» που έχετε επιλέξει ή σχεδιάσει, προκειμένου να διαπιστώσετε εάν οι εκπαιδευόμενοι μπορεί να εφαρμόσουν τις νέες γνώσεις τους σε καινούργιες καταστάσεις προκειμένου να τα επιλύσουν.

- Ποια θα ήταν μια καλή επαναληπτική δραστηριότητα που θα ενίσχυε τις έννοιες που διδάχτηκαν σήμερα;
- Περιγράψτε τη σχετική εργασία που θα δώσετε για το σπίτι, την εργασία που θα γίνει με τη συμμετοχή των συζύγων, των αδελφών ή ακόμα και των παιδιών, την ερευνητική εργασία, κ.λπ.

ε. Ανασκόπηση:

- Στο φύλλο εργασίας, καλείτε τους εκπαιδευόμενους να αντιπαραβάλουν τις νέες ιδέες τους με τις παλιές, με στόχο να συνειδητοποιήσουν τη γνωστική πορεία που ακολούθησαν.

Αξιολόγηση

Πώς γνωρίζετε ότι οι εκπαιδευόμενοί σας κατέκτησαν τις βασικές έννοιες του μαθήματος;

- Σχεδιάστε ένα φύλλο εργασίας, ένα τεστ, μία άσκηση, ένα ανοιχτό πρόβλημα, ώστε να μπορείτε να διαπιστώσετε τι έμαθαν οι εκπαιδευόμενοί σας

Πώς γνωρίζετε εάν επιτεύχθηκαν οι Σκοποί και οι Στόχοι του μαθήματος;

- Πώς θα μπορούσες να βοηθήσεις εκείνους που δεν τα κατάφεραν; Περιγράψτε μια επιπλέον δραστηριότητα για εκπαιδευόμενο που θα έχει μια ειδική ανάγκη
- Πώς θα μπορούσες να επεκτείνεις το μάθημά σου, να προχωρήσεις βαθύτερα στη γνώση, να προχωρήσεις παραπέρα;

Αυτοαξιολόγηση εκπαιδευτικού

Καταγραφή των δυνατών και των αδύνατων σημείων του μαθήματος

- Να περιγράψετε την ανταπόκριση συγκεκριμένων εκπαιδευομένων στις τεχνικές που χρησιμοποιήσατε. Ποιες ήταν οι αντιδράσεις τους;
- Να σχολιάσετε τον τρόπο σκέψης των εκπαιδευομένων και τις ιδέες τους
- Να περιλάβετε δείγματα απαντήσεων των εκπαιδευομένων στα σχετικά φύλλα εργασίας
- Να ζητήσετε από τους εκπαιδευόμενους μια σύντομη αξιολόγηση του μαθήματος. Να την συμπεριλάβετε στο σχέδιο εργασίας.
- Να σχολιάσετε τα σημεία του μαθήματος που λειτούργησαν σύμφωνα ή ενάντια στις προσδοκίες σας. Όπως επίσης εάν συνέβη κάτι που σας προκάλεσε έκπληξη.
- Ανακεφαλαιώνοντας, τι θα θέλατε να τροποποιήσετε στο παρόν μάθημα;

Διάρκεια : (Ο αριθμός των διδακτικών ωρών που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί η συγκεκριμένη ενότητα):

Εκπαιδευτικό υλικό για τον Γραμματισμό στις Φυσικές Επιστήμες και στην Τεχνολογία (Επιστημονικός Γραμματισμός)

ΣΔΕ. Πειραιά

Συντονίστρια Επιστημ. Γραμ/σμού: Κρυσταλλία Χαλκιά

Επιμέλεια εκπαιδευτικού υλικού: Κρυσταλλία Χαλκιά

Σχεδιασμός, οργάνωση και υλοποίηση
των σχεδίων εργασίας: Αγγελική Παπαφακλή

Σχέδια μαθήματος για τον επιστημονικό γραμματισμό

1. Ο ατμοσφαιρικός αέρας, η ατμόσφαιρα
2. Η ατμοσφαιρική πίεση
3. Η διαστολή των αερίων

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 1

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:	Παπαφακλή Αγγελική Φυσικός
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	
ΒΑΘΜΙΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ:	Δεύτερη
ΤΑΞΗ:	Β' Γυμνασίου
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ:	15

Υλικοτεχνική υποδομή

Συνθήκες χώρου διδασκαλίας

Το μάθημα γίνεται μέσα στην τάξη με τους εκπαιδευόμενους να έχουν τα θρανία τους σε διάταξη Π.

Διαθέσιμα μέσα:

1. Εποπτικά μέσα διδασκαλίας (διαφανοσκόπιο).
2. Απλά υλικά για την εκτέλεση πειραμάτων (αναφέρονται σε κάθε πείραμα χωριστά).

Ο Ατμοσφαιρικός Αέρας (υλικό για τον καθηγητή)

Αντικείμενο διδασκαλίας: Θεματική ενότητα: «Ο
ΑΕΡΑΣ»

Τίτλος μαθήματος: «Ο ατμοσφαιρικός αέρας»

Περιεχόμενο του μαθήματος

Στην παρούσα ενότητα θα μελετήσουμε τα στρώματα και τη σύσταση της ατμόσφαιρας. Η όλη διαδικασία απαιτεί την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απλούστευση των εννοιών. Δεν θα γίνει καθόλου χρήση μαθηματικών τύπων και οι γνώσεις θα δοθούν με εμπειρικό τρόπο (εκεί αποσκοπεί και η χρήση απλών πειραμάτων). Η συχνή επανάληψη των όρων είναι επίσης απαραίτητη κυρίως επειδή δεν υπάρχει από τους εκπαιδευόμενους αρκετός χρόνος για μελέτη.

Τονίζουμε::

- Ο αέρας είναι μίγμα αερίων, στο οποίο τη μεγαλύτερη αναλογία δεν έχει το οξυγόνο αλλά το άζωτο.
- Η ατμόσφαιρα της γης δεν διασκορπίζεται στο διάστημα λόγω του βάρους της.
- Η ατμόσφαιρα δεν έχει σταθερή σύσταση. Η πυκνότητά της μειώνεται με την αύξηση της απόστασης από την επιφάνεια της γης.
- Πρέπει να γίνει μια αναφορά στο τι είναι η πυκνότητα (εμπειρικά).

Στόχοι της διδασκαλίας

Οι εκπαιδευόμενοι:

1. Να διαπιστώσουν ότι ο αέρας έχει βάρος.
2. Να αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά του αέρα και να τον ταξινομούν στα
3. μίγματα.
4. Να περιγράψουν τα στρώματα και τη σύσταση της ατμόσφαιρας.

Οργάνωση της διδασκαλίας

Εκπαιδευόμενοι

Οι εκπαιδευόμενοι των ΣΔΕ προέρχονται από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση την οποία μάλιστα έχουν εγκαταλείψει εδώ και αρκετά χρόνια. Οι αντιλήψεις τους για τον κόσμο γύρω τους είναι τελείως εμπειρικές και πολλές φορές λανθασμένες. Παράλληλα έχουν ένα φόβο για το μάθημα της Φυσικής, ο οποίος πηγάζει από παλιότερες κακές εμπειρίες τους σχετικές με το συγκεκριμένο μάθημα (παραδοσιακός τρόπος διδασκαλίας, χρήση πολλών μαθηματικών κλπ.) αλλά και από τις περιγραφές των παιδιών τους που είναι σε ηλικία που διδάσκονται Γυμνασιακή Φυσική.

Ενδεικτικά κάποιες εναλλακτικές ιδέες των εκπαιδευομένων σχετικά με τον ατμοσφαιρικό αέρα είναι:

1. Ο αέρας δεν έχει βάρος.
2. Ο αέρας δεν μας ασκεί δύναμη παρά μόνο όταν φυσάει.

3. Ο αέρας αποτελείται από ένα μόνο είδος αερίου.
4. Το κύριο συστατικό του ατμοσφαιρικού αέρα είναι το οξυγόνο.

Μεθοδολογική προσέγγιση

Επικοινωνιακό μοντέλο με στοιχεία μετωπικής διδασκαλίας

Οργάνωση της τάξης

Οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε ομάδες δύο ή τριών ατόμων και συζητούν μεταξύ τους. Ορίζεται ο «αρχηγός» της ομάδας ο οποίος αναλαμβάνει να ανακοινώνει τα συμπεράσματα της ομάδας του.

Τεχνικές διδασκαλίας

Διεξαγωγή πειραμάτων.

Εκπαιδευτικό υλικό

- Φύλλο ερωτήσεων για την ανίχνευση προϋπάρχουσας γνώσης.
- Χρήση διαφανειών.
- Σχεδιασμός φύλλου εργασίας κάθε εκπαιδευόμενου για τις εργασίες στην τάξη.
- Σχεδιασμός φύλλου εργασίας κάθε εκπαιδευόμενου για το σπίτι.
- Φύλλο αξιολόγησης..

Επιπλέον, για την εκτέλεση των πειραμάτων χρησιμοποιήθηκαν:

- Υλικά καθημερινά, όπως μπαλόνια, κουτιά αναψυκτικού, κολλητική ταινία, χάρακας, φύλλα A₄, καλαμάκια για σουβλάκια.
- Προβολή διαφανειών με το διαφανοσκόπιο.

Βιβλιογραφία

1. Αντωνίου Ν., Δημητριάδης Π., Καμπούρης Κ., Παπαμιχάλης Κ., Παπατσιμα Λ., Χατζητσομπάνης Θ., Φυσική Β' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ
2. Αντωνίου Ν., Δημητριάδης Π., Βαλαδάκης Α., Παπαμιχάλης Κ., Παπατσιμα Λ., Χατζητσομπάνης Θ., Δενδρινός Κ., Τζαβάρας Α., Φυσική Γ' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ
3. Κουμαράς Π., Βασιλοπούλου Μ., Λευκοπούλου Σ., Πειράματα Φυσικών Επιστημών με υλικά καθημερινής χρήσης, ΟΕΔΒ, 2000.
4. Paul G. Hewitt, Οι έννοιες της Φυσικής, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ, 2004
5. Antonella Meiani, Pier Giorgio Gitterio, Il grande libro degli esperimenti, MONTEPNOI KAIPOI A.E.E., 2004
6. Kathy Wollard, Debra Solomon, How come? Planet Earth, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ, 1999
7. Annabel Craig, Cliff Rosney, Μικρές εγκυκλοπαίδειες η Επιστήμη, SUASETA ΕΚΔΟΤΙΚΗ Α.Ε., 2002
8. Emilie Beaumont, Emmanuelle Paroissien, L' imagerie - Pourquoi comment La nature, MONTEPNOI KAIPOI A.E.E., 2003
9. www.thranio.gr
10. www.ypepth.gr/e-yliko

Πορεία διδασκαλίας

Προσανατολισμός των μαθητών στο θέμα του μαθήματος:

Ρωτάμε τους εκπαιδευόμενους πότε και πώς αντιλαμβάνονται την ύπαρξη του αέρα που μας περιβάλλει. Οι περισσότεροι απαντούν όταν φυσάει.

Ανάδειξη των εναλλακτικών ιδεών των εκπαιδευομένων σχετικά με τον ατμοσφαιρικό αέρα:

Δίνουμε στους εκπαιδευόμενους να συμπληρώσουν το φύλλο ερωτήσεων αφού συζητήσουν μεταξύ τους.

Αναδόμηση / εμπλουτισμός των ιδεών με τη διεξαγωγή πειράματος:

- Ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να πραγματοποιήσουν το Πείραμα 1 και το Πείραμα 2 έτσι ώστε να έρθουν αντιμέτωποι με τις απόψεις τους και να γίνει αναδόμηση / εμπλουτισμός των ιδεών τους.
- Ζητάμε να γίνει σχολιασμός των αποτελεσμάτων, να διατυπώσουν και καταγράψουν τα συμπεράσματά τους.
- Δίνουμε την πληροφορία ότι ο αέρας είναι μίγμα. Αναφέρουμε τα κύρια συστατικά της ατμόσφαιρας. Τους ζητάμε να πουν ποιο θεωρούν ότι είναι το συστατικό με τη μεγαλύτερη αναλογία στον ατμόσφαιρα. Περιμένουμε ότι οι περισσότεροι θα απαντήσουν πως είναι το οξυγόνο (άλλη μια εναλλακτική ιδέα).
- Παρουσιάζουμε τη διαφάνεια με τα στρώματα της ατμόσφαιρας (Δ1), φροντίζοντας να μην φαίνονται αρχικά οι σημειώσεις για τη χρησιμότητα της ατμόσφαιρας. Ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να καταγράψουν ποια είναι κατά τη γνώμη τους η χρησιμότητα της γήινης ατμόσφαιρας. Ακολουθεί συζήτηση και εμφάνιση του υπολοίπου μέρους της διαφάνειας.

Εφαρμογή των νέων ιδεών των εκπαιδευομένων:

Καλούμε τους εκπαιδευόμενους να συζητήσουν μεταξύ τους και να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας για την τάξη. Ακολουθεί σχολιασμός των απαντήσεων και σύγκρισή τους με τις απαντήσεις στο φύλλο ερωτήσεων.

Διάρκεια:

2 διδακτικές ώρες.

Δ1. Τι είναι η ατμόσφαιρα;

Η γήινη ατμόσφαιρα είναι το στρώμα των αερίων που περιβάλλει τη Γη.

ΑΕΡΑΣ = ΜΙΓΜΑ ΑΕΡΙΩΝ	ΤΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ
Η % κ.ό. περιεκτικότητα του ξηρού αέρα	
Άζωτο 78,074	
Οξυγόνο 20,946	
Αργό 0,934	
CO ₂ 0,034	
υπόλοιπα αέρια 0,01%	

Η ζωή πάνω στη Γη περιορίζεται σε μια ζώνη που λέγεται βιόσφαιρα. Η βιόσφαιρα είναι το τμήμα του εδάφους του νερού και της ατμόσφαιρας όπου μπορούμε να συναντήσουμε ζωντανούς οργανισμούς.

Ο ρόλος της ατμόσφαιρας

- Συντηρεί τη ζωή πάνω στη Γη.
- Ρυθμίζει τη θερμοκρασία της Γης και τα μετεωρολογικά φαινόμενα.
- Συγκρατεί μεγάλο μέρος της βλαβερής υπεριώδους ακτινοβολίας του Ήλιου.
- Μεταδίδει τον ήχο.
- Δίνει το χρώμα του στον ουρανό.
- Προστατεύει την επιφάνεια της Γης από την πτώση μετεωριτών.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ 1

Ο Ατμοσφαιρικός Αέρας Υλικό για τον εκπαιδευόμενο

Τι πιστεύετε;

Έχει ο αέρας βάρος;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Μας ασκεί δύναμη;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Όταν λέμε ότι ένα μπουκάλι είναι άδειο λέμε αλήθεια ή ψέματα; Γιατί;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Νομίζετε ότι ο αέρας μέσα σε αυτή την αίθουσα έχει
μεγαλύτερο ή μικρότερο βάρος από το δικό σας;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΠΕΙΡΑΜΑ 1

Χρειαζόμαστε:

- Δυο καλαμάκια για σουβλάκια μήκους 15 – 20 cm.
- Δύο άδεια τενεκεδάκια από αναψυκτικό.
- Κολλητική ταινία.
- Ένα μολύβι.
- Δύο μπαλόνια.

Διαδικασία:

1. Στερεώστε το ένα καλαμάκι στα δύο τενεκεδάκια με κολλητική ταινία. Στερεώστε στα άκρα από το άλλο καλαμάκι τα δύο μπαλόνια ξεφούσκωτα και ακουμπήστε το κέντρο της πάνω στη μικρότερη ράβδο έτσι ώστε να ισορροπήσει. Σημειώστε με ένα μολύβι το σημείο στο οποίο ισορροπεί.

2. Αν φουσκώσουμε το ένα μπαλόνι και το στερεώσουμε ξανά στο καλαμάκι, πιστεύετε ότι έχοντας το ίδιο σημείο στήριξης με προηγουμένως, θα ισορροπεί;

.....
.....
.....

3. Πραγματοποιείτε το πείραμα. Τι παρατηρείτε;

.....
.....
.....

4. Συμφωνούν τα αποτελέσματα του πειράματος με τις προβλέψεις σας;

.....
.....
.....

5. Ποιο είναι το συμπέρασμά σας;

.....

.....

.....

ΠΕΙΡΑΜΑ 2

Χρειαζόμαστε:

- Ένα μακρύ χάρακα.
- Ένα μεγάλο φύλλο χαρτί.
- Ένα τραπέζι για βάση.

Διαδικασία:

1. Ακουμπήστε το χάρακα πάνω στο τραπέζι έτσι ώστε να εξέχει από την άκρη του τραπεζιού περίπου κατά το ένα τρίτο του.

2. Βάλτε το φύλλο χαρτί πάνω στο μέρος εκείνο του χάρακα που βρίσκεται πάνω στο τραπέζι, ισιώνοντάς το καλά πάνω στην επιφάνεια του τραπεζιού.

3. Αν χτυπήσετε το χάρακα στο τμήμα που προεξέχει τι περιμένετε ότι θα συμβεί;

.....
.....
.....
.....
.....

4. Δώστε ένα χτύπημα στο τμήμα του χάρακα που εξέχει. Τι παρατηρείτε; Συμφωνεί το αποτέλεσμα με τις προβλέψεις σας;

.....
.....
.....
.....
.....

5. Συζητήστε με την ομάδα σας και προσπαθήστε να ερμηνεύσετε το αποτέλεσμα του πειράματός σας.

.....
.....
.....
.....
.....

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΞΗ

Ο ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ

Συμπληρώστε τις λέξεις στο παρακάτω φύλλο εργασίας:

A). Η ατμόσφαιρα αποτελείται από στρώματα όπως:

1.
2.
3.

B). Τα συστατικά του αέρα σχηματίζουν ένα

.....

Γ). Το στοιχείο που βρίσκεται σε μεγαλύτερη αναλογία στον αέρα είναι το και ακολουθεί το

ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Ο ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ

Ο αέρας μας περιβάλλει και βρίσκεται παντού. Αέρας υπάρχει μέσα στο νερό, μέσα στα αντικείμενα και μέσα στα φυτά. Αέρας επίσης υπάρχει μέσα στο σώμα των ανθρώπων και των ζώων. Είναι ελαφρύς και άορατος, κι όμως υπάρχει τρόπος να τον ζυγίσουμε και να τον δούμε.

Η ατμόσφαιρα, το πυκνό στρώμα αέρα που βρίσκεται πάνω από τη Γη (περίπου 1.000 χιλιόμετρα), ασκεί τη δική της πίεση πάνω στα σώματα και τα αντικείμενα αλλά κανείς δεν το αντιλαμβάνεται. Κι όμως έναν ενήλικο τον πιέζουν 15 τόνοι αέρα! Αυτό σημαίνει ότι σε οποιοδήποτε σημείο στην επιφάνεια της Γης, ο αέρας ασκεί πίεση σε κάθε εκατοστό του σώματός σου ίση με 6,6 κιλά δύναμης!!! Όσο πιο ψηλά ανεβαίνεις, τόσο η ατμόσφαιρα αραιώνει. Ανεβαίνοντας ένα βουνό, στα 18.000 πόδια, ο αέρας σε πιέζει μόνο με 3,3 κιλά δύναμης (όμως μη βιαστείς να χαρείς για την έλλειψη βάρους στους ώμους σου, γιατί αυτό σημαίνει ότι εισπνέεις τα μισά μόρια αέρα από αυτά που συνήθως αναπνέεις. Αυτό, κατά συνέπεια, προκαλεί ζαλάδα, δυσκολία στην αναπνοή και ναυτία.)

Ο αέρας είναι ένα μίγμα από αέρια, όπως: άζωτο, αργό, οξυγόνο και διοξείδιο του άνθρακα.

Αντίθετα από ότι ίσως πιστεύετε το οξυγόνο δεν είναι το κύριο συστατικό της ατμόσφαιρας. Η ατμόσφαιρα της Γης περιέχει περίπου 20% οξυγόνο και 78% άζωτο ενώ το υπόλοιπο 2% είναι όλα τα άλλα αέρια μαζί.

Η ατμόσφαιρα διατηρείται γύρω από τη Γη χάρη στη βαρύτητα. Το κατώτερο τμήμα της ατμόσφαιρας ονομάζεται τροπόσφαιρα.

Εκτείνεται σε ύψος 10 χιλιόμετρα περίπου. Εκεί δημιουργούνται τα διάφορα μετεωρολογικά φαινόμενα. Είκοσι χιλιόμετρα πάνω από τη Γη βρίσκεται ένα αέριο, το όζον, που προστατεύει τη Γη από τις υπεριώδεις ακτίνες του Ήλιου. Από πάνω από το στρώμα του όζοντος βρίσκεται η στρατόσφαιρα, η οποία έχει πάχος περίπου 45 χιλιόμετρα. Τα αεροσκάφη πετούν στο χαμηλότερο τμήμα της στρατόσφαιρας. Τέλος, πάνω από την στρατόσφαιρα υπάρχει η ιονόσφαιρα, η οποία εκτείνεται σε πάχος 450 χλμ. περίπου. Εκεί η ατμόσφαιρα αναμειγνύεται λίγο - λίγο με το Διάστημα.

Η ατμόσφαιρα λειτουργεί ως ένα μονωτικό στρώμα ανάμεσα στον Ήλιο και τη Γη. Την ημέρα προστατεύει τη Γη από τη φλογερή θερμότητα του Ήλιου, ενώ τη νύχτα λειτουργεί ως μανδύας, διατηρώντας τη θερμότητα που έχει απορροφήσει την ημέρα από τον Ήλιο.

Η ζωή στη Γη εξελίχθηκε τόσο, ώστε να ζούμε άνετα πάνω ή κοντά στην επιφάνεια, με τον αέρα να έχει το βάρος που ξέρουμε. Μερικά ζώα και φυτά του ωκεανού έχουν αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντέχουν τις ισχυρές πιέσεις στα βάθη, όπου συνδυάζεται το βάρος της ατμόσφαιρας και του ωκεανού.

Άλλοι πλανήτες, βεβαίως, έχουν ατμόσφαιρες διαφορετικού βάρους, ή στην ουσία, καθόλου ατμόσφαιρα. Ο Ερμής για παράδειγμα, έχει μια αμυδρή, σχεδόν ανύπαρκτη ατμόσφαιρα. Στο γειτονικό μας πλανήτη Αφροδίτη τα πράγματα είναι διαφορετικά. Η Αφροδίτη καλύπτεται από ένα πυκνό στρώμα αερίου διοξειδίου του άνθρακα. Το να προσπαθήσουμε να διασχίσουμε με αεροπλάνο αυτόν τον πλανήτη είναι τόσο δύσκολο, όσο να διασχίσουμε (περπατώντας) μια πισίνα υποβρυχίως. Αν ρίχναμε ένα κέρμα στην ατμόσφαιρα της Αφροδίτης, η πτώση του θα ήταν αργή, όμοια με αυτή μέσα στο νερό. Το βάρος του αέρα κυριολεκτικά θα ήταν συντριπτικό.

Ο Κρόνος, ένας αεριώδης πλανήτης στο εξώτερο ηλιακό σύστημα, έχει ατμόσφαιρα που το βάρος της θα ισοδυναμούσε με αυτό ενός ελέφαντα. Αντίθετα η ατμόσφαιρα του Άρη, αν και αποτελείται κυρίως από μόρια διοξειδίου του άνθρακα, είναι πολύ λεπτή. Αν

μπορούσες να σταθείς πάνω στην επιφάνεια του Άρη, η ατμόσφαιρα θα σε πίεζε μόλις με 453 γραμμάρια δύναμης σε κάθε τετραγωνικό εκατοστό του σώματός σου.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

Ο ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ

Τάξη:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Όνομα:

Να συμπληρώσετε το παρακάτω σταυρόλεξο.

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

2. Αποτελείται από μίγμα αερίων και περιβάλλει τη γη.
4. Έχει και ο αέρας...
6. Συγκρατεί την υπεριώδη ακτινοβολία.
8. Το δεύτερο στρώμα της ατμόσφαιρας.
10. Τέτοιο μίγμα είναι ο αέρας.
11. Περιέχεται και αυτό στον αέρα που μας περιβάλλει.

ΚΑΘΕΤΑ

5. Είναι το συστατικό με τη μεγαλύτερη αναλογία στην ατμόσφαιρα.
7. Δεν είναι το κύριο συστατικό της ατμόσφαιρας, αλλά είναι το πιο απαραίτητο.
9. Έτσι λέγεται η ζώνη μέσα στην οποία περιορίζεται η ζωή.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	■	■	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
3	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	■	■	■
4	■	■	■	■	■	■	□	■	□	□	□	□	□
5	■	■	■	■	■	■	□	■	□	■	■	■	■
6	■	■	■	■	■	■	□	□	□	□	■	■	■
7	■	■	■	■	■	■	□	■	□	■	■	■	■
8	■	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
9	■	■	■	■	□	■	■	■	□	■	■	■	■
10	□	□	□	□	□	□	■	■	□	■	■	■	■
11	■	■	■	■	□	■	□	□	□	□	■	■	■
12	■	■	■	■	□	■	■	■	□	■	■	■	■

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ

Ο ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ

Τάξη:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Όνομα:

Ερωτήσεις

1. Λέγεται συχνά ότι ένα αέριο γεμίζει όλο το χώρο που του είναι διαθέσιμος. Γιατί, λοιπόν, η ατμόσφαιρα της Γης δεν διασκορπίζεται στο διάστημα;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Δύο όμοια μπαλόνια, φουσκωμένα είναι στερεωμένα στα δύο άκρα μιας ξύλινης ράβδου, που ισορροπεί οριζόντια. Τρυπάμε το ένα μπαλόνι. Η ισορροπία της ράβδου ανατρέπεται; Αν ναι, προς ποια κατεύθυνση θα γείρει;

.....
.....
.....
.....
.....

3. Στις παρακάτω προτάσεις βάλτε Σ αν είναι σωστές και Λ αν είναι λάθος

- Ο αέρας δεν έχει βάρος.

- Όταν λέμε ότι ένα μπουκάλι είναι άδειο λέμε αλήθεια.
- Ο αέρας μέσα σε αυτή την αίθουσα έχει μεγαλύτερο βάρος από το δικό σας.
- Το χαμηλότερο στρώμα της ατμόσφαιρας ονομάζεται τροπόσφαιρα.
- Το οξυγόνο στον αέρα είναι το αέριο με την μεγαλύτερη αναλογία.

ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Ο ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΕΡΑΣ

1. Οι εκπαιδευόμενοι στην πρώτη τους επαφή με το μάθημα των Φυσικών Επιστημών φάνηκαν επιφυλακτικοί γιατί στην πραγματικότητα δεν ήξεραν τι να περιμένουν. Οι περισσότεροι πίστευαν πως φυσική σημαίνει δύσκολοι τύποι και δυσνόητες έννοιες.
2. Η εμπλοκή τους στο μάθημα με τα απλά πειράματα τους κέντρισε το ενδιαφέρον και δούλεψαν με πολύ όρεξη, πράγμα το οποίο περίμενα.
3. Όλοι άκουγαν για πρώτη φορά ότι το οξυγόνο δεν είναι το κύριο συστατικό της ατμόσφαιρας και πολλοί επίσης ήταν εκείνοι που πίστευαν ότι ο αέρας δεν έχει βάρος (προς έκπληξή μου). Μερικοί είπαν ότι δεν το είχαν σκεφτεί ποτέ.
4. Στο φύλλο αξιολόγησης δυσκολεύτηκαν να διατυπώσουν τις δύο πρώτες απαντήσεις. Γενικά υπάρχει μια δυσκολία στην έκφραση και δήλωσαν ότι προτιμούν τις ερωτήσεις του τύπου σωστού - λάθους ή πολλαπλής επιλογής, πράγμα το οποίο θα λάβω υπ' όψη μου στο μέλλον.
5. Οι εκπαιδευόμενοι δεν είναι συνηθισμένοι να δουλεύουν με γρήγορο ρυθμό και δυσκολεύονται να οργανωθούν σε ομάδες. Θα πρέπει να ακολουθήσω πιο αργούς ρυθμούς διδασκαλίας (π.χ. τα δύο πειράματα ίσως ήταν πολλά για να γίνουν στην ίδια διδακτική ώρα με την ταυτόχρονη συμπλήρωση των σχολίων από τους εκπαιδευομένους).

Ένθετο:

Οι απαντήσεις του σταυρόλεξου.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2				A	T	M	O	Σ	Φ	A	I	P	A
3							Ξ						
4							Υ		B	A	P	O	Σ
5							Γ		I				
6							O	Z	O	N			
7							N		Σ				
8		Σ	T	P	A	T	O	Σ	Φ	A	I	P	A
9					Z				A				
10	A	E	P	I	Ω	N			I				
11					T		N	E	P	O			
12					O				A				

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 2

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:	Παπαφακλή Αγγελική Φυσικός
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	
ΒΑΘΜΙΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ:	Δεύτερη
ΤΑΞΗ:	Α' Κύκλος
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ:	15

Υλικοτεχνική υποδομή

Συνθήκες χώρου διδασκαλίας

Το μάθημα γίνεται μέσα στην τάξη με τους εκπαιδευόμενους να έχουν τα θρανία τους σε διάταξη Π.

Διαθέσιμα μέσα

1. Εποπτικά μέσα διδασκαλίας (διαφανοσκόπιο).
2. Απλά υλικά για την εκτέλεση πειραμάτων (αναφέρονται σε κάθε πείραμα χωριστά).

Σχέδιο

Υλικό για τον καθηγητή

Αντικείμενο διδασκαλίας: Θεματική ενότητα: «Ο
ΑΕΡΑΣ»

Τίτλος μαθήματος: «Η ατμοσφαιρική Πίεση»

Περιεχόμενο του μαθήματος

Στην παρούσα ενότητα θα προσπαθήσουμε να επεξεργαστούμε με τους εκπαιδευόμενους την ιδέα ότι ο αέρας ασκεί πίεση προς όλες τις κατευθύνσεις. Θα συνδέσουμε την άσκηση πίεσης με τη γνώση ότι ο αέρας έχει βάρος και θα προσπαθήσουμε να ερμηνεύσουμε την άσκηση της πίεσης προς όλες τις κατευθύνσεις με βάση την κίνηση των μορίων του αέρα.

Σχεδιάζουμε στον πίνακα ένα αέριο μέσα σε δοχείο, στο οποίο συμβολίζουμε τα μόριά του σαν μικρές σφαίρες άτακτα

κινούμενες. Υπενθυμίζουμε ότι η άσκηση της πίεσης από το αέριο είναι αποτέλεσμα της σύγκρουσης των μορίων του με τα τοιχώματα του δοχείου.

Τονίζουμε ότι δύναμη και πίεση δεν είναι το ίδιο πράγμα. Επίσης αναφερόμαστε στις μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης στην ατμόσφαιρα και το ρόλο τους σε διάφορα καιρικά φαινόμενα. (π.χ. δημιουργία ανέμων) χωρίς πολλές προεκτάσεις όμως.

Στόχοι διδασκαλίας

Οι εκπαιδευόμενοι:

1. Να εξηγούν ότι ο αέρας ασκεί πίεση.
2. Να αναγνωρίζουν ότι η ατμοσφαιρική πίεση ασκείται προς όλες τις κατευθύνσεις.
3. Να αναγνωρίζουν ότι η πίεση του αέρα εξαρτάται από την πυκνότητά του.
4. Να συσχετίζουν τις παραπάνω ιδιότητες του αέρα με φαινόμενα της καθημερινής τους ζωής.

Μεθοδολογία

Επικοινωνιακό μοντέλο με στοιχεία μετωπικής διδασκαλίας.

Οργάνωση της διδασκαλίας

Εκπαιδευόμενοι

Οι εκπαιδευόμενοι στην προηγούμενη ενότητα διαπίστωσαν ότι ο αέρας έχει βάρος και ασκεί δύναμη. Όλοι έχουν ακούσει για την ατμοσφαιρική πίεση (π.χ. στα δελτία καιρού) αλλά έχουν κάποιες εναλλακτικές ιδέες όπως ότι:

1. Η δύναμη και η πίεση είναι το ίδιο.
2. Ο αέρας μας πιέζει μόνο από πάνω προς τα κάτω.

Οργάνωση της τάξης

Οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε ομάδες δύο ή τριών ατόμων και συζητούν μεταξύ τους. Ορίζεται ο «αρχηγός» της ομάδας ο οποίος αναλαμβάνει να ανακοινώνει τα συμπεράσματα της ομάδας του.

Τεχνικές διδασκαλίας

1. Ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες ενεργητικής βιωματικής μάθησης
2. Διεξαγωγή πειραμάτων.

Εκπαιδευτικό υλικό

1. Ανίχνευση προϋπάρχουσας γνώσης με φύλλο ερωτήσεων.
2. Χρήση διαφανειών.
3. Σχεδιασμός φύλλου εργασίας κάθε εκπαιδευόμενου για τις εργασίες στην τάξη.
4. Σχεδιασμός φύλλου εργασίας κάθε εκπαιδευόμενου για το σπίτι.
5. Φύλλο αξιολόγησης..

Επιπλέον, για την εκτέλεση των πειραμάτων χρησιμοποιήθηκαν:

6. Υλικά καθημερινά, όπως μπαλόνια, πλαστικά μπουκάλια, φύλλο Α4, σύριγγα, νερό, σπάγκος, πηγή θερμότητας (γκαζάκι) κλπ., τα οποία αναφέρονται χωριστά σε κάθε πείραμα.
7. Διαφανοσκόπιο.

Βιβλιογραφία

1. Αντωνίου Ν., Δημητριάδης Π., Καμπούρης Κ., Παπαμιχάλης Κ., Παπατσίμα Λ., Χατζητσομπάνης Θ., Φυσική Β' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ
2. Αντωνίου Ν., Δημητριάδης Π., Βαλαδάκης Α., Παπαμιχάλης Κ., Παπατσίμα Λ., Χατζητσομπάνης Θ., Δενδρινός Κ., Τζαβάρας Α., Φυσική Γ' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ
3. Κουμαράς Π., Βασιλοπούλου Μ., Λευκοπούλου Σ., Πειράματα Φυσικών Επιστημών με υλικά καθημερινής χρήσης, ΟΕΔΒ, 2000.
4. Paul G. Hewitt, Οι έννοιες της Φυσικής, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ, 2004

5. Antonella Meiani, Pier Giorgio Gitterio, *Il grante libro degli esperimenti*, ΜΟΝΤΕΡΝΟΙ ΚΑΙΡΟΙ Α.Ε.Ε., 2004
6. Annabel Craig, Cliff Rosney, *Μικρές εγκυκλοπαιδείες η Επιστήμη*, ΣΥΑΣΕΤΑ ΕΚΔΟΤΙΚΗ Α.Ε., 2002
7. Emilie Beaumont, Emmanuelle Paroissien, *L' imagerie - Pourquoi comment La nature*, ΜΟΝΤΕΡΝΟΙ ΚΑΙΡΟΙ Α.Ε.Ε., 2003
8. www.thranio.gr
9. www.yrepth.gr/e-yliko.

Πορεία διδασκαλίας

Προσανατολισμός των εκπαιδευομένων στο θέμα του μαθήματος

- Κολλάμε μια βεντούζα στο τζάμι και ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να σκεφτούν ποια είναι η αιτία που η βεντούζα ξεκολλά τόσο δύσκολα. Τους ρωτάμε επίσης για ποιο λόγο νομίζουν ότι η βεντούζα κολλά το ίδιο καλά είτε την βάλουμε οριζόντια είτε την στερεώσουμε κατακόρυφα.

Ανάδειξη των εναλλακτικών ιδεών των εκπαιδευομένων

- Δίνουμε στους εκπαιδευόμενους το φύλλο ερωτήσεων για να το συμπληρώσουν αφού συζητήσουν μεταξύ τους, με σκοπό την ανάδειξη και καταγραφή των εναλλακτικών τους ιδεών για την ατμοσφαιρική πίεση.

Αναδόμηση/ Εμπλουτισμός των ιδεών των εκπαιδευομένων

- Δίνουμε τα κατάλληλα υλικά ώστε οι εκπαιδευόμενοι να εκτελέσουν το Πείραμα 3. Πριν αναποδογυρίσουν το ποτήρι τους ζητάμε να προβλέψουν αν θα χυθεί ή όχι το νερό. Το πείραμα έχει σκοπό να διαπιστώσουν οι εκπαιδευόμενοι ότι η πίεση ασκείται προς όλες τις κατευθύνσεις και έτσι να έλθει η γνωστική σύγκρουση.
- Δίνουμε το φύλλο ερωτήσεων και καλούμε τους εκπαιδευόμενους να το συμπληρώσουν αφού συζητήσουν μεταξύ τους. Γίνεται ανακοίνωση των απαντήσεων και σχολιασμός.

- Δείχνουμε σε διαφάνεια (Δ_2) το ιστορικό πείραμα με τα ημισφαίρια του Μαγδεμβούργου και ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να το σχολιάσουν.

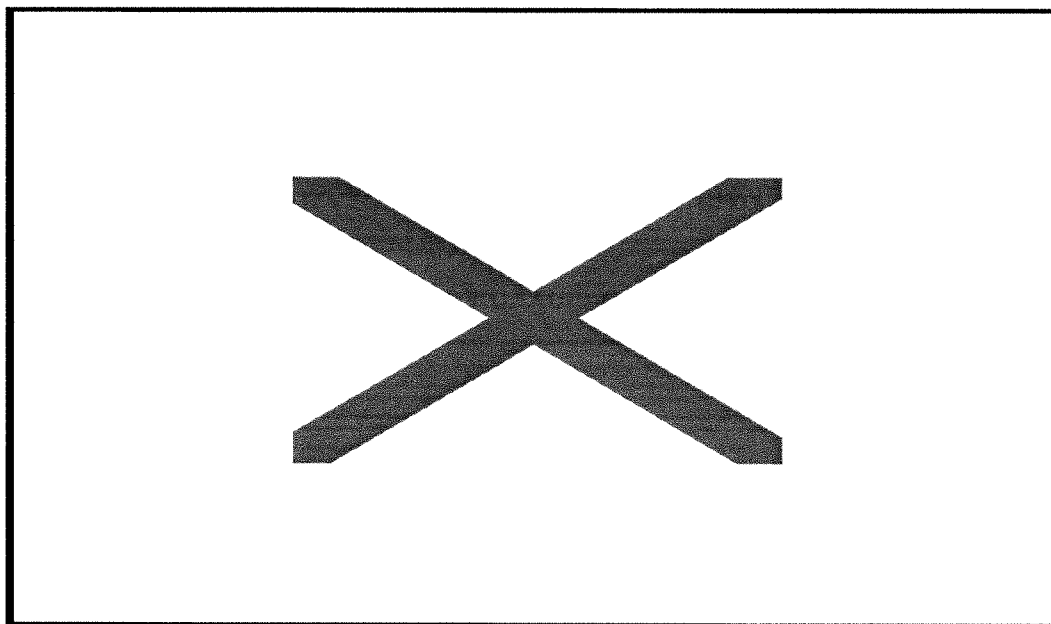
Εφαρμογή των νέων ιδεών των εκπαιδευομένων

- Αναφέρουμε περιπτώσεις όπου η ατμοσφαιρική πίεση είναι προφανής στην καθημερινή μας ζωή (βεντούζες, συσκευασίες κενού κλπ.).
- Ζητάμε να συμπληρωθεί το φύλλο εργασίας για την τάξη.

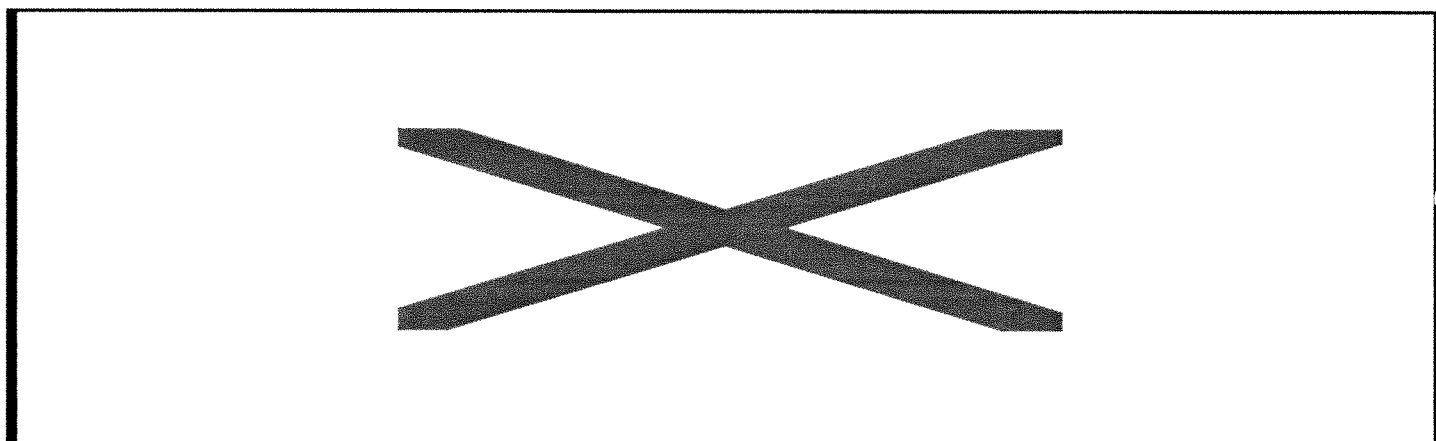
Διάρκεια

1 διδακτική ώρα.

Δ2. Η ατμοσφαιρική Πίεση



ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΑ ΜΑΓΔΕΜΒΟΥΡΓΟΥ



Απεικόνιση του πειράματος για την απόδειξη της ύπαρξης της ατμοσφαιρικής πίεσης που πραγματοποιήθηκε το 1654 από τον Όττο φον Γκέρικε (Otto von Guericke) δήμαρχο του Μαγδεμβούργου της Γερμανίας.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ 1

Η Ατμοσφαιρική Πίεση Υλικό για τον εκπαιδευόμενο

Τι πιστεύετε;

Ο αέρας πιέζει μόνο από πάνω προς τα κάτω;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Το να λέμε η δύναμη του ατμοσφαιρικού αέρα ή η πίεση του ατμοσφαιρικού αέρα είναι το ίδιο;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Προτείνετε έναν τρόπο για να ξεκολλήσουμε μία καλά κολλημένη βεντούζα. Εξηγήστε την άποψή σας:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΠΕΙΡΑΜΑ 3

Χρειαζόμαστε:

- Ένα ποτήρι με λείο χείλος.
- Μια κάρτα εντελώς επίπεδη ή ένα γυαλιστερό χαρτόνι.
- Νερό.
- Ένας νιπτήρας.

Διαδικασία

1. Γεμίστε το ποτήρι με νερό.
2. Καλύψτε τελείως το χείλος του με την κάρτα, από τη γυαλιστερή πλευρά.
3. Κρατώντας με την παλάμη του χεριού σας την κάρτα, αναποδογυρίστε το ποτήρι.

4. Αν αφήσετε τη κάρτα τι περιμένετε ότι θα συμβεί;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. Απομακρύνετε το χέρι σας από την κάρτα. Τι παρατηρείτε;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Συζητήστε με την ομάδα σας και προσπαθήστε να ερμηνεύσετε το αποτέλεσμα του πειράματός σας. Συμφωνούν τα αποτελέσματα του πειράματος με τις προβλέψεις σας;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΑΞΗ

Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

A) Συμπληρώστε τις λέξεις στο παρακάτω κείμενο

Η πίεση που ασκεί ο ατμοσφαιρικός αέρας σε κάθε σώμα που βρίσκεται σ' αυτόν ονομάζεται και οφείλεται στο και στην των μορίων του αέρα. Όσο πιο ψηλά ανεβαίνουμε τόσο είναι η

B). Συζήτησε με την ομάδα σου το παρακάτω υποθετικό πείραμα:

- Παίρνουμε ένα χάρτινο κουτί χυμού.
- Αφού πιούμε το περιεχόμενό του συνεχίζουμε να ρουφάμε τον αέρα από το κουτί με το καλαμάκι.

Τι παθαίνει το κουτί; Εξηγήστε.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Η ατμόσφαιρα, το πυκνό στρώμα αέρα που περιβάλλει τη Γη ασκεί τη δική της πίεση πάνω στα σώματα και τα αντικείμενα, αλλά κανείς δεν το αντιλαμβάνεται. Η πίεση στον αέρα είναι όπως και στα υγρά. Το βάρος του αέρα που βρίσκεται επάνω πιέζει τον αέρα που βρίσκεται από κάτω. Όσο πιο κοντά είμαστε στο έδαφος, τόσο μεγαλύτερη είναι η ατμοσφαιρική πίεση.

Η πίεση του αέρα αλλάζει με το ύψος. Γι' αυτό βουλώνουν τα αυτιά μας στο αεροπλάνο. Πρέπει να χασμουρηθούμε ή να καταπιούμε για να μπει και να βγει αέρας από το αυτιά μας και να ισορροπήσει η εσωτερική πίεση με την εξωτερική.

Εκτός όμως από τη μεταβολή της ατμοσφαιρικής πίεσης με το υψόμετρο, υπάρχουν σε κάθε τοποθεσία και μεταβολές που οφείλονται στην κίνηση των αερίων μαζών και στις καταιγίδες. Η μέτρηση των μεταβολών της ατμοσφαιρικής πίεσης είναι σημαντική για την πρόγνωση του καιρού από του μετεωρολόγους.

Η ατμοσφαιρική πίεση αλλάζει επίσης και σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία: ο ζεστός αέρας ζυγίζει λιγότερο από τον ψυχρό γιατί είναι πιο αραιός.

Μια περιοχή στην οποία η ατμοσφαιρική πίεση είναι μικρότερη σχετικά με τις γειτονικές περιοχές ονομάζεται βαρομετρικό χαμηλό ή κυκλώνας. Ένα βαρομετρικό χαμηλό συνοδεύεται από ισχυρούς ανέμους και γενικά από βροχές ή χιόνια.

Αντίθετα, μια περιοχή στην οποία η ατμοσφαιρική πίεση είναι μεγαλύτερη συγκριτικά με τις γειτονικές περιοχές ονομάζεται

βαρομετρικό υψηλό ή αντικυκλώνας. Ο αντικυκλώνας είναι ένδειξη σταθερότητας και γενικά καλού καιρού.

Γιατί όμως ο αέρας με το βάρος του δεν μας συνθλίβει;

Επειδή το σώμα μας προσφέρει διάφορες επιφάνειες πάνω στις οποίες η πίεση μπορεί να κατανεμηθεί σε διάφορες κατευθύνσεις, και, κυρίως επειδή στο εσωτερικό του σώματός μας, όπως και στο σώμα των ζώων και των αντικειμένων υπάρχει αέρας που πιέζει προς τα έξω εξισορροπώντας την εξωτερική πίεση.

Αυτό που ονομάζουμε «ουρανός» είναι ένα λεπτό στρώμα αόρατου αερίου που περιβάλλει και προστατεύει τον πλανήτη μας. Είναι η λεγόμενη ατμόσφαιρα. Χωρίς αυτή η θερμοκρασία στη Γη θα ήταν 850 C την ημέρα και -1400 C τη νύχτα !!! Αυτό θα συνέβαινε γιατί η Γη ζεσταίνεται πολύ γρήγορα, αλλά παγώνει εξίσου γρήγορα. Όλη η θερμότητα που αποθηκεύει την ημέρα αρχίζει να δραπετεύει στον αέρα από τη στιγμή που θα δύσει ο Ήλιος. Ευτυχώς τα μικρά σταγονίδια νερού αιωρούνται στην ατμόσφαιρα απορροφούν αυτή τη θερμότητα και την ξαναστέλνουν στη Γη. Γι' αυτό όταν βρέχει, οι νύχτες είναι ήπιες, ενώ στην έρημο, όπου ο αέρας είναι ξηρός τα βράδια, η θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή.

Η ατμόσφαιρα δημιουργήθηκε πριν από 580 εκατομμύρια χρόνια.

Στον αέρα αιωρούνται 50 εκατομμύρια κόκκοι σκόνης ανά κυβικό μέτρο.

Η ατμόσφαιρα ζυγίζει 5 τετράκις εκατομμύρια τόνους !!! Επειδή πιέζει τη Γη, έχει επικρατήσει ο όρος «ατμοσφαιρική πίεση». Κάθε τετραγωνικό μέτρο εδάφους δέχεται πίεση από 1 τόνο αέρα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Τάξη:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Όνομα:

Κάποιος γνωστός σας, σας λέει ότι πριν επιβιβαστεί στο αεροπλάνο, αγόρασε ένα προϊόν συσκευασμένο αεροστεγώς και ισχυρίζεται ότι κατά τη διάρκεια της πτήσης το περιτύλιγμα είχε «φουσκώσει». Τον πιστεύετε ή όχι;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Δικαιολογήστε την άποψή σας.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ

Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Τάξη:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Όνομα:

Ερωτήσεις

1. Λέγεται συχνά ότι ένα αέριο γεμίζει όλο το χώρο που του είναι διαθέσιμος. Γιατί, λοιπόν, η ατμόσφαιρα της Γης δεν διασκορπίζεται στο διάστημα;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Πού είναι πιο δύσκολο να πει κανείς σόδα με καλαμάκι: στην παραλία ή στην κορυφή ενός πολύ ψηλού βουνού; Εξηγήστε.

.....
.....
.....
.....
.....

3. Στις παρακάτω προτάσεις βάλτε Σ αν είναι σωστές και Λ αν είναι λανθασμένες.

- Η ατμοσφαιρική πίεση έχει την ίδια τιμή σε όλα τα σημεία της ατμόσφαιρας.
- Τα όργανα που χρησιμοποιούμε για να μετρήσουμε την ατμοσφαιρική πίεση ονομάζονται βαρόμετρα.
- Μια βεντούζα θα κολλούσε ακόμα και αν βρισκόμαστε στη Σελήνη.
- Ο αέρας πιέζει μόνο από πάνω προς τα κάτω.

ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

1. Μεγάλο ενδιαφέρον έδειξαν οι εκπαιδευόμενοι για το πείραμα με τα ημισφαίρια του Μαγδεμβούργου.
2. Διασκέδασαν με τα πείραμα με το νερό και οι περισσότεροι δήλωσαν ότι θα το επαναλάβουν στο σπίτι για να το δουν τα παιδιά τους.
3. Δυσκολεύτηκαν λίγο να κάνουν προεκτάσεις σε φαινόμενα που σχετίζονται με την ατμοσφαιρική πίεση (π.χ. τις αεροστεγείς συσκευασίες).
4. Υπάρχει δυσκολία στο να διατυπώσουν τις απόψεις τους.
5. Στην προσπάθεια ερμηνείας της ατμοσφαιρικής πίεσης αναφέρθηκε σε μόρια. Θα έπρεπε μάλλον να έχει γίνει μια σύντομη αναφορά στη δομή της ύλης αν και οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι φάνηκαν στοιχειωδώς ενημερωμένοι.

ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 1

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:	Παπαφακλή Αγγελική Φυσικός
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	
ΒΑΘΜΙΔΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ:	Δεύτερη
ΤΑΞΗ:	Α' Κύκλος
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ:	15

Υλικοτεχνική υποδομή

Συνθήκες χώρου διδασκαλίας

Το μάθημα γίνεται μέσα στην τάξη με τους εκπαιδευόμενους να έχουν τα θρανία τους σε διάταξη Π.

Διαθέσιμα μέσα

1. Εποπτικά μέσα διδασκαλίας (διαφανοσκόπιο).
2. Απλά υλικά για την εκτέλεση πειραμάτων (αναφέρονται σε κάθε πείραμα χωριστά).

Σχέδιο 3

Υλικό για τον καθηγητή

Αντικείμενο διδασκαλίας: Θεματική ενότητα: «Ο
ΑΕΡΑΣ»

Τίτλος μαθήματος: «Η Διαστολή των Αερίων»

Περιεχόμενο του μαθήματος

Θα μελετήσουμε τη συμπεριφορά του θερμού αέρα (ανοδική πορεία κλπ.) και θα προσπαθήσουμε να ερμηνεύσουμε με βάση αυτή τη συμπεριφορά διάφορα φαινόμενα (π.χ. κυκλοφορία του αέρα σε δωμάτιο με κεντρική θέρμανση).

Το μάθημα χωρίζεται σε δύο υποενότητες:

- 1^η Ενότητα: Τα αέρια θερμαινόμενα διαστέλλονται.
- 2^η Ενότητα: Ο ζεστός αέρας θερμαινόμενος γίνεται «ελαφρύτερος»: για τον ίδιο όγκο, ο ζεστός αέρας είναι πιο ελαφρύτερος από τον ζεστό.

Εισαγωγή

Αναφέρουμε ότι τα αέρια αποτελούνται από μόρια τα οποία κινούνται ελεύθερα προς όλες τις κατευθύνσεις και τονίζουμε ότι η άσκηση πίεσης από τα αέρια είναι αποτέλεσμα αυτής της κίνησης. Αναφέρουμε επίσης ότι η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί σε εντονότερη κίνηση των μορίων του αερίου.

Εισάγουμε την έννοια της πυκνότητας με οπτικό παράδειγμα (π.χ. σχεδιάζουμε δύο δοχεία στα οποία τα μόρια του αερίου που περιέχουν εμφανίζονται σαν μικρές σφαίρες που κινούνται άτακτα προς όλες τις κατευθύνσεις. Στο ένα δοχείο σχεδιάζουμε περισσότερα μόρια απ' ό,τι στο άλλο). Δικαιολογούμε την μεγαλύτερη άσκηση πίεσης από το πιο πυκνό αέριο, σαν αποτέλεσμα των περισσότερων συγκρούσεων των μορίων του με τα τοιχώματα του δοχείου που το περιέχει.

Τονίζουμε:

- Τη διαστολή των αερίων σαν αποτέλεσμα της εντονότερης κίνησης των μορίων τους.
- Την ελάττωση της πυκνότητας του αέρα με την αύξηση της θερμοκρασίας, διευκρινίζοντας ότι αυτό συμβαίνει όταν ο αέρας είναι σε ανοικτό χώρο.

Στόχοι της διδασκαλίας

Οι εκπαιδευόμενοι:

1. Να περιγράψουν τον αέρα σαν ένα σύνολο άτακτα κινούμενων μορίων.
2. Να διαπιστώσουν ότι ο θερμός αέρας διαστέλλεται.
3. Να εξηγούν ότι ο θερμός αέρας ανεβαίνει προς τα επάνω και ο ψυχρός
κινείται προς τα κάτω.
4. Να εξηγούν τη διαδικασία θέρμανσης/ψύξης ενός δωματίου από διάφορες
πηγές θερμότητας (π.χ. κεντρική θέρμανση, κλιματιστικά).

Οργάνωση της διδασκαλίας

Εκπαιδευόμενοι

Οι περισσότεροι εκπαιδευόμενοι έχουν εμπειρική γνώση του φαινομένου. Δεν παρατήρησα εναλλακτικές ιδέες. Κάποιοι μάλιστα, λόγω επαγγέλματος είχαν άποψη για την κυκλοφορία του αέρα σε ένα δωμάτιο με κεντρική θέρμανση.

Μεθοδολογία

Ανακαλυπτικό μοντέλο με στοιχεία μετωπικής διδασκαλίας.

Οργάνωση της τάξης

Οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε ομάδες δύο ή τριών ατόμων και συζητούν μεταξύ τους. Ορίζεται ο «αρχηγός» της ομάδας ο οποίος αναλαμβάνει να ανακοινώνει τα συμπεράσματα της ομάδας του.

Τεχνικές διδασκαλίας

1. Ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες ενεργητικής βιωματικής μάθησης
2. Διεξαγωγή πειραμάτων

Εκπαιδευτικό υλικό

1. Χρήση διαφανειών.
2. Σχεδιασμός φύλλου εργασίας κάθε εκπαιδευόμενου για τις εργασίες στην τάξη.
3. Σχεδιασμός φύλλου εργασίας κάθε εκπαιδευόμενου για το σπίτι.
4. Φύλλο αξιολόγησης..

Επιπλέον, για την εκτέλεση των πειραμάτων χρησιμοποιήθηκαν:

5. Απλά υλικά, όπως μπαλόνια, πλαστικά μπουκάλια, φύλλα A4, πηγή θερμότητας (γκαζάκι), σπάγκος, ζεστό νερό.
6. Προβολή διαφανειών με το διαφανοσκόπιο.

Βιβλιογραφία

1. Αντωνίου Ν., Δημητριάδης Π., Καμπούρης Κ., Παπαμιχάλης Κ., Παπατσίμα Λ., Χατζητσομπάνης Θ., Φυσική Β' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ
2. Αντωνίου Ν., Δημητριάδης Π., Βαλαδάκης Α., Παπαμιχάλης Κ., Παπατσίμα Λ., Χατζητσομπάνης Θ., Δενδρινός Κ., Τζαβάρας Α., Φυσική Γ' Γυμνασίου, ΟΕΔΒ
3. Κουμαράς Π., Βασιλοπούλου Μ., Λευκοπούλου Σ., Πειράματα Φυσικών Επιστημών με υλικά καθημερινής χρήσης, ΟΕΔΒ, 2000.
4. Paul G. Hewitt, Οι έννοιες της Φυσικής, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ, 2004
5. Emilie Beaumont, Emmanuelle Paroissien, L' imagerie – Pourquoi comment La nature, ΜΟΝΤΕΡΝΟΙ ΚΑΙΡΟΙ Α.Ε.Ε., 2003
6. www.clab.edc.uoc.gr , 2002

Πορεία διδασκαλίας

Πρόκληση του ενδιαφέροντος:

- Ρωτάμε τους εκπαιδευόμενους γιατί νομίζουν ότι τα καλοριφέρ τοποθετούνται στο δάπεδο ενώ τα κλιματιστικά ψηλά, κοντά στο ταβάνι.
- Εκτελούμε το Πείραμα 4 και ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να προσπαθήσουν να ερμηνεύσουν το γεγονός ότι το μπαλόνι φουσκώνει. Τους υπενθυμίζουμε ότι ο αέρας είναι ένα σύνολο άτακτα κινούμενων μορίων.

Διερεύνηση του προβλήματος

- Ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να πραγματοποιήσουν δύο από τα πειράματα Πείραμα 5 , Πείραμα 6, Πείραμα 7 ή Πείραμα 8 ανάλογα με τα διαθέσιμα μέσα.
- Οι εκπαιδευόμενοι συζητούν τα αποτελέσματα των πειραμάτων, διατυπώνουν και καταγράφουν τα συμπεράσματά τους.

Σταθεροποίηση και επέκταση της γνώσης σε νέες καταστάσεις:

- Ζητάμε να σχεδιάσουν όλοι πώς φαντάζονται την κυκλοφορία του αέρα μέσα σε ένα δωμάτιο με κεντρική θέρμανση.
- Δείχνουμε τη διαφάνεια (Δ3) και τη σχολιάζουμε μαζί με τους εκπαιδευόμενους.
- Ζητάμε από τους εκπαιδευόμενους να συμπληρώσουν το φύλλο εργασίας για την τάξη.

Διάρκεια

3 διδακτικές ώρες.

ΠΕΙΡΑΜΑ 4

Η Διαστολή των Αερίων

Χρειαζόμαστε:

- Ένα μπαλόνι.
- Ένα άδειο μπουκάλι.
- Μια λεκάνη με ζεστό νερό.

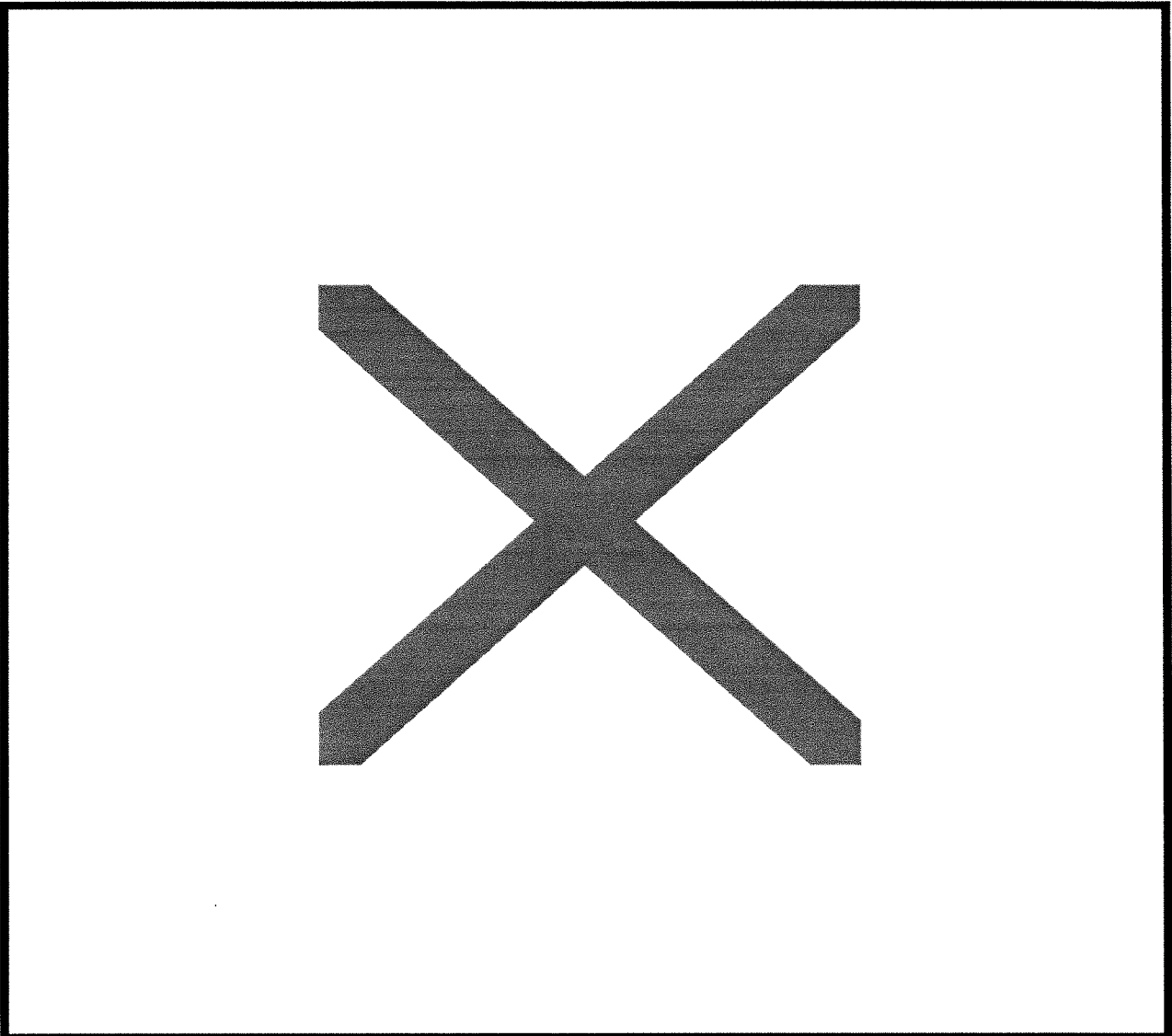
Σκοπός του πειράματος

Να διαπιστώσουμε ότι ο αέρας όταν θερμαίνεται διαστέλλεται.

Διαδικασία

1. Περνάμε το μπαλόνι στο λαιμό του μπουκαλιού.
2. Κρατάμε το μπουκάλι για ένα λεπτό βυθισμένο στο ζεστό νερό.
3. Παρατηρούμε ότι το μπαλόνι φουσκώνει.
4. Αφήνουμε να τρέξει κρύο νερό πάνω στο μπουκάλι.
5. Το μπαλόνι ξεφουσκώνει.

Δ3. Η Διαστολή των Αερίων



Η ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΣΕ ΔΩΜΑΤΙΟ ΜΕ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗ
(ΚΑΛΟΡΙΦΕΡ)

ΠΕΙΡΑΜΑ 5

Η ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Υλικό για τον εκπαιδευόμενο

Χρειαζόμαστε:

- Ένα τετράγωνο χαρτί (τουλάχιστον 13x13 εκ.).
- Ένα μολύβι.
- Ένα κομμάτι σπάγκο μήκους 20 εκ.
- Μια πηγή θερμότητας, όπως ένα ηλεκτρικό μάτι ή ένα γκαζάκι.

Διαδικασία

1. Σχεδιάστε μια σπείρα πάνω στο χαρτί και κόψτε την.
2. Κάντε μια μικρή τρύπα στο μέσο της σπείρας, περάστε μέσα το σπάγκο και στερεώστε τον με ένα κόμπο.
3. Αν κρεμάσετε τη σπείρα πάνω από την πηγή θερμότητας τι περιμένετε ότι θα συμβεί;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Εκτελέστε το πείραμα. Επαληθεύτηκαν οι προβλέψεις σας;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Ερμηνεύστε το αποτέλεσμα του πειράματός σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΠΕΙΡΑΜΑ 6

Χρειαζόμαστε:

- Ένα άδειο πλαστικό μπουκάλι 1,5 λίτρου με πώμα.
- Ζεστό νερό.

Διαδικασία

1. Γεμίστε το μπουκάλι με ζεστό νερό.
2. Έπειτα από δύο δευτερόλεπτα, αδειάστε το και βάλτε αμέσως το καπάκι.
3. Τι παρατηρείτε;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Ποια κατά τη γνώμη σας ήταν η χρησιμότητα του ζεστού νερού στο συγκεκριμένο πείραμα;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Συζητήστε με την ομάδα σας και καταγράψτε τα συμπεράσματά σας.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

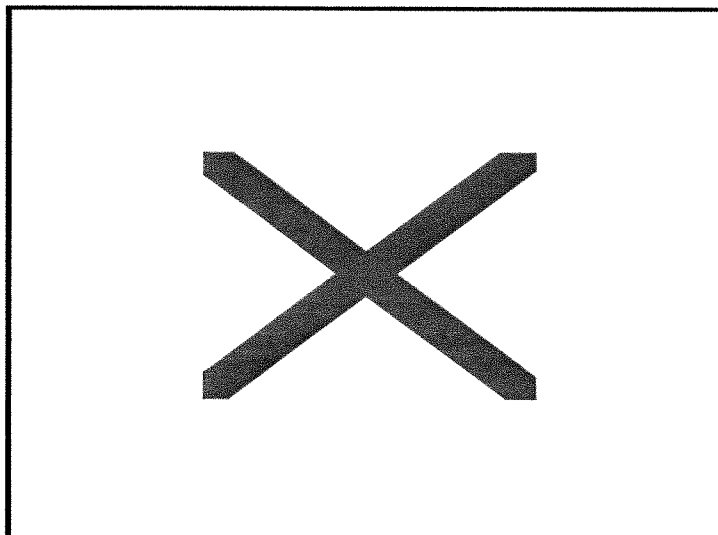
ΠΕΙΡΑΜΑ 7

Χρειαζόμαστε:

- Μια φιάλη.
- Ένα πώμα.
- Ένα γυάλινο λεπτό σωλήνα.
- Μια σταγόνα λάδι.
- Τα χέρια σας.

Διαδικασία

1. Τοποθετείστε τη φιάλη οριζόντια, όπως στο σχήμα.
2. Περάστε στο φελλό τον γυάλινο σωλήνα.
3. Στην άκρη του σωλήνα βάλτε την σταγόνα το λάδι και αυτό το άκρο το περάστε το με προσοχή μέσα στη φιάλη.
4. Κλείστε την φιάλη με το πώμα.
5. Κρατείστε με ζεστά τα χέρια τη φιάλη. Τι παρατηρείτε;
.....
.....
.....
.....
.....
6. Αν ζεστάνετε τη φιάλη μ' ένα κερι ή μ' ένα καμινέτο (προσοχή μην σπάσετε την φιάλη αν δεν είναι pyrex) τι συμβαίνει με τη σταγόνα; Συζητήστε με την ομάδα σας και προσπαθήστε να ερμηνεύσετε το αποτέλεσμα του πειράματός σας.



ΠΕΙΡΑΜΑ 8

Χρειαζόμαστε:

- Έναν απλό ζυγό.
- Δύο σακούλες χάρτινες μεγάλες και ελαφριές.
- Λεπτή κλωστή.
- Ένα κεράκι.

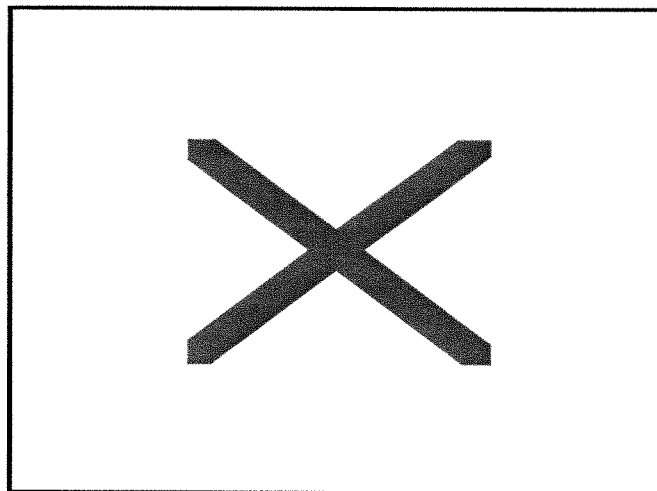
Διαδικασία

1. Στερεώστε τις δυο σακούλες με τις κλωστές στους δυο βραχίονες του ζυγού. Ο ζυγός πρέπει να ισορροπεί.
2. Με το κεράκι θερμάνετε την μια σακούλα με προσοχή να μην καεί.
3. Απομακρύνετε το κεράκι. Τι παρατηρείτε;

.....
.....
.....
.....
.....

4. Επαναλάβετε το πείραμα θερμαίνοντας τώρα την άλλη σακούλα. Τι συμβαίνει τώρα;

.....
.....
.....



5. Συζητήστε με την ομάδα σας και καταγράψτε τα συμπεράσματά σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

Η ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Όπως τα στερεά και τα υγρά έτσι και τα αέρια θερμαινόμενα διαστέλλονται και ψυχόμενα συστέλλονται. Η μεταβολή των αερίων, για δεδομένη μεταβολή της θερμοκρασίας, είναι πολύ μεγαλύτερη της μεταβολής των στερεών και των υγρών.

Μεγάλη σημασία για τα αέρια, εκτός από την μεταβολή του όγκου τους σε σχέση με την θερμοκρασία, έχει και η μεταβολή της πίεσης τους. Ο Charles και ο Gay Lussac ήταν δύο Γάλλοι επιστήμονες που ασχολήθηκαν ταυτόχρονα με τη διαστολή των αερίων.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΠΙΤΙ

Η ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Τάξη:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Όνομα:

Κατασκευή

Ας φτιάξουμε μια καμινάδα.

Χρειαζόμαστε:

- Ένα κουτί χάρτινο
- Δυο ευρύστομους γυάλινους σωλήνες ή φτιάχνουμε δυο σωλήνες από χαρτόνι
- Ένα κεράκι
- Ένα τσιγάρο.

Διαδικασία

1. Στη μια πλευρά του κουτιού (την πιο μεγάλη) ανοίγουμε δυο τρύπες και στερεώνουμε τους δυο σωλήνες.
2. Μέσα στο κουτί, προσεκτικά, και κάτω ακριβώς από τον ένα σωλήνα τοποθετούμε το κερί αναμμένο (προσοχή μην πάρει φωτιά το κουτί).
3. Στην κορυφή του άλλου σωλήνα βάζουμε το τσιγάρο αναμμένο.
4. Παρατηρήστε τα φαινόμενα.

Παρατηρήσεις:

1. Για να έχετε περισσότερο καπνό αντί ένα τσιγάρο μπορεί να χρησιμοποιήσετε 2 ή 3 μαζί.
2. Αντί για κεριά μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αναμμένα κάρβουνα.

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΩΝ

Η ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Τάξη:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Όνομα:

Απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- Τι συμβαίνει στον αέρα που θερμαίνεται;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Ο ζεστός αέρας ζυγίζει όσο και ο κρύος;

.....
.....
.....
.....
.....

Γενικές ερωτήσεις

1. Γιατί ο καπνός στις καμινάδες ανεβαίνει προς τα πάνω;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Πώς εξηγείται η μετακίνηση του ατμοσφαιρικού αέρα, δηλ. οι άνεμοι;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Γιατί ένα πολύ φουσκωμένο μπαλόνι όταν πλησιάσει κοντά σε μια θερμάστρα σπάει;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Έχετε ακούσει ότι δοχεία που περιέχουν αέρια (αεροζόλ κ.λ.π.) θα πρέπει να βρίσκονται μακριά από πηγές θερμότητας, γιατί;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Γιατί πρέπει να χαράζουμε τα κάστανά όταν τα ψήνουμε;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

Η ΔΙΑΣΤΟΛΗ ΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

1. Οι εκπαιδευόμενοι δούλεψαν με πολύ κέφι την κατασκευή της καπνοδόχου.
2. Πολλοί δήλωσαν ότι η δουλειά αυτή τη φορά ήταν αρκετή.
3. Το φύλλο αξιολόγησης θα έπρεπε να είναι πιο περιεκτικό. Και πάλι δυσκολεύτηκαν να διατυπώσουν τις απαντήσεις.
4. Το πείραμα 7 δυσκόλεψε αρκετά τους εκπαιδευόμενους.
5. Ίσως θα έπρεπε η ενότητα αυτή να γίνει πιο σύντομη.
6. Εκτιμώ ότι οι στόχοι που τέθηκαν εκπληρώθηκαν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Τα συμπεράσματα των πειραμάτων και οι απαντήσεις στις ερωτήσεις:

ΠΕΙΡΑΜΑ 7

Συμπεράσματα

Ο αέρας μέσα στην φιάλη όταν θερμαίνεται διαστέλλεται με αποτέλεσμα να απομακρύνει τη σταγόνα του λαδιού.

Παρατηρήσεις

Στο πείραμα αυτό στηρίζεται η λειτουργία του θερμομέτρου λαδιού. Τα θερμομέτρα λαδιού είναι τα ακριβέστερα και ακριβότερα θερμομέτρα.

ΠΕΙΡΑΜΑ 8

Συμπεράσματα

Ο αέρας θερμαινόμενος γίνεται ελαφρύτερος.

Παρατηρήσεις

Το ίδιο πείραμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην μεταφορά θερμότητας με ρεύματα στον αέρα (βλέπε παρακάτω), αλλά τότε οι σακούλες πρέπει να τοποθετηθούν ανάποδα.

Απαντήσεις στις γενικές ερωτήσεις

1. Γιατί ο ζεστός αέρας είναι ελαφρύτερος από τον περιβάλλοντα αέρα.
2. Ο ατμόσφαιρας αέρας θερμαινόμενος σε μια περιοχή εξ αιτίας της θερμοκρασίας του εδάφους διαστέλλεται γίνεται ελαφρύτερος και ανεβαίνει προς τα επάνω. Άλλες ψυχρές αέριες μάζες τείνουν να καταλάβουν το κενό που έχει δημιουργηθεί με αποτέλεσμα την δημιουργία των ανέμων.
3. Ο αέρας μέσα στο μπαλόνι θερμαινόμενος διαστέλλεται με αποτέλεσμα να σπάει το μπαλόνι. Βέβαια το μπαλόνι μπορεί και να καεί αν ακουμπήσει πάνω στη θερμάστρα.
4. Γιατί το αέριο που βρίσκεται μέσα στο δοχείο κοντά στην πηγή θερμότητας, διαστέλλεται και έχουμε πιθανότητα έκρηξης.
5. Γιατί αλλιώς θα σπάσουν από την πίεση που δέχονται από τον αέρα και το νερό που περιέχουν, που θερμαινόμενα διαστέλλονται.

1^η Διδακτική Ενότητα

ΣΔΕ Ξάνθης
Συντάκτης: Γεώργιος Κεραμάρης
Φυσικός

**Θέμα/Τίτλος: «Ορισμός των Βασικών Μονάδων,
των Υπομονάδων και των Πολλαπλασίων τους»**

Λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή του θέματος

Η επιλογή ήταν κυρίως δική μου, από τη στιγμή που διαπίστωνα πως υπήρχε αδυναμία στο να ξεχωρίσουν οι εκπαιδευόμενοι το mm από το cm και το m.

Διδακτικοί στόχοι – επιδιώξεις

Να αντιληφθούν οι μαθητές τι σημαίνει μονάδα ενός μεγέθους, τις διαφορές μεταξύ υποπολλαπλάσιων και πολλαπλάσιων κάθε μονάδας.

Διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν

Μέσα από μια μεγάλη σειρά παραδειγμάτων από τη καθημερινή ζωή προσπάθησα να δώσω στους εκπαιδευόμενους να καταλάβουν τι είναι οι μονάδες, γιατί τις χρησιμοποιούμε, τι δηλώνουν και φυσικά τι είναι τα υποπολλαπλάσιά τους και τα πολλαπλάσιά τους, πού χρησιμοποιούνται, πώς χρησιμοποιούνται και γιατί χρησιμοποιούνται.

Διδακτική πορεία που ακολουθήθηκε

Ξεκινώντας από το πιο απλό παράδειγμα, το m και το sec, φτάσαμε στο Joule.

Διδακτικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν

Μόνο τα ρολόγια χειρός που είχαν όλοι οι εκπαιδευόμενοι.

Φύλλα εργασίας που διαμορφώθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Παραθέτω το φύλλο εργασίας που δόθηκε στους εκπαιδευόμενους την τέταρτη και τελευταία ώρα της διδασκαλίας αυτής της ενότητας. Κατά την συμπλήρωσή του, έγινε δυνατό να αντιληφθώ κατά πόσο οι εκπαιδευόμενοι αφομοίωσαν τα παραδείγματα των τριών πρώτων ωρών.

ΜΟΝΑΔΕΣ

Πίκο	Pico	p	10^{-12}
Νάνο	Nano	n	10^{-9}
Μικρό	Micro	μ	10^{-6}
Χιλιοστό	Milli	m	10^{-3}
Εκατοστό	Centi	c	10^{-2}
Δέκατο	Deci	d	10^{-1}
Μονάδα	Unit	■ ■ ■	1
Κίλο	Kilo	k	10^3
Μέγα	Mega	M	10^6
Γίγα	Giga	G	10^9
Τέρα	Tera	T	10^{12}

Παράδειγμα

Η μονάδα του μήκους είναι το μέτρο (m):

Πικόμετρο	Pico-meter	pm	$10^{-12}m$
Νανόμετρο	Nano-meter	nm	$10^{-9}m$
Μικρόμετρο	Micreo-meter	μm	$10^{-6}m$
Χιλιοστόμετρο	Milli-meter	mm	$10^{-3}m$
Εκατοστόμετρο	Centi-meter	cm	$10^{-2}m$
Δεκατόμετρο	Deci-meter	dm	$10^{-1}m$
Μέτρο	Meter	m	1m
Χιλιόμετρο	Kilo-meter	km	10^3m
Μεγάμετρο	Mega-meter	Mm	10^6m
Γιγάμετρο	Giga-meter	Gm	10^9m
Τεράμετρο	Tera-meter	Tm	$10^{12}m$

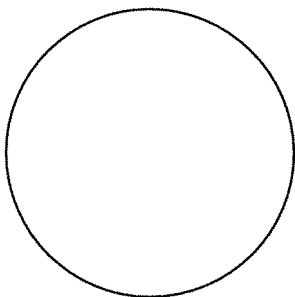
Άσκηση

Να συμπληρώσετε τις μονάδες του χρόνου:

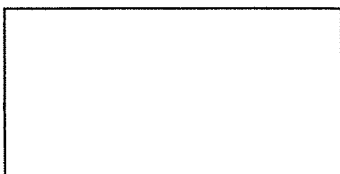
Δευτερόλεπτο	Second	sec ή s	1s

1. Μονάδα μέτρησης του μήκους είναι το
2. Μονάδα μέτρησης του εμβαδού είναι το
3. Μονάδα μέτρησης του όγκου είναι το
4. Μονάδα μέτρησης του χρόνου είναι το

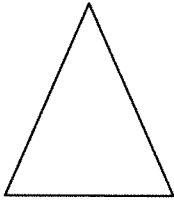
5. Μάζα είναι η ποσότητα της που περιέχεται σε ένα σώμα.
6. Μονάδα μέτρησης της μάζας είναι το
7. Βάρος ονομάζεται η με την οποία η γη τα σώματα.
8. Μονάδα μέτρησης του βάρους είναι το
9. Πυκνότητα ενός υλικού ονομάζουμε τη ποσότητα της που περιέχεται στη μονάδα του
10. Ο τύπος της πυκνότητας είναι :
11. Μονάδα μέτρησης της πυκνότητας είναι το
12. Η μονάδα μέτρησης της έντασης του ρεύματος είναι το
13. Η μονάδα μέτρησης της τάσης του ρεύματος είναι το
14. Μονάδα μέτρησης της αντίστασης είναι το
15. Ο τύπος - νόμος του Ohm είναι ο
16. Μονάδα μέτρησης της θερμότητας είναι το
17. Σχεδιάστε την ακτίνα και τη διάμετρο. Γράψτε τον τύπο που δίνει το εμβαδόν του κύκλου.



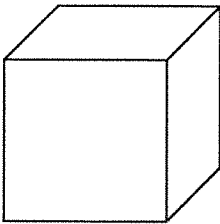
18. Αν η βάση του παραλληλογράμμου έχει μήκος 5 μέτρα και το ύψος του είναι 3 μέτρα πόσο είναι το εμβαδόν του;



19. Να σχεδιάσετε το ύψος του τριγώνου. Αν το ύψος είναι 4 μέτρα και η βάση 2 μέτρα, ποιο είναι το εμβαδόν του τριγώνου;



20. Αν το μήκος της ακμής του κύβου είναι 5 μέτρα, να βρείτε τον όγκο του.



Αυτοαξιολογικό σχόλιο εκπαιδευτικού

Η περίοδος που ασχοληθήκαμε ήταν 4 διδακτικές ώρες (2 εβδομάδες). Μπορώ να πω πως ήταν ευχάριστο μάθημα για τους περισσότερους. Υπήρξε ενδιαφέρον από τους μαθητές. Για το αποτέλεσμα της δουλειάς μου είμαι ικανοποιημένος. Οι στόχοι που έθεσα επετεύχθησαν σε ικανοποιητικό βαθμό.

2^η Διδακτική Ενότητα

ΣΔΕ Ξάνθης
Συντάκτης: Γεώργιος Κεραμάρης
Φυσικός

Θέμα/Τίτλος: «Τι Είναι το Φως»

Λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή του θέματος

Το θέμα συναποφασίσθηκε από εμένα και τους εκπαιδευόμενους.

Διδακτικοί στόχοι – επιδιώξεις

Να αντιληφθούν οι μαθητές τι είναι το φως, να μάθουν για το τι είναι κύμα, ποιες είναι μονοχρωματικές ακτινοβολίες, ποια είναι τα βασικά χρώματα, τι είναι τα laser τι είναι διάθλαση, ανάκλαση και διάχυση.

Διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν

Μέσα από παραδείγματα, διδασκαλία, αλλά και από ένα εντυπωσιακό πείραμα που έγινε στη τάξη με laser, φακούς,

πρίσμα, καθρέφτες, μπουκάλια με νερό και τριμμένη κιμωλία οι εκπαιδευόμενοι κατανόησαν τις έννοιες που είχαν τεθεί ως στόχοι.

Διδακτική πορεία που ακολουθήθηκε

Η διδακτική μέθοδος αυτή τη φορά ήταν λίγο πιο κοντά στο συνηθισμένο τρόπο προσέγγισης, σύμφωνα με το βιβλίο της Β' Γυμνασίου.

Διδακτικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν :

Χρησιμοποιήθηκαν laser, φακοί, πρίσμα, καθρέφτες, μπουκάλια με νερό, τριμμένη κιμωλία καθώς και φωτογραφίες από βιβλία.

Φύλλα εργασίας που διαμορφώθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των εκπαιδευομένων :

Παραθέτω το φύλλο εργασίας που δόθηκε στους εκπαιδευόμενους την τέταρτη και πέμπτη ώρα της διδασκαλίας αυτής της ενότητας. Κατά την συμπλήρωσή του, έγινε δυνατό να αντιληφθώ κατά πόσο οι εκπαιδευόμενοι αφομοίωσαν τα παραδείγματα και τα λεγόμενα των τριών πρώτων ωρών. Την έκτη ώρα έλαβε χώρα το πείραμα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΩΣ

Όνομα:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

1. Το φως προκαλεί μεταβολές. Άρα μεταφέρει
.....
2. Η διαδικασία της σύνθεσης ζαχάρων στα φυτά με τη βοήθεια του φωτός, ονομάζεται
3. Μια πολύ λεπτή δέσμη φωτός ονομάζεται
4. Μέσα σε κάθε ομοιογενές υλικό το φως διαδίδεται
5. Το φως στο κενό.
6. Το φως διαδίδεται μέσα από ορισμένα σώματα που ονομάζονται
7. Τα σώματα μέσα από τα οποία δε διαδίδεται το φως ονομάζονται
8. Σώματα που επιτρέπουν να διακρίνουμε πίσω τους μόνο το περίγραμμα αντικειμένων, ονομάζονται
9. Οι είναι αποτέλεσμα της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός
10. Την αμυδρά φωτισμένη περιοχή πίσω από ένα σώμα την ονομάζουμε
11. Το φως διαδίδεται στο κενό και στον αέρα με την ταχύτητα των

12. Όταν μια φωτεινή δέσμη πέφτει σε λεία και γυαλιστερή επιφάνεια, μετά την ανάκλαση ακολουθεί μια καθορισμένη διεύθυνση. Αυτή η ανάκλαση ονομάζεται κανονική
.....
13. Όταν μια φωτεινή δέσμη πέφτει σε τραχιά επιφάνεια, διαδίδεται προς κάθε κατεύθυνση. Λέμε τότε ότι το φως διαχέεται και το είδος της ανάκλασης λέγεται
.....

Νόμοι της κανονικής ανάκλασης

1. Η ακτίνα πρόσπτωσης, η ακτίνα ανάκλασης και η κάθετη ευθεία πάνω στην επιφάνεια ανάκλασης, στο σημείο πρόσπτωσης, βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.
2. Η γωνία πρόσπτωσης είναι ίση με τη γωνία ανάκλασης.
3. Η εικόνα ενός αντικειμένου σε ένα καθρέφτη ονομάζεται
.....
4. Όταν η επιφάνεια ανάκλασης έχει καμπύλη προς τα μέσα, ονομάζεται
5. Όταν η επιφάνεια ανάκλασης έχει καμπύλη προς τα έξω, ονομάζεται
6. Όταν το φως περνά από ένα διαφανές υλικό σε ένα άλλο, στο οποίο διαδίδεται με διαφορετική ταχύτητα, η διεύθυνσή του αλλάζει. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται
.....

Νόμοι της διάθλασης:

1. Η προσπίπτουσα ακτίνα, η διαθλώμενη και η ευθεία που περνά από το σημείο πρόσπτωσης και είναι κάθετη στην επιφάνεια επαφής των δύο υλικών, βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

2. Όταν το φως περνά από ένα διαφανές σώμα σε ένα άλλο και στο δεύτερο διαδίδεται με μικρότερη ταχύτητα από ότι στο πρώτο (π.χ. όταν περνά από τον αέρα στο νερό) τότε η γωνία διάθλασης είναι μικρότερη από τη γωνία πρόσπτωσης.
3. 18. Οι φακοί που είναι παχύτεροι στο μέσο και λεπτότεροι στα άκρα (όπως ο μεγεθυντικός φακός) και μετατρέπουν μια παράλληλη δέσμη φωτεινών ακτίνων σε συγκλίνουσα ονομάζονται συγκλίνοντες φακοί.
4. 19. Οι φακοί που είναι λεπτότεροι στο μέσον και παχύτεροι στα άκρα (όπως τα γυαλιά μυωπίας) και μετατρέπουν μια παράλληλη δέσμη φωτεινών ακτίνων σε αποκλίνουσα ονομάζονται αποκλίνοντες.
5. Όταν το λευκό φως του ήλιου πέσει πάνω σε ένα πρίσμα τότε εμφανίζεται το χρωματικό
6. Το λευκό φως αποτελείται από ακτινοβολίες που αντιστοιχούν σε κάθε είδος χρώματος από το έως το χωρίς να απουσιάζει κανένα χρώμα.
7. Κάθε ακτινοβολία η οποία αντιστοιχεί μόνο σε ένα χρώμα, όταν περνά μέσα από το πρίσμα δεν αναλύεται. Οι ακτινοβολίες αυτές ονομάζονται
8. Κάθε χρώμα του φάσματος ενός πυρακτωμένου στερεού δεν έχει σαφές περιγράμμα. Το ιώδες σιγά - σιγά γίνεται

μπλε, το μπλε πράσινο κτλ. Κάθε τέτοιου είδους φάσμα το ονομάζουμε

9. Όταν ένα αέριο βρίσκεται σε χαμηλή πίεση και φωτοβολεί, το φάσμα του αποτελείται από ένα σύνολο έγχρωμων γραμμών που διακρίνονται σαφώς μεταξύ τους. Το φάσμα αυτό ονομάζεται

10. Το φως αναλύεται σε βασικά χρώματα :

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

11. Η ακτινοβολία πέρα από το ερυθρό χρώμα ονομάζεται

12. Η ακτινοβολία πέρα από το ιώδες χρώμα ονομάζεται

Αυτοαξιολογικό σχόλιο εκπαιδευτικού

Η περίοδος που ασχοληθήκαμε ήταν 6 διδακτικές ώρες (3 εβδομάδες). Μπορώ να πω πως ήταν ευχάριστο μάθημα για τους περισσότερους. Υπήρξε μεγάλο ενδιαφέρον από τους μαθητές και ειδικά κατά τη διάρκεια του πειράματος που εντυπωσίασε όλους τους εκπαιδευόμενους. Για το αποτέλεσμα της δουλειάς μου είμαι πολύ ικανοποιημένος. Οι στόχοι που έθεσα επετεύχθησαν σε πάρα πολύ ικανοποιητικό ποσοστό.

3^η Διδακτική Ενότητα

ΣΔΕ Ξάνθης
Συντάκτης: Γεώργιος Κεραμάρης
Φυσικός

Θέμα/Τίτλος: «Γεωγραφία Ελλάδος και Ευρώπης»

Λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή του θέματος
Ζητήθηκε από τους μαθητές.

Διδακτικοί στόχοι – επιδιώξεις

Να αντιληφθούν οι μαθητές το γεωγραφικό χώρο της Ελλάδας και της Ευρώπης, να μάθουν πού βρίσκεται ο κάθε νομός και η κάθε χώρα, να μάθουν τις πρωτεύουσες των νομών και των χωρών καθώς επίσης και κάποια σημαντικά στοιχεία της κάθε περιοχής (νομού - χώρας) όπως βουνά, ποτάμια, θάλασσες, λίμνες κλπ. Επίσης να μάθουν να χρησιμοποιούν τους χάρτες.

Διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν

Με τη βοήθεια χαρτών, δείξαμε τα κυριότερα σημεία που μας ενδιέφεραν. Υπήρξαν πολλές ερωτήσεις από τους μαθητές, οι οποίες έκαναν το μάθημα πολύ ενδιαφέρον.

Διδακτική πορεία που ακολουθήθηκε

Ξεκινώντας από το πιο απλό σημείο και με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον του χάρτη, έγινε η πλήρης εξερεύνησή του. Οι ερωτήσεις των μαθητών είχαν ως αποτέλεσμα το μάθημα να οδηγείται από μόνο του εκεί που ήθελα.

Διδακτικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν

- Χάρτες πολιτικοί και γεωφυσικοί της Ελλάδος και της Ευρώπης, είτε σχολικοί είτε ακόμη και οδικοί ώστε να βρούμε για παράδειγμα πως θα πάμε στην επικείμενη εκδρομή, στο φράγμα του Θησαυρού στο ποταμό Νέστο και στο οινοποιείο του Λαζαρίδη στη Δράμα.
- Φύλλα εργασίας που διαμορφώθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των εκπαιδευομένων :

Παραθέτω τα 2 φύλλα εργασίας, 2 σελίδων το καθένα. Αυτά έχουν ερωτήσεις πάνω σε αυτά που είπαμε κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, τα οποία έπρεπε να συμπληρώσουν οι μαθητές με τη βοήθεια χαρτών μέσα σε 2 διδακτικές ώρες. Τα φύλλα έχουν να κάνουν με ερωτήσεις για την Ελλάδα και την Ευρώπη.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Όνομα:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

1. Σε ποιες μεγάλες περιοχές χωρίζεται η Ελλάδα;

2. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Ροδόπης;

3. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Ημαθίας;

4. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Θεσπρωτίας;

5. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Μαγνησίας;

6. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Αιτωλοακαρνανίας;

7. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Αρκαδίας;

8. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Βοιωτίας;

9. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Λασιθίου;

10. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Κυκλάδων;

11. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Ευρυτανίας;

12. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Λακωνίας;

13. Ποια είναι η πρωτεύουσα του νομού Φθιώτιδας;

14. Ποιο είναι το ψηλότερο βουνό της Ελλάδας;

15. Ποια η κορυφή του;

16. Πώς λέγεται η μεγάλη οροσειρά της Ηπείρου;

17. Σε ποιο βουνό βρίσκονται οι Δελφοί;

18. Ποιος ποταμός χωρίζει την Ελλάδα από την Τουρκία;

19. Ποιος ποταμός χωρίζει τη Μακεδονία από τη Θράκη;

20. Ποιος είναι ο μεγαλύτερος ποταμός της Ελλάδας;

21. Ποιος ποταμός εκβάλλει κοντά στο Μεσολόγγι;

22. Αναφέρετε 8 σημαντικές λίμνες της Ελλάδας.

23. Με ποιες χώρες συνορεύει η Ελλάδα;

.....
.....
.....

24. Ποια είναι τα 2 μεγαλύτερα νησιά της Ελλάδας;

.....
.....

25. Η Σαμοθράκη σε ποιο νομό ανήκει;

.....

26. Σε ποιο νησί γεννάει τα αυγά της η θαλάσσια χελώνα
Καρέτα - Καρέτα;

.....

27. Σε ποια νησιά συναντούμε την φώκια Μονάχους -
Μονάχους; Τις :

.....
.....
.....

28. Ποιο νησί ονομάζεται και νησί της Αποκάλυψης;

.....

29. Ποια νησιά αποτελούν τα Επτάνησα;

.....
.....
.....
.....
.....
.....

30. Πώς λέγονται οι 3 χερσόνησοι της Χαλκιδικής;

.....
.....
.....

31. Πώς λέγεται ο κόλπος του Βόλου;

32. Πώς λέγεται ο κόλπος της Πρέβεζας;

33. Πώς λέγεται ο κόλπος της Θεσσαλονίκης;

34. Πώς λέγεται ο κόλπος της Αθήνας;

35. Πώς λέγεται ο κόλπος της Καλαμάτας;

36. Πώς λέγεται το πιο ψηλό βουνό της Κρήτης;

37. Ποιο είναι το πιο Βόρειο, Νότιο Ανατολικό και Δυτικό σημείο της Ελλάδας;

38. Ποια είναι η πρωτεύουσα της Ελλάδος σήμερα;

39. Σε ποιο νομό βρίσκεται;

40. Πώς ονομάζονται τα 2 βασικά πέλαγα της Ελλάδος;

41. Πώς ονομάζεται το βουνό της Λακωνίας;

42. Η Φαιστός και η Κνωσός σε ποιο νομό βρίσκονται;

43. Η Μυκήνες σε ποιο νομό βρίσκονται;

44. Οι δύο σημαντικότερες Μακεδονικές πόλεις επί Μεγάλου Αλεξάνδρου ήταν :

45. Ποιο ήταν το ιερότερο αρχαίο νησί;

46. Ο Πυθαγόρας από ποιο νησί κατάγονταν;

47. Ο Δημόκριτος από πού καταγόταν;

48. Το μαντείο της Δωδώνης πού βρίσκεται;

49. Τα Καβείρεια μυστήρια πού λάμβαναν χώρα;

50. Σε ποιο νομό βρίσκεται η Ολυμπία;

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Όνομα:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

1. Από πόσες χώρες αποτελείται η Ευρωπαϊκή Ένωση;

2. Ποιες κύριες χερσονήσους της Ευρώπης γνωρίζετε;

3. Ποιες χώρες αποτελούν τα Βαλκάνια;

4. Ποια είναι η πρωτεύουσα της Μεγάλης Βρετανίας;

5. Ποιος ποταμός τη διαρρέει;

6. Ποια είναι η πρωτεύουσα της Γαλλίας;

7. Ποιος ποταμός τη διαρρέει;

-
8. Ποια είναι η πρωτεύουσα της Γερμανίας;

9. Ποια είναι η πρωτεύουσα της Ιταλίας;

10. Ποιος ποταμός τη διαρρέει;

11. Ποια είναι η πρωτεύουσα της Ευρωπαϊκής Ένωσης

12. Που βρίσκεται το ευρωκοινοβούλιο;

13. Ποια είναι τα σημαντικότερα ποτάμια της Ευρώπης;

14. Ποια είναι τα σημαντικότερα βουνά της Ευρώπης;

15. Ποιο είναι το ψηλότερο βουνό της Ευρώπης;

16. Ποια πόλη θεωρείται η πόλη των βαλς και της κλασσικής μουσικής;

17. Ποιας χώρας είναι πρωτεύουσα;

18. Σε ποιες χώρες γίνονται ταυρομαχίες;

19. Ποιες είναι οι πρωτεύουσές τους;

20. Πως ονομάζεται η χερσόνησος που βρίσκονται;

21. Ποιες χώρες αποτελούν την Σκανδιναβία;

.....
.....
.....

22. Ευρωπαϊκές χώρες αποτελούσαν την Σοβιετική Ένωση;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

23. Ποια όρη αποτελούν το σύνορο μεταξύ Ευρώπης και Ασίας;

.....

24. Ποια είναι τα σημαντικότερα νησιά της Ευρώπης;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

25. Πώς ονομάζεται ο βράχος στο στενό που ενώνει την
Μεσόγειο με τον Ατλαντικό;

.....

Αυτοαξιολογικό σχόλιο εκπαιδευτικού

Η περίοδος που ασχολούμαστε με τη Γεωγραφία είναι 2 μήνες. Μπορώ να πω πως είναι ευχάριστο μάθημα για όλους. Υπήρξε μεγάλο ενδιαφέρον από το 90% των μαθητών. Αν υπήρχαν πιο εντυπωσιακοί και πιο λεπτομερείς χάρτες θα μπορούσε το μάθημα να γίνει και καλύτερο. Χρησιμοποιήθηκε χάρτης της Ελλάδος από το 5^ο Γυμνάσιο Ξάνθης και της Ευρώπης δικός μου, ειδικός εκπαιδευτικός. Για το αποτέλεσμα της δουλειάς μου είμαι ικανοποιημένος. Οι στόχοι που έχω θέσει φαίνεται πως θα επιτευχθούν πλήρως.

1^η Διδακτική Ενότητα

ΣΔΕ Λάρισας
Αβραάμ Κοέν

**Θέμα/Τίτλος: «Ύλη Επιστημονικού Γραμματισμού
και Τεχνολογίας του Σχολείου Δεύτερης Ευκαιρίας
Λάρισας.»**

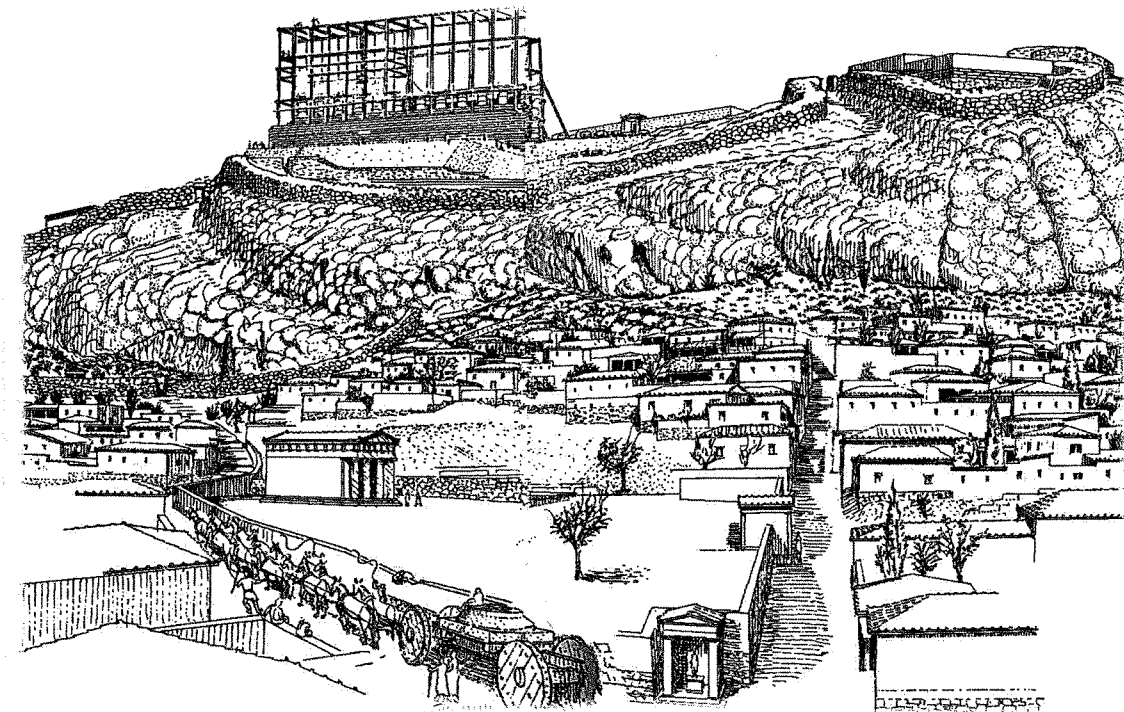
Δοκιμάστηκαν με αρκετή επιτυχία τμήματα από τις εξής ενότητες:

Α. Από το ηλιακό μας σύστημα στο Σύμπαν

Δεν αγγίξαμε ιδιαίτερα την ιστορική αναδρομή λόγω έλλειψης χρόνου. Χρησιμοποιήσαμε 3 CD-ROM κι ένα DVD σχετικά με το θέμα. Κάποιες από τις διδακτικές ώρες που αφιερώθηκαν στο θέμα αυτό χρησιμοποιήθηκε διαθεματική προσέγγιση με τη συνεργασία της υπεύθυνης του περιβαλλοντικού γραμματισμού κας Ηρώς Οικονομάκη. Επισκεφθήκαμε το Πλανητάριο του Ευγενιδίου Ιδρύματος στην Αθήνα και επίσης πρόσφατα, με το πέρασμα της Αφροδίτης μπροστά από τον Ήλιο, το αστεροσκοπείο της πόλης μας Λάρισας.

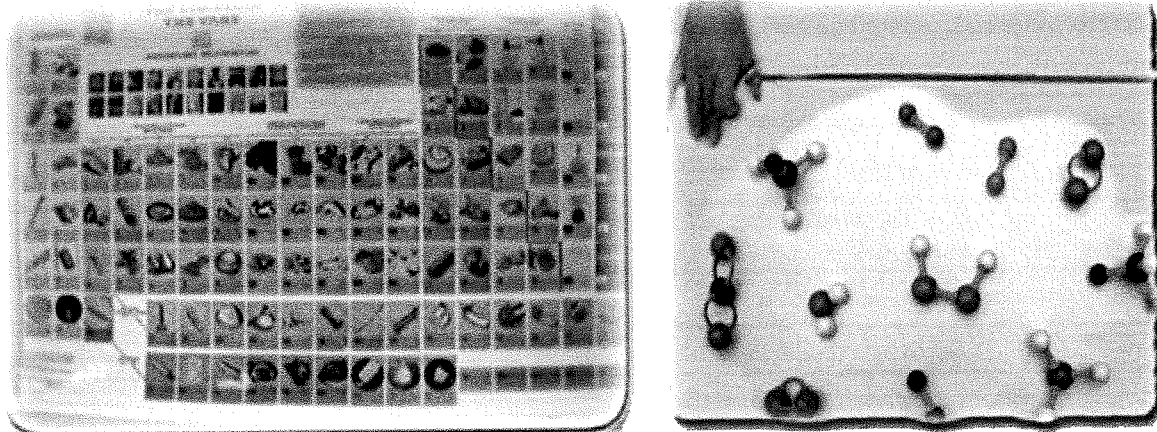
Β. Μεταφορικά μέσα ξηράς

Αγγίξαμε κάποιους (λίγους) από τους σκοπούς της ενότητας: Επικεντρωθήκαμε όμως κυρίως στην κλασική περίοδο της Αρχαίας Ελλάδας. Αυτό έγινε επί τη ευκαιρία της ανάπτυξης των απλών μηχανών (μοχλός, τροχαλία κ.λπ.) στο μάθημα της τεχνολογίας και στην εφαρμογή τους στις διαδικασίες μεταφοράς ανθρώπων ή αντικειμένων. Κατ' αυτό τον τρόπο παρουσιάστηκε ο τρόπος κοπής και μεταφοράς των μαρμάρων για τη δημιουργία του Παρθενώνα¹. Ακολούθησε εκπαιδευτική εκδρομή στην Ακρόπολη στην Αθήνα.



¹ Σημείωση: Τα σκίτσα που σχετίζονται με την ακρόπολη πάρθηκαν από το βιβλίο του Μανόλη Κορρέ «Από την Πεντέλη στον Παρθενώνα» Εκδόσεις «Μέλισσα» (Τα χρώματα προστέθηκαν εκ των υστέρων με τη χρήση Η/Υ.)

Γ. Άτομα και μόρια



Πλησιάσαμε με αρκετή επιτυχία πάρα πολλούς από τους αναγραφόμενους στόχους. Λόγω έλλειψης χρόνου δεν αναφερθήκαμε ιδιαίτερα στο χώρο των Χημικών αντιδράσεων (κάτι που μάλλον θα επακολουθήσει την επόμενη σχολική χρονιά). Χρησιμοποιήθηκαν: μοντέλα ατόμων, περιοδικός πίνακας, προσομοιώσεις από Η/Υ.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να σας παραθέσω συνοπτικά ένα μέρος από το ημερολόγιο διδασκαλίας που κρατούσα.

Στην αρχή της σχολικής χρονιάς, μη έχοντας πάρει ακόμη ανά χείρας τα περιεχόμενα του σημερινού προγράμματος σπουδών, προσπάθησα αφενός να επικοινωνήσω με τους εκπαιδευόμενους προσπαθώντας να αναγνωρίσω τις ανάγκες τους και αφετέρου να συσχετίσω τα υπάρχοντα τότε δεδομένα, δηλαδή το περιεχόμενο που περιέχεται στις προτάσεις της AAAS και του αντίστοιχου αναλυτικού προγράμματος της Αγγλίας και το υλικό που υπάρχει στα αντίστοιχα μαθήματα της φυσικής, χημείας, βιολογίας, γεωγραφίας-γεωλογίας που διδάσκεται στις τρεις τάξεις του Γυμνασίου στην Ελλάδα.

Μάθημα του Επιστ. Γραμματισμού νο 1: «Γνωριμία-επιθυμίες»

1. Γνωριμία με τους εκπαιδευόμενους.
2. Συζήτηση πάνω στο τι είναι οι φυσικές επιστήμες και τι...
 - A. πιστεύουν οι εκπαιδευόμενοι ότι θα πρέπει να μάθουν
 - B. θα ήθελαν να μάθουν σχετικά (επιθυμία)
 - Γ. τι έχουν «μεράκι» να μάθουν(θέληση).
3. Ποιους κώδικες επικοινωνίας χρησιμοποιούν οι φυσικές επιστήμες; (Γλώσσα των λέξεων - συμβόλων - σχημάτων. Η αξιοποίηση στο διδακτικό βέβαια μόνο χώρο και της εκφραστικότητας του σώματος όπως αυτή εξελίχθηκε μέσα από παιχνίδια ρόλων και τη χρησιμοποίηση του ευρύτερου διδακτικού εργαλείου με το όνομα «Θεατρικό Παιχνίδι»).
4. Μοιράστηκε φυλλάδιο για να εκφραστούν οι απόψεις τους και εγγράφως.

Μάθημα του Επιστ. Γραμματισμού νο 2: «Η γνώση»

1. Σύνδεση με τα προηγούμενα-απόψεις των εκπαιδευομένων- Γλώσσα των λέξεων.
2. Καταιγισμός ιδεών (brain storming) πάνω στην έννοια: Γνώση
 - Πώς την αποκτούμε (οι αισθήσεις)
 - ποιες οι διαστάσεις της (παράλληλες εσωτερικές διαδικασίες κατά την απόκτησή της).
 - η χρησιμότητά της - προεκτάσεις.
3. Συζήτηση και κατάληξη.
4. Μοιράστηκε φυλλάδιο με σχετικό σχεδιάγραμμα παραδείγματα, αναλογικές προσεγγίσεις.

ΜΕΓ.3: «Οι φυσικές επιστήμες»

1. Σύνδεση με τα προηγούμενα-απόψεις των εκπαιδευομένων.
2. Χαρτογράφηση εννοιών: (Τι συμβαίνει στη φύση; (Φαινόμενα). Σε τι τα διακρίνουμε; (Γενικά αλλά κι ανάλογα με το αν αλλάζει η σύσταση της ύλης των σωμάτων που συμμετέχουν.)
3. Ποιες επιστήμες ασχολούνται μ' αυτά;
Με τι ασχολείται η Χημεία, η Βιολογία, η Γεωλογία, η Αστρονομία, η Γεωγραφία και η Φυσική;
4. Μοιράστηκε φυλλάδιο πάνω σε έννοιες που είχαν προγραμματιστεί να γίνουν στον επόμενο γραμματισμό.

ΜΕΓ.4: «Η Χημεία»

1. Με τι ασχολείται η χημεία (Σύνδεση με τα προηγούμενα - εμβάθυνση).
2. Απαντήσεις σε ερωτήσεις φυλλαδίου που είχε δοθεί.
3. Συζήτηση: Ποιες οι θετικές & οι αρνητικές συνέπειες από την ανάπτυξή της;
4. Δίλημμα: Ποιος φταίει για τις αρνητικές συνέπειες; (οι επιστήμονες, οι έμποροι, οι βιομήχανοι, τα κράτη ή οι καταναλωτές;) χωρισμός σε ομάδες και από κοινού προσέγγιση του διλήμματος).
5. Μοιράστηκε φυλλάδιο πάνω στα πρόσθετα τροφίμων (Ε). Δόθηκε επίσης πίνακας με τα επικίνδυνα πρόσθετα. Ζητήθηκε να κάνει ο καθένας τους μια μικρή έρευνα σε ετικέτες από συσκευασίες τροφίμων, ψάχνοντας να βρει κάποιο από αυτά.
6. Μοιράστηκε και συμπληρώθηκε φυλλάδιο αξιολόγησης.

ΜΕΓ. 5: «Η Αστρονομία»

1. Καταιγισμός ιδεών (brain storming) πάνω στην έννοια: «γη».
2. Περιήγηση με 3 σχετικά με το αντικείμενο Multimedia προγράμματα, κι ένα DVD. (Χρησιμοποιήθηκε μία τηλεόραση κι ένας Η/Υ - έμμεσα προσλαμβάνονται απαντήσεις σε ερωτήσεις που εμφανίσθηκαν προηγουμένως).
3. Θέματα που αναπτύχθηκαν: Η θέση της γης στο σύμπαν, η κίνησή της, οι απαρχές της, και οι πηγές της. (Ήλιος, πλανήτες, κομήτες, μετεωρίτες αστεροειδείς, επίδραση του Δία στη διατήρηση της ζωής στη γη).
4. (Ο γραμματισμός αυτός έγινε από κοινού με την υπεύθυνη του γραμματισμού περιβάλλοντος κα Ηρώ Οικονομάκη).
5. Έγινε αξιολόγηση με τη βοήθεια ενός από τα εκπαιδευτικά προγράμματα (Software).

ΜΕΓ. 6: «Η Γεωλογία»

1. Σύνδεση με τα προηγούμενα: Η επίδραση της σελήνης - Παλίρροιες.
2. Καταιγισμός ιδεών (brain storming) και μετά συζήτηση: Οι δυνάμεις βάσει των οποίων η επιφάνεια της γης αρχικά διαμορφώθηκε και έκτοτε συνεχώς μεταβάλλεται και μετασχηματίζεται. Οι ανθρωπογενείς επιδράσεις στην επιφάνειά της και στην ατμόσφαιρά της, (π.χ. ο τρόπος με τον οποίο οι πεδιάδες, οι ωκεανοί και οι ποταμοί, το κλίμα και οι φυσικές πηγές έχουν επηρεαστεί από το πού και πώς οι άνθρωποι ζουν). Αναφορά στο εσωτερικό της γης (πυρήνας, μανδύας, φλοιός-λιθοσφαιρικές πλάκες). Διαφορά μάγματος- λάβας. Κίνηση του μάγματος-μετατόπιση λιθοσφαιρικών πλακών (αναλογία : η “πέτσα” μέσα σε μία κατσαρόλα με γάλα που βράζει και οι κινήσεις της). Ορογένεση - σεισμοί - ηφαιστεια. Ηφαιστεια & σεισμοί στην Ελλάδα. Συζήτηση ανταλλαγή απόψεων (Πώς καταλαβαίνουμε την απόσταση που βρίσκεται το επίκεντρο ενός σεισμού- αναφορά στα διαμήκη &

- εγκάρσια κύματα & τη διαφορετική ταχύτητα με την οποία αυτά διαδίδονται στο φλοιό της γης.)
3. Περιήγηση με 1 σχετικό με το αντικείμενο Multimedia πρόγραμμα. (Χρησιμοποιήθηκε μία τηλεόραση κι ένας Η/Υ). Εδώ το πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκε μόνο για να βοηθήσει τις έννοιες που ήδη συζητούσαμε.
 4. Έγινε αξιολόγηση με τη βοήθεια ενός από τα εκπαιδευτικά προγράμματα (Software).

ΜΕΓ.7: «Η Γεωγραφία»

1. Περιήγηση με 1 σχετικό με το αντικείμενο Multimedia πρόγραμμα. (Χρησιμοποιήθηκε μία τηλεόραση κι ένας Η/Υ). Εδώ μέσα σε ένα διαστημόπλοιο ταξιδέψαμε γύρω από τον πλανήτη μας. Ένας φυσικός χάρτης: «η φωτογραφία από δορυφόρο». Είδαμε φωτογραφίες τέτοιες τόσο κατά τη διάρκεια της μέρας όσο και κατά τη διάρκεια της νύχτας. Τα φώτα των μεγάλων πόλεων του πλανήτη κατά τη διάρκεια της νύχτας (Νέα Υόρκη κα.). Σταθήκαμε πάνω από την πόλη της Λάρισας και είδαμε διάφορα είδη χαρτών. Έτσι, αναφερθήκαμε στους Γεωγραφικούς Μεσημβρινούς και Παράλληλους. Αναφερθήκαμε στις κλίμακες. Είδαμε χάρτες: Γεωγραφικούς, Πολιτικούς, Κλίματος, Τεκτονικούς (Θυμηθήκαμε το εσωτερικό της γης, τις λιθοσφαιρικές πλάκες, τους σεισμούς, τα ηφαιστεια), χάρτες Θερμοκρασίας κατά τους μήνες του Ιανουαρίου αλλά και του Ιουλίου, χάρτες Θρησκειών, Γλωσσών, Σημαιών, Ζωνών ώρας. Είδαμε χάρτες με Multimedia στοιχεία (εθνικοί ύμνοι, τραγούδια, και άλλα), υπογεννητικότητας, μέσου όρου ζωής και άλλων στατιστικών στοιχείων (το πρόγραμμα διαθέτει περί τα 50 είδη στατιστικών χαρτών). Απομάκρυνση από τη Γη και πλησίασμα στην επιφάνεια της Σελήνης. Χάρτες της επιφάνειας της Σελήνης. Σχετική αναφορά στη θερμοκρασία του δορυφόρου μας, στην περιστροφή γύρω από τον εαυτό του, στην έλλειψη ατμόσφαιρας.

2. Ετέθη το ερώτημα: Ποια η Χρησιμότητα όλων αυτών των χαρτών. Συζήτηση - Προβληματισμός.
3. Χωρισμός σε ομάδες. Κάθε ομάδα πρόκειται να ανοίξει μια επιχείρηση. Τι είδους χάρτες πρέπει να αναζητήσει. (χάρτες στατιστικών στοιχείων - χώρος εγκατάστασης - σε ποιους απευθύνεται κλπ.).
4. Ο κάθε εκπαιδευόμενος διαλέγει ένα είδος χάρτη και βρίσκει ποιος είναι ο αποδέκτης του. (Ποιες αποφάσεις μπορούν να διαμορφωθούν με τη βοήθεια αυτών των χαρτών).

ΜΕΓ.8: «Στοιχεία Βιολογίας – Ναρκωτικά»

1. Αναφορά στα συστατικά μιας τροφής.
2. Πρωτεΐνες - Λιπίδια - Σάκχαρα - Βιταμίνες - Άλατα με διάφορα μέταλλα (ιχνοστοιχεία) - νερό.
3. Το κύτταρο - Η κυτταρική μεμβράνη.
4. Οι κύριοι ενδοκρινείς αδένες μας.
5. Επίφυση - υπόφυση - ενδορφίνες.
6. Εισαγωγή του μορίου μιας ενδορφίνης στο κύτταρο μέσα από την Κυτταρική μεμβράνη - Δράση της ενδορφίνης. Εμπειρίες.
7. Οι ναρκωτικές ουσίες. Ανάλογη είσοδος - Διαφορετική δράση.
8. Φαινόμενο στέρσης: Το πρόβλημα εντείνεται λόγω της ατροφίας των αδένων της Επίφυσης και υπόφυσης (Ο φυσικός τρόπος ζωής, η ενεργοποίηση των αδένων, και τα αποτελέσματα).
9. Συζήτηση.
10. Μοιράστηκε φυλλάδιο πάνω στις έννοιες αυτές, καθώς και υλικό που είχε προγραμματιστεί να γίνει στους επόμενους 3 γραμματισμούς.

**ΜΕΓ.9 : «Η Γλώσσα των συμβόλων-1, Τα βελάκια, που
τώρα θα τα λέμε διανύσματα.»**

1. Ορμώμενοι από εκφράσεις της καθημερινής ζωής όπως ομόρροπες τάσεις, ίσες ταχύτητες, κ.ά. προσεγγίζουμε τις έννοιες: συγγραμμικά, ομόρροπα, αντίρροπα, ίσα, και αντίθετα διανύσματα.
2. Χρήση φυλλαδίου με πίνακες για εξάσκηση κατά την ώρα του γραμματισμού και διευκόλυνση της εκμάθησης (Προφορικές ερωταπαντήσεις).

**ΜΕΓ.10: «Η Γλώσσα των συμβόλων-2, Τα φυσικά μεγέθη –
Μονόμετρα και διανυσματικά»**

1. Τι είναι η γλώσσα των συμβόλων και πού είναι χρήσιμη στην καθημερινή ζωή. «Το Λακωνίζειν εστί φιλοσοφείν» Μικρή συζήτηση.
2. Καταιγισμός ιδεών (brain storming):
 - A. Πώς μελετάμε τα φαινόμενα.
 - B. Τι είναι φυσικά μεγέθη.
 - Γ. Ποια μεγέθη γνωρίζετε;
3. Πώς μετράμε ένα μέγεθος (Σύγκριση – μονάδα). Πόσες πληροφορίες απαιτούνται για την περιγραφή ενός μεγέθους. Ποιες είναι αυτές. Οι έννοιες μέτρο, δ/νση, φορά, κατεύθυνση. Διανυσματικά και Μονόμετρα ή Βαθμωτά μεγέθη. Παραδείγματα μεγεθών. Αναφορά στα σύμβολα με τα οποία συμβολίζονται κάποια απ' αυτά.
4. Χρήση φυλλαδίου με πίνακες για εξάσκηση και διευκόλυνση της εκμάθησης των συμβόλων κάποιων φυσικών μεγεθών.

ΜΕΓ.11: «Η Γλώσσα των συμβόλων-3, Τα φυσικά μεγέθη, Θεμελιώδη και παράγωγα – μονάδες μέτρησης»

Προβληματισμός-συζήτηση: Πρέπει να υπάρχουν κάποια μεγέθη που να τα θεωρούμε βασικά ή θεμελιώδη και κάποια που να τα θεωρούμε ότι παράγονται από αυτά; Αναφορά στα μεγέθη: μήκος, χρόνος και ταχύτητα.

1. Πόσα και ποια είναι τα θεμελιώδη μεγέθη στο Διεθνές Σύστημα; Παραδείγματα παραγώγων μεγεθών. Αναφορά στις μονάδες μέτρησης.
2. Χρήση φυλλαδίου με πίνακες για εξάσκηση και διευκόλυνση της εκμάθησης των συμβόλων κάποιων μονάδων φυσικών μεγεθών.

ΜΕΓ.12: « Η Γλώσσα των συμβόλων-4, Πολλαπλάσια & υποπολλαπλάσια μονάδων μήκους, εμβαδού, όγκου & άλλα προθέματα μονάδων»

1. Προβληματισμός-συζήτηση: Γιατί πρέπει να ξέρω τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μονάδων; Τα χρησιμοποιώ στην καθημερινή ζωή; Ποια μεγέθη θεωρώ πιο χρήσιμα; Στις συσκευασίες ποιων προϊόντων τα συναντούμε; Ποια μεγέθη διακρίνετε στους λογαριασμούς της ΔΕΗ, Ύδρευσης, Παροχής Φυσικού Αερίου, στους φωτεινούς πίνακες των αθλημάτων στους αγώνες στίβου, στην κάτοψη μιας κατοικίας κατασκευασμένης από έναν αρχιτέκτονα· τι εννοούμε όταν λέμε ο κυβισμός της μηχανής του αυτοκινήτου μου είναι 1400 κυβικά; Τι δείχνει το κοντέρ ενός αυτοκινήτου; κ.ά.
2. Ας γράψουμε μια συνταγή μαγειρικής με σύμβολα φυσικής.
π.χ. $m_{\text{πατάτες}} = 2 \text{ Kg}$, $t_{\text{βρασμού}} = 1 \text{ h}$ κ.λπ.
3. Χρήση φυλλαδίου με πίνακες για εξάσκηση και διευκόλυνση της εκμάθησης.

ΜΕΓ.13: «Η Γλώσσα των συμβόλων-5 στα μαθηματικά»

1. Ας παίξουμε με τις έννοιες μεγαλύτερος κατά τόσο, μικρότερος κατά τόσο, διπλάσιος, υποδιπλάσιος κ.ά. Μετάφραση εννοιών σε σύμβολα και συμβόλων σε λέξεις. Μετάφραση των εννοιών και του περιεχομένου ενός προβλήματος σε μαθηματική σχέση. Ασκήσεις.
2. Χρήση φυλλαδίου με πίνακες για εξάσκηση και διευκόλυνση της εκμάθησης.

ΜΕΓ.14: «Μάζα – Βάρος, Ομοιότητες – Διαφορές»

1. Επίδειξη ζυγού ακριβείας και εξήγηση του τρόπου λειτουργίας του στις διάφορες μορφές που τον συναντούμε στην καθημερινή ζωή. Χρήση του από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους. Ας ζυγίσουμε ένα δακτυλίδι, ένα κομμάτι χαρτί, ένα στυλό, κ.λπ.
2. Χρήση φυλλαδίου με πίνακες για εξάσκηση και διευκόλυνση της εκμάθησης. (ορισμοί, σύμβολα, μονάδες, είδος μεγέθους, όργανο μέτρησης (Μετατροπές μονάδων N σε Kp)).

ΜΕΓ 15, 16, 17: Οι δυνάμεις στη φύση και ποιες από αυτές γίνονται εμφανείς στην καθημερινή ζωή.

1. Συζήτηση πάνω στα είδη των δυνάμεων, ανακάλυψή τους, κ.λπ.
2. Χρήση φυλλαδίου με τα είδη των δυνάμεων, παράδειγμα σχεδιασμού τους πάνω σε ένα σώμα που σύρεται από έναν άνθρωπο. Πίνακες για εξάσκηση και διευκόλυνση της εκμάθησης.
3. Δύο Θεατρικά Παιχνίδια με τη βοήθεια των οποίων έγινε

αναπαράσταση των δραστηριοτήτων που έλαβαν χώρα κατά την μεγάλη έκρηξη στο πρώτο, και κατά τη δημιουργία ενός αστεριού στο δεύτερο. Χρησιμοποιήθηκαν κομμάτια από μονόχρωμα υφάσματα, ένα CD-player, μερικά κεράκια κι ένας αναπτήρας.



Βιντεοσκοπήθηκαν και το σχετικό DVD είναι διαθέσιμο. Κατατέθηκε ως συνοδευτικό της πτυχιακής μου εργασίας στο μεταπτυχιακό τμήμα σπουδών που αναφέρθηκε ήδη.

ΜΕΓ.18, 19, 20: « Μάζα, Όγκος, Πυκνότητα, Απλές Ασκήσεις»

1. Τι είναι πιο βαρύ, ένα κιλό βαμβάκι ή ένα κιλό σίδηρο;
Τι είναι πιο ογκώδες, ένα λίτρο βαμβάκι ή ένα λίτρο σίδηρο;
Τι έχει μεγαλύτερο όγκο, ένα κιλό βαμβάκι ή ένα κιλό σίδηρο;
Τι είναι πιο βαρύ, ένα λίτρο βαμβάκι ή ένα λίτρο σίδηρο;
2. Πώς μπορούμε να ξεκαθαρίσουμε λίγο τα πράγματα;
(Εισαγωγή ενός νέου μεγέθους: Η Πυκνότητα -d-)
3. Επανάληψη της επίδειξης με επιπλέον επαφή με ένα ζυγό ακριβείας. Εκ νέου πειραματική μέτρηση διαφόρων μαζών.
(Ας ζυγίσουμε ένα μπουκαλάκι άδειο, ένα μπουκαλάκι γεμάτο, γυάλινες χάντρες κ.ά.) Πώς μπορώ να μετρήσω τη μάζα από μια ποσότητα άμμου, χωρίς να λερώσω τον ζυγό.
Η έννοια του απόβαρου. Ξαναμηδενίστε τον ζυγό.

4. Επίδειξη ενός ογκομετρικού σωλήνα. Τι μετρά αυτός; Μπορεί να μετρήσει και υγρά και στερεά; (Επίδειξη πιπέτας, κωνικής φιάλης, δοχείου ζέσεως, κ.ά. δοχείων με ενδείξεις όγκου)
5. Ας διαιρέσουμε τις δύο μετρήσεις. Εύρεση της πυκνότητας του νερού, εύρεση της πυκνότητας του γυαλιού κ.ά.
6. Τι είναι πυκνότερο; Τι επιπλέει στο νερό; Παραδείγματα πυκνοτήτων.
7. Ας φτιάξουμε ο καθένας ένα πυκνόμετρο με καλαμάκι.
8. Χρήση φυλλαδίου με πίνακες για εξάσκηση και διευκόλυνση της εκμάθησης.

ΜΕΓ. 21, 22, 23: «Στερεά υγρά αέρια: οι καταστάσεις της ύλης»

Περιήγηση με 1 σχετικό με το αντικείμενο, Multimedia πρόγραμμα. (Χρησιμοποιήθηκε μία τηλεόραση κι ένας Η/Υ. Η τελευταία ώρα ήταν επαναληπτική και έγινε αξιολόγηση με τη βοήθεια ερωταπαντήσεων του προγράμματος)...

Χρήση φυλλαδίου κατά τη διάρκεια του γραμματισμού.

ΜΕΓ. 24, 25, 26: Επαναληπτικά Μαθήματα του Γραμματισμού με στόχο ένα διαγώνισμα εφ' όλης της ύλης.

Χρήση φυλλαδίου με 50 ερωτήσεις που ζητούσαν απάντηση.

Στο σημείο αυτό, πριν συνεχίσω με τους υπόλοιπους γραμματισμούς που έλαβαν χώρα, θα ήθελα να μου επιτραπεί να καταθέσω συνοπτικά τους επιμέρους στόχους και δεξιότητες που επιδιώχθηκαν με τα μαθήματα που προαναφέρθηκαν μέχρι το τέλος του Μάρτη περίπου.

Τελικοί Στόχοι (και κίνητρα) του Προγράμματος Μαθημάτων
που έγιναν μέχρι εδώ.

	Σχολική Γνώση		Καθημερινή Γνώση
Η Ύλη - αντικείμενο και οι γνωστικοί επιδιωκόμενοι στόχοι	<ol style="list-style-type: none"> 1. Επιθυμίες. Πώς οδηγούμαστε στη γνώση. Πώς λειτουργεί η σκέψη μας, βασικές αρχές. 2. Η Χημεία - Η Αστρονομία - Η Γεωλογία - Η Γεωγραφία -Στοιχεία Βιολογίας - Ναρκωτικά. Επαφή με εκπαιδευτικό λογισμικό. Η επαφή με τις φυσικές επιστήμες, Ο σκοπός τους. Κατανόηση του τρόπου δράσης των ναρκωτικών ουσιών. 3. Η Γλώσσα των συμβόλων-σύμβολα μεγεθών και μονάδων. Μια πρώτη επαφή με μια νέα γλώσσα - Το λακωνίζειν εστί φιλοσοφείν. 4. Σημαντικές έννοιες Μάζα, Βάρος, (Ομοιότητες - Διαφορές) Όγκος, Πυκνότητα. - επιπλέω βυθίζομαι. Επαφή με τις έννοιες μάζα, όγκος, πυκνότητα (με πειράματα επίδειξης - των ιδίων αλλά και με δικές τους κατασκευές.) Αντίληψη του τρόπου λειτουργίας κάποιων συσκευών. 5. Οι καταστάσεις της ύλης, τήξη, πήξη, εξάχνωση, υγροποίηση, θερμοκρασία βρασμού κ.ά. Επαφή με εκπαιδευτικό λογισμικό. Το λογισμικό μοιράζεται σε όσους το επιθυμούν. Αντίληψη της αλλαγής που γίνεται στην εκπαίδευση με την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών. Κατανόηση των σχετικών φαινομένων που συναντούμε σε μια κουζίνα - σύννεφα - βροχή - λάβα που πηζει, πυριγενή πετρώματα - το μεταλλικό υδρογόνο στην επιφάνεια του Δία, το υγρό Ήλιο και οι υπεραγωγοί κ.ά. 6. Κατανόηση τεχνικής όρων ή ορολογίας. 7. Μελέτη συνοδευτικών φυλλαδίων. 8. Εισαγωγή σε μια διαδικασία επανάληψης. 	Αναμενόμενα αποτελέσματα - Καλλιεργούμενες διαδικασίες - Επαφή με την καθημερινή ζωή	<ol style="list-style-type: none"> 1. Κατανόηση του δρόμου που μας οδηγεί στη γνώση. Πώς αυτός επαναλαμβάνεται στην καθημερινή μας ζωή. 2. Φυσικά-Χημικά φαινόμενα: τα συναντούμε στην καθημερινή ζωή; Εισαγωγή στην κατανόηση των φαινομένων. 3. Τι είναι οι Φυσικές Επιστήμες και πώς λειτουργούν αυτές στην καθημερινή μας ζωή. Πληροφόρηση σχετικά με τις αιτίες που προκαλούν τους σεισμούς, ηφαιστεια. Τι βλέπουμε στον ουρανό. Τι είναι οι χάρτες-Μια μεγάλη ποικιλία (50 είδη χαρτών - Ένας νέος επιχειρηματίας συμβουλευεται τους χάρτες). Το κύτταρο εν συντομία, οι ενδορφίνες και πώς τα ναρκωτικά ξεγελούν τη φύση. Κατανόηση κάποιων ποιοτήτων και κάποιων ποσοτήτων από τις φυσικές επιστήμες που επιδρούν στην καθημερινή μας ζωή. 4. Μια νέα γλώσσα: Τα σύμβολα. Πού τα συναντούμε συνήθως. Χρήση τους. (Εδώ πρέπει να ομολογήσω ότι μάλλον αν διδάξω πάλι το υλικό αυτό θα περιορίσω την έκταση που του έδωσα αυτή τη φορά.) Ας γράψουμε μια συνταγή μαγειρικής με σύμβολα φυσικής. π.χ. $m_{\text{πατάτες}} = 2 \text{ Kg}$, $t_{\text{βρασμ.}} = 1 \text{ h}$ κ.λπ. 5. Τι μετρούν οι ζυγαριές; Ένα κιλό σίδηρο ή ένα κιλό βαμβάκι έχει μεγαλύτερη μάζα; Ας χρησιμοποιήσουμε μια ζυγαριά. Αν πάω σε τόπους πιο βόρειους αδυνατίζω; Αντίληψη της έννοιας της μάζας και διαφοροποίησή της από την έννοια του βάρους. 6. Ας μετρήσουμε τον όγκο με τη βοήθεια ενός παράξενου ποτηριού.(Ογκομετρικός κύλινδρος) Πόσα ποτήρια νερό είναι το ένα λίτρο νερό. Τι εννοούμε όταν λέμε ότι μια μηχανή ενός αυτοκινήτου είναι 1400 κυβικά. Ενδυνάμωση της αντίληψης της έννοιας του όγκου. 7. Ας κάνουμε τη διαίρεση της μάζας ενός σώματος με τον όγκο του. Πώς με τη διαδικασία της διαίρεσης ανακαλύπτεται μια νέα έννοια. Τι είναι το γράδο, το πυκνόμετρο, μπορούμε να φτιάξουμε ένα μόνοι μας, Τι πυκνότητα έχουν τα σώματα που επιπλέουν στο νερό. Γιατί το λάδι επιπλέει στο νερό, Πώς το υποβρύχιο άλλοτε επιπλέει κι άλλοτε όχι. Αντίληψη της έννοιας της πυκνότητας, συνδυασμός της έννοιας με τις διαδικασίες «επιπλέω» ή «βυθίζομαι». Κατασκευή πυκνόμετρου από τους ίδιους και χρήση αυτού σε διάφορα υγρά.

Οι περισσότεροι μπορούν:

1. να κάνουν μια πρώτη επαφή με τη φύση και τη χρήση αναλυτικής και επαγωγικής σκέψης.
2. να συνηθίζουν στη χρήση νέων τεχνολογιών αποκομίζοντας τα οφέλη τους.
3. να συλλέγουν πληροφορίες από διάφορες πηγές, ώστε να αναγνωρίζουν ταυτόχρονα την ενότητα της επιστημονικής γνώσης.
4. να εκτελούν απλά πειράματα με καλλιέργεια της παρατήρησης.
5. να αναπτύξουν την οργανωτική τους σκέψη παράλληλα με την ταχτοποίηση των δεδομένων, των ζητούμενων και των εκτελούμενων διαδικασιών σε διάφορες δραστηριότητες του γραμματισμού.
6. να αναπτύξουν την επικοινωνιακή τους ικανότητα με την ανταλλαγή απόψεων, και την αυτοπεποίθησή τους με τη συμμετοχή τους σε συζητήσεις αναφερόμενες στον Επιστημονικό Γραμματισμό.

Επιπλέον κάποιοι μπορούν:

1. να διευρύνουν το πεδίο της αντίληψής τους ερευνώντας σε εφημερίδες, εκπαιδευτική τηλεόραση και άλλες δευτερογενείς πηγές. (Κάποιοι μάλιστα τόλμησαν να έρθουν και να παρακολουθήσουν κάποιες από τις ομιλίες που έγιναν στο Συμπόσιο φυσικής που πραγματοποιήθηκε στη Λάρισα (7-9 Μαΐου 2004), συντάσσοντας σχετικό κείμενο περίληψης της ομιλίας που παρακολούθησαν).
2. να αναγνωρίζουν τους διάφορους περιορισμούς που βρίσκονται στις ετικέτες διαφόρων συσκευασιών τροφίμων που κυκλοφορούν στο εμπόριο. (Επικίνδυνα πρόσθετα στα τρόφιμα κ.ά.)

ΜΕΓ 27: Η Ενέργεια, οι μορφές της, η ηλεκτρική Ενέργεια.

Στόχοι

Οι εκπαιδευόμενοι να κατανοήσουν:

1. την ύπαρξη της έννοιας «ενέργεια» σε διάφορες μορφές.
2. ότι το ανθρώπινο σώμα είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού.
3. ότι αν και η κίνηση των ηλεκτρονίων μέσα στους αγωγούς, είναι αργή, , σημαντική ενέργεια (όχι η κινητική ενέργεια) μεταφέρεται μέσα σε έναν αγωγό ικανή για την κίνηση ενός κινητήρα.
4. κατανοούν την έννοια της διατήρησης της ενέργειας
5. γνωρίσουν τα στοιχεία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος και να τα αναγνωρίζουν στην καθημερινή τους ζωή.

Ο Γραμματισμός αυτός αναπτύχθηκε διαθεματικά αλλά και διεπιστημονικά μαζί την υπεύθυνη του Περιβαλλοντικού Γραμματισμού.

Με τη βοήθεια του θεατρικού παιχνιδιού οι εκπαιδευόμενοι αναπαριστούσαν τα φορτία (ηλεκτρόνια ή ιόντα) που κινούνταν, δημιουργώντας κατ' αυτό τον τρόπο μέσα τους την αντίληψη της έννοιας του «ηλεκτρικού ρεύματος». Κινούνται με τη βοήθεια μιας ηλεκτρογεννήτριας, κι αυτά με τη σειρά τους κινούν έναν κινητήρα. Οι δυο τελευταίες συσκευές αναπαριστάνονται επίσης από εκπαιδευόμενους.

Μετά από μια σύντομη εισαγωγή στα είδη της ενέργειας, έγιναν τα πιο κάτω πειράματα:

1. Πιαστήκαμε χέρι-χέρι όλοι μαζί και μετρήσαμε την ηλεκτρική αντίσταση όλων μας με τη βοήθεια ενός πολύμετρου. Κάποιοι διαχώρισαν τα χέρια τους, δημιουργώντας έτσι την αντίληψη του «διακόπτη» σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Δώσαμε έμφαση στο γεγονός ότι το ρεύμα που μας διέρρεε εκείνη τη

στιγμή ήταν αμελητέο. Επισημάνθηκε η επικινδυνότητα του εγχειρήματος για μεγαλύτερες εντάσεις.

2. Δημιουργήσαμε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που περιείχε μπαταρία κινητήρα και λαμπάκι. Συγκρατώντας ακίνητο τον κινητήρα, το λαμπάκι έλαμπε περισσότερο από πριν.
3. Συνδέσαμε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο με ένα βολτόμετρο και παρατηρήσαμε τις διάφορες τάσεις που έδινε αυτό όταν το πλησιάζαμε σε έναν αναμμένο προβολέα.

ΜΕΓ 28, 29: Απλές μηχανές – Μέσα μεταφοράς – Η κοπή και η μεταφορά των μαρμάρων από την Πεντέλη στον Παρθενώνα.

Στόχοι

Οι εκπαιδευόμενοι να

1. κατανοούν την λειτουργία των απλών μηχανών.
2. τις αναγνωρίζουν μέσα σε μια σύνθετη μηχανή.
3. τις χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους ζωή.
4. κατανοήσουν τον τρόπο της οικοδόμησης του Παρθενώνα.

Επιπλέον κάποιος από αυτούς να

5. δημιουργήσουν κάποιες ευρεσιτεχνίες και επινοήσεις που να τις περιέχουν – στοχεύοντας σε κάποιες διευκολύνσεις στην καθημερινή ζωή.

Χρήση διαφανειών. Ερωτήσεις-Απαντήσεις μέσα από παρατηρήσεις πάνω στις διαφάνειες και συζήτηση.

Χρήση φυλλαδίου κατά τη διάρκεια του γραμματισμού.

Ακολούθησε εκδρομή στην Αθήνα με αντίστοιχη επίσκεψη του Παρθενώνα.

ΜΕΓ. 30, 31, 32: «Στοιχειώδη σωματίδια. Στοιχεία»

Στόχοι

Οι εκπαιδευόμενοι να

1. κατανοούν την αναλογική προσέγγιση μιας διεπιστημονικής ανάπτυξης ενός θέματος.
2. αντιληφθούν την κατά καιρούς χρησιμοποιούμενη έκφραση «στοιχειώδες σωματίδιο».
3. γνωρίζουν τα βασικά στοιχειώδη σωματίδια.
4. έρθουν σε επαφή με την επιστημονική μεθοδολογία, όπως αυτή εφαρμόστηκε στην προσπάθεια ανίχνευσης της μορφής του ατόμου.
5. βρίσκουν πληροφορίες από επιλεγμένες δευτερογενείς πηγές για τα χημικά στοιχεία.
6. μάθουν να χρησιμοποιούν τα προσομοιώματα των στοιχείων.

Διαδικασίες

1. Ας πούμε ένα παραμύθι: Μια φορά κι έναν καιρό ο Θεός έβγαλε από τις αποθήκες του τα στοιχειώδη σωματίδια: ηλεκτρόνιο, πρωτόνιο, νετρόνιο. «Αναλογικά» αυτά εμφανίστηκαν λίγο χρόνο μετά την μεγάλη έκρηξη.
2. Το ατομικό πρότυπο. Τα κατά καιρούς πρότυπα.
3. Τα στοιχεία, τα σύμβολά τους.
4. Ο περιοδικός Πίνακας. Ας κόψουμε έναν περιοδικό πίνακα σε κομματάκια. Ας πάρουμε στο σπίτι μας το κομμάτι που βρέθηκε στα χέρια μας. Ας βρούμε πληροφορίες για ένα από τα στοιχεία που αναγράφονται εκεί. Τι άλλο παριστάνουν αυτά;
5. Ας παραστήσουμε μια χημική ένωση με λέξεις, με σύμβολα, με προσομοιώματα αλλά και με ανθρώπινα σώματα.
6. Η σειρά αυτή των μαθημάτων του γραμματισμού θα συνεχισθεί του χρόνου όπως αυτή αναφέρεται στο περιεχόμενο του νέου προγράμματος σπουδών.

Χρήση φυλλαδίου με πίνακες για εξάσκηση και διευκόλυνση της εκμάθησης.

ΜΕΓ.33: Ο ήχος – μια μικρή χορωδία.

Ας παίξουμε με τον ήχο, ας κάνουμε συνηχήσεις.

Τι είναι ο ήχος; Τι είναι ο συντονισμός;

Γιατί δεν πρέπει να έχουν βήμα οι στρατιώτες που περνούν πάνω από μια γέφυρα. Γιατί τρίζουν τα παράθυρα όταν πετούν χαμηλά τα αεροπλάνα.

Ακολουθεί νέα παρατήρηση: ας παρατηρήσουμε τον συντονισμό στις χορδές μιας κιθάρας. Μετά ακολουθεί η σύνθεση και η κατασκευή. Ας τραγουδήσουμε όλοι μαζί ένα τραγούδι σχετικό με τα αιθέρια έλαια. Τέλος έρχεται η δημιουργία. Ας δημιουργήσουμε μια μικρή χορωδία. (Καλύπτοντας κάποιες ανάγκες, μιας μικρής παρουσίασης του Project «Βότανα και Αιθέρια Έλαια στην καθημερινή ζωή», μιας από τις εκδηλώσεις του σχολείου μας).

Εδώ κάπου τελειώνουν οι παραδόσεις του Επιστημονικού γραμματισμού στο ΣΔΕ Λάρισας. Οι διδακτικές ώρες τους τελευταίους μήνες ελαττώθηκαν και αντικαταστάθηκαν από ώρες του Εργαστηρίου της «Φωτογραφίας» και του Project «Τα βότανα και τα αιθέρια Έλαια στην καθημερινή μας ζωή». Ωστόσο είχαν προγραμματισθεί επίσης ακόμη οκτώ μαθήματα του επιστημονικού γραμματισμού, όπως αυτά φαίνονται πιο κάτω.

ΜΕΓ.34, 35, 36, 37: «Οι Χημικοί Δεσμοί – διδακτική προσέγγιση με τη βοήθεια του ανθρωπομορφισμού»

ΜΕΓ.38, 39, 40, 41: «Οι Χημικές Αντιδράσεις – διδακτική προσέγγιση με τη βοήθεια του ανθρωπομορφισμού»

Για τις πιο πάνω δυο ομάδες μαθημάτων του γραμματισμού οργανώθηκε μια εργασία, η οποία εμπεριέχει εκτός από τα σχετικά κείμενα, και σχετικό CD με εκπαιδευτικό λογισμικό. Εμπεριέχει επίσης εφαρμογές των Παραμυθιών και του Θεατρικού Παιχνιδιού στη διδακτική διαδικασία.

2^η Διδακτική Ενότητα Ενδεικτική Εφαρμογή του Π.Σ.

ΣΔΕ Λάρισας
Αβραάμ Κοέν

**Θέμα/Τίτλος: «Μάζα, Όγκος, Πυκνότητα, Απλές
Ασκήσεις»**

Λόγοι που οδήγησαν στην επιλογή του θέματος

Στην καθημερινή μας ζωή ερχόμαστε πολλές φορές αντιμέτωποι με τη «ζυγαριά». Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα τέτοιο όργανο ακριβείας;

Κάποιοι – άνθρωποι που έχουν αμπέλια ή απλά ετοιμάζουν δικό τους κρασί, έρχονται σε επαφή και με το γνωστό «γράδο» Ένα είδος πυκνόμετρου, που είναι βαθμολογημένο σε αλκοολικούς βαθμούς. Τι περισσότερο μπορούμε να ξέρουμε γι' αυτό;

Αναρωτιόμαστε πώς θα μπορούσαμε να βρούμε τον όγκο ενός σώματος που δεν έχει κανονικό γεωμετρικό σχήμα.

Άλλες φορές πάλι αναρωτιόμαστε πώς γίνεται τα πλοία που είναι φτιαγμένα από σίδηρο να επιπλέουν στη θάλασσα, κι επίσης πώς γίνεται και τα υποβρύχια άλλες φορές ανεβαίνουν στην επιφάνεια κι άλλες φορές βυθίζονται.

Οι τρεις από τους τέσσερις πιο πάνω προβληματισμούς τέθηκαν από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους.

Προσπαθώντας να δέσουμε όλες αυτές τις ερωτήσεις μαζί σε μια ενότητα του Επιστημονικού Γραμματισμού, δημιουργήθηκε το πιο κάτω γραπτό υλικό, το οποίο δόθηκε στους εκπαιδευόμενους στις αρχές του Δεκέμβρη 2003.

Διδακτικοί στόχοι – επιδιώξεις

Οι εκπ/νοι να μπορούν,

1. Να έρθουν σε επαφή με εργαστηριακά όργανα μέτρησης του όγκου και της μάζας (ζυγός, ογκομετρικός κύλινδρος, πιπέτα, δοκιμαστικοί σωλήνες, δοχείο ζέσης, κωνική φιάλη, σφαιρική φιάλη κ.λπ.) .
2. Να αντιληφθούν περισσότερο την έννοια των μονάδων μέτρησης των μεγεθών αυτών. (π.χ. ένα ποτήρι νερό έχει όγκο 200 mL περίπου.)
3. Να πειραματισθούν οι ίδιοι μετρώντας διάφορες μάζες, π.χ. ας ζυγίσουμε ένα δακτυλίδι, ένα μικρό χαρτάκι.
4. Να προβληματιστούν: Θα μπορούσαμε να ζυγίσουμε μια ποσότητα αέρα; κ.ά.
5. Να προβληματιστούν με την κατασκευή ενός πυκνόμετρου – αρασιόμετρου.

Κάποιοι επιπλέον

6. να μπορούν να υπολογίζουν την πυκνότητα με μια απλή διαίρεση της μάζας με τον όγκο ενός σώματος.
7. Να μπορέσουν να καταλάβουν τον ενθουσιασμό του Αρχιμήδη, όταν ανακαλύπτοντας με τη βοήθεια της πυκνότητας το κάλπικο ενός στέμματος αναφώνησε το περίφημο «εύρηκα».

Ενδεικτική διάρκεια της διδασκαλίας

4-5 διδακτικές ώρες.

Διδακτικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν

Συζήτηση, καταιγισμός ιδεών, πείραμα, βιβλιογραφική έρευνα.

Διδακτική πορεία που ακολουθήθηκε

- Ας προσπαθήσουμε να απαντήσουμε τις πιο κάτω ερωτήσεις:
 - Τι είναι πιο βαρύ, ένα κιλό βαμβάκι ή ένα κιλό σίδηρο;
 - Τι είναι πιο ογκώδες, ένα λίτρο βαμβάκι ή ένα λίτρο σίδηρο;
 - Τι έχει μεγαλύτερο όγκο, ένα κιλό βαμβάκι ή ένα κιλό σίδηρο;
 - Τι είναι πιο βαρύ, ένα λίτρο βαμβάκι ή ένα λίτρο σίδηρο;
- Ας γράψουμε σε ένα χαρτί τι μας θυμίζει η έννοια πυκνότητα; (Καταιγισμός Ιδεών)
- Με ποιο γράμμα τη συμβολίζουμε;
- Τι το χρειαζόμαστε αυτό το μέγεθος και πού το συναντάμε στην καθημερινή ζωή;
- Επίδειξη και επαφή με ένα ζυγό ακριβείας. Πειραματική μέτρηση διαφόρων μαζών (Ας ζυγίσουμε ένα μπουκαλάκι άδειο, ένα μπουκαλάκι γεμάτο, γυάλινες χάντρες κ.ά.). Πώς μπορώ να μετρήσω τη μάζα από μια ποσότητα άμμου, χωρίς να λερώσω τον ζυγό. Η έννοια του απόβαρα. Ας ξαναμηδενίσουμε τον ζυγό.
- Επίδειξη ενός ογκομετρικού σωλήνα. Τι μετρά αυτός; Μπορεί να μετρήσει και υγρά και στερεά; (Επίδειξη πιπέτας, κωνικής φιάλης, δοχείου ζέσεως, κ.ά. δοχείων με ενδείξεις όγκου)
- Ας διαιρέσουμε τις δύο μετρήσεις. Εύρεση της πυκνότητας του νερού, εύρεση της πυκνότητας του γυαλιού, χρησιμοποιώντας κάποιες γυάλινες χάντρες, κ.ά.
- Τι είναι πυκνότερο; Τι πυκνότητα πρέπει να έχει ένα σώμα για να επιπλέει στο νερό; Παραδείγματα πυκνοτήτων.
- Ας φτιάξουμε ο καθένας ένα πυκνόμετρο με καλαμάκι.
- Γιατί τα πλοία που είναι φτιαγμένα από σίδηρο επιπλέουν;
- Τα υποβρύχια πώς τα καταφέρνουν κι άλλες φορές βυθίζονται κι άλλες φορές επιπλέουν;

- Χρήση φυλλαδίου με πίνακες για εξάσκηση και διευκόλυνση της εκμάθησης.
- Διδακτικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν (μπορούν οι εκπαιδευτικοί να καταθέσουν φωτοτυπημένο το υλικό που συνέλεξαν από διάφορες πηγές και χρησιμοποίησαν στην τάξη ή να αναφέρουν σαφώς πού μπορεί κάποιος να το αναζητήσει, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που το υλικό δεν είναι έντυπο, αλλά οπτικοακουστικό).

Μαθήματα Επιστημονικού Γραμματισμού: 18, 19, 20. Τίτλος: Μάζα, Όγκος, Πυκνότητα, Απλές Ασκήσεις

ΑΣ ΘΥΜΗΘΟΥΜΕ ΤΗ ΜΑΖΑ



Η μάζα μετριέται με τον ζυγό.
Στη φωτογραφία βλέπουμε ένα ζυγό μηδενισμένο.
(Αυτός ο ζυγός μετρά σε γραμμάρια. Ζυγίζει μέχρι 100 γραμμάρια και δείχνει την ένδειξη με 2 δεκαδικά ψηφία. Άλλοι ζυγοί μετρούν σε Kg)

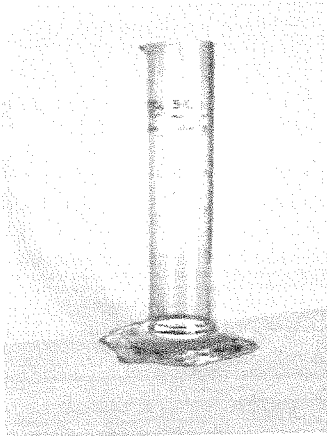
Μονάδες μάζας είναι:

- A. Ο τόνος (1 t η)
- B. Το κιλό (1 Kg)
- Γ. Το γραμμάριο (1g)

Οι σχέσεις των μονάδων αυτών είναι:

- $1 \text{ t η} = 1000 \text{ Kg}$ (Ένας τόνος είναι 1000 κιλά)
- $1 \text{ Kg} = 1000 \text{ g}$ (Ένα κιλό είναι 1000 γραμμάρια)

ΑΣ ΘΥΜΗΘΟΥΜΕ ΤΟΝ ΟΓΚΟ



Ο Όγκος μετριέται με τον Ογκομετρικό κύλινδρο.

Στη φωτογραφία βλέπουμε έναν Ογκομετρικό κύλινδρο.

(Αυτός ο Ογκομετρικός κύλινδρος μετρά σε मिलीλίτρα (mL ή ml) ή αλλιώς σε κυβικά εκατοστά (cm³)).

Μονάδες όγκου είναι:

- A. Το κυβικό μέτρο (m³)
- B. Το λίτρο (L) ή αλλιώς κυβικό δεκατόμετρο ή κυβική παλάμη (dm³)
- Γ. Το χιλιοστό του λίτρου (μिलीλίτρο) (mL) ή (ml) ή κυβικό εκατοστό (cm³)

Οι σχέσεις των μονάδων αυτών είναι:

- 1 m³ = 1000 L (Ένα κυβικό μέτρο είναι 1000 λίτρα)
- 1 L = 1000 mL (Ένα λίτρο είναι 1000 मिलीλίτρα)

ΑΣ ΖΥΓΙΣΟΥΜΕ ΛΙΓΟ ΝΕΡΟ

Ερώτηση: Τι θέλουν να μας δείξουν αυτές οι τρεις φωτογραφίες η μία δίπλα στην άλλη;



A

B

Γ

Απάντηση: Οι τρεις φωτογραφίες μας δείχνουν ότι αν και ο κύλινδρος έχει μάζα 79,72 γραμμάρια.

- (Α.) Πατώντας ένα συγκεκριμένο κουμπί του ζυγού, μπορούμε να επαναμηδενίζουμε τον ζυγό
- (Β.) ώστε στην επόμενη ζύγιση να μας δείχνει το καθαρό βάρος της ουσίας που έχουμε μέσα στον κύλινδρο
- (Γ.) Έτσι βλέπουμε ότι στην τελευταία φωτογραφία η μάζα του νερού μέσα στον κύλινδρο είναι:

Μάζα νερού =γραμμάρια

ή

$m = \dots\dots\dots g$

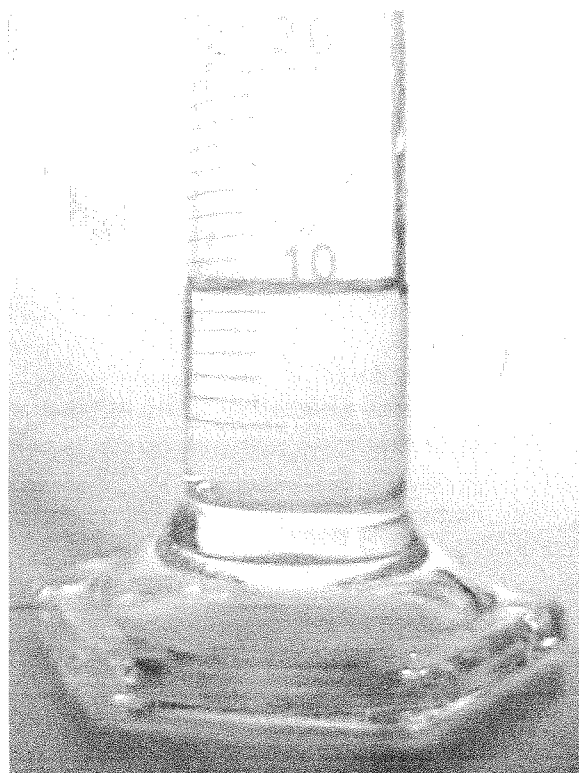
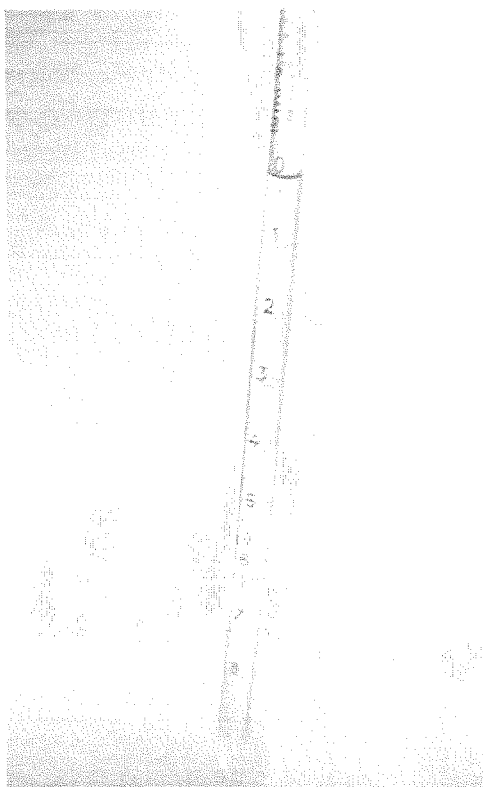
Ερώτηση:

Πώς ονομάζουμε το βάρος του κυλίνδρου;

Απάντηση:

ΑΣ ΜΕΤΡΗΣΟΥΜΕ ΤΟΝ ΟΓΚΟ ΑΠΟ ΜΙΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ

Ερώτηση: Τι θέλουν να μας δείξουν αυτές οι δύο φωτογραφίες η μια δίπλα στην άλλη;



Απάντηση: Η πιπέτα είναι ένα όργανο με το οποίο μπορούμε να παραλάβουμε από κάποιο άλλο δοχείο υγρό κάποιου όγκου μέχρι 10 मिलीλίτρα (Εδώ το πείραμα έγινε με νερό.)

Η εικόνα δείχνει μία πιπέτα με νερό που έχει όγκο:

Όγκος νερού = मिलीलीटर

ή

$V = \dots\dots\dots \text{ mL}$

Η ποσότητα αυτή του νερού τοποθετήθηκε μετά μέσα σε έναν ογκομετρικό κύλινδρο. Εκεί η ένδειξη του όγκου του νερού ήταν:

$V = \dots\dots\dots \text{ mL}$

Παρατήρηση: Ο όγκος κατά την μετάγγιση μιας ποσότητας υγρού δεν αλλάζει.

ΑΣ ΘΥΜΗΘΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ

Πυκνότητα (d) ενός σώματος είναι το πηλίκο της μάζας προς τον όγκο του σώματος , δηλαδή:

$$\text{Πυκνότητα} = \frac{\text{Μάζα ενός σώματος}}{\text{Όγκος του σώματος αυτού}}$$

ή $d = \frac{m}{V}$

ή $d = m/V$

όπου:

d = πυκνότητα σώματος,

m = μάζα σώματος,

V = όγκος του σώματος

Μονάδες μέτρησης της πυκνότητας είναι:

A. 1 g/mL ή $1 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ (Ένα γραμμάριο ανά मिलιλιτρο)
(Σημαίνει ότι σε κάθε मिलιλιτρο του σώματος περιέχεται 1 γραμμάριο ύλης του σώματος)

B. 1 g/L ή $1 \frac{\text{g}}{\text{L}}$ (Ένα γραμμάριο ανά λίτρο)
(Σημαίνει ότι σε κάθε του σώματος περιέχεται ένα γραμμάριο ύλης του σώματος.)

Οι σχέσεις των μονάδων αυτών είναι:

$$1 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

ΑΣ ΜΕΤΡΗΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Ερώτηση: Τι θέλουν να μας δείξουν αυτές οι δύο φωτογραφίες η μία δίπλα στην άλλη;



Απάντηση: Οι φωτογραφίες δείχνουν μία ποσότητα νερού που έχει:

μάζα: $m = \dots\dots\dots$

και όγκο: $V = \dots\dots\dots$

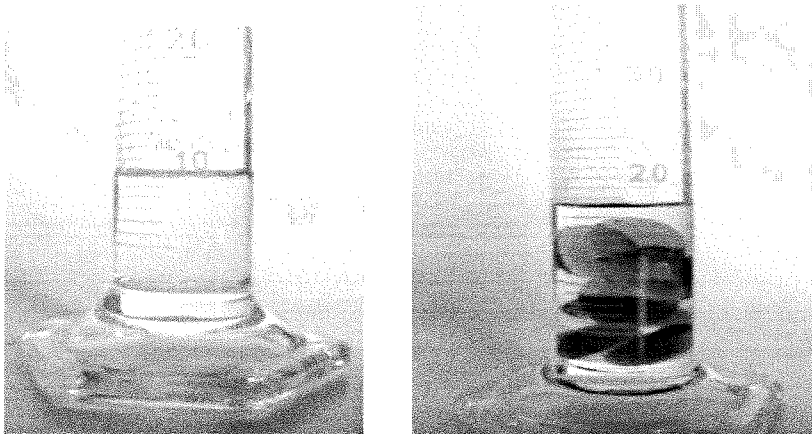
Ερώτηση: Πόση είναι περίπου η πυκνότητα του νερού σε θερμοκρασία δωματίου;

Απάντηση: Η πυκνότητα του νερού είναι:

$$\begin{aligned} \text{Πυκνότητα του νερού} &= \frac{\text{Μάζα του νερού}}{\text{Όγκος του νερού}} = \frac{m}{V} = \frac{\boxed{} \text{ g}}{\boxed{} \text{ mL}} = \frac{\boxed{} \text{ g}}{\boxed{} \text{ mL}} \\ \text{Δηλαδή } d_{\text{νερού}} &= \boxed{} \frac{\text{g}}{\text{mL}} \end{aligned}$$

ΑΣ ΜΕΤΡΗΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΕΝΟΣ ΣΤΕΡΕΟΥ

Ερώτηση: Τι θέλουν να μας δείξουν αυτές οι δύο φωτογραφίες η μία δίπλα στην άλλη;



Απάντηση: Οι φωτογραφίες δείχνουν ότι ο όγκος από τις πράσινες γυάλινες μπίλιες είναι:

$$V =$$

Ερώτηση: Τι θέλει να μας δείξει η πιο κάτω φωτογραφία;



Απάντηση: Η φωτογραφία δείχνει ότι η μάζα από τις πράσινες γυάλινες μπίλιες είναι:

$$m =$$

Ερώτηση: Πόση είναι η πυκνότητα του γυαλιού από το οποίο είναι κατασκευασμένες οι πράσινες μπίλιες;

Απάντηση: Η πυκνότητα του γυαλιού είναι:

$$\text{Πυκνότητα του γυαλιού} = \frac{\text{Μάζα του γυαλιού}}{\text{Όγκος του γυαλιού}} = \frac{m}{V} = \frac{\boxed{}}{\boxed{}}$$

Δηλαδή $d_{\text{γυαλιού}} = \boxed{} \frac{\text{g}}{\text{mL}}$

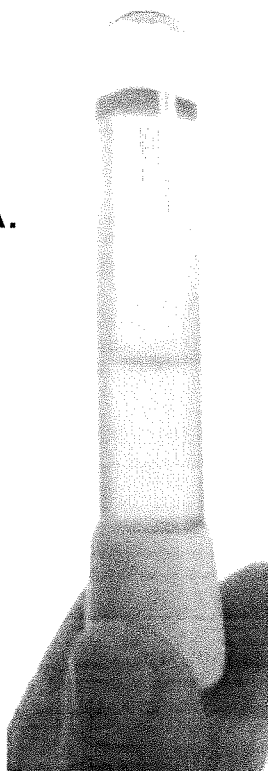
Παρατήρηση: Από την καθημερινή ζωή γνωρίζουμε ότι το λάδι επιπλέει στο νερό. Γενικά κάθε σώμα υγρό ή στερεό, αν τοποθετηθεί μέσα σε ένα υγρό, επιπλέει αν έχει μικρότερη πυκνότητα, ενώ βυθίζεται αν έχει μεγαλύτερη πυκνότητα από το υγρό όπου τοποθετήθηκε.

Ο διπλάνος πίνακας δίνει τις τιμές της πυκνότητας διαφόρων υλικών που συναντούμε στην καθημερινή μας ζωή.

υλικό	πυκνότητα σε g/cm ³
αέρας (σε 20 °C)	0,0012
αέρας (σε 0 °C)	0,0013
φελλός	0,25
οινόπνευμα	0,8
ελαιόλαδο	0,9
πάγος	0,92
νερό	1,0
τσιμέντο	2,4
αλουμίνιο	2,7
σίδηρος	7,8
μόλυβδος	11,4
υδράργυρος	13,6
χρυσός	19,3
όσμιο	22,6

A.

B



Βάσει του πίνακα αυτού, αν μας πούνε ότι στη διπλανή φωτογραφία υπάρχουν μέσα στον δοκιμαστικό σωλήνα ένα υδατικό διάλυμα και ένα είδος λαδιού, ποιο κατά τη γνώμη σας είναι το νερό και ποιο το λάδι;

Υδατικό διάλυμα είναι το
συστατικό.

Λάδι είναι το
συστατικό.

Ερώτηση: Τι είναι πυκνόμετρο;

Δραστηριότητα:

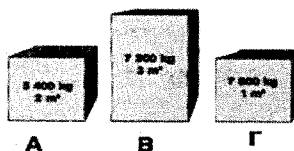
Ας φτιάξουμε ένα πυκνόμετρο με ένα καλαμάκι και καρφίτσες ή άμμο. (Συζήτηση)

Ερωτήσεις και Προβλήματα

1. Σημείωσε με ένα ✓ ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή.
Η πυκνότητα είναι το σταθερό:
α) Πηλίκον του όγκου δια της μάζας.
β) Γινόμενο της μάζας επί τον όγκο.
γ) Πηλίκον της μάζας δια του όγκου.

2. Ποιος από τους τρεις κύβους έχει:

- α) Τη μεγαλύτερη μάζα.
β) Το μεγαλύτερο όγκο.
γ) Τη μεγαλύτερη πυκνότητα.



3. Στη συσκευασία μιας οδοντόκρεμας, μεταξύ άλλων, αναγράφονται και τα στοιχεία: 128 g 100 mL, που αφορούν το περιεχόμενό της. Σημείωσε με ένα ✓ τη σωστή έκφραση:
α) Η μάζα της οδοντόκρεμας είναι 100 mL, ό όγκος της 128 g και η πυκνότητά της 1,28 g/mL.
β) Η μάζα της οδοντόκρεμας είναι 128 g, ό όγκος της 100 mL και η πυκνότητά της 1,28 g/mL.
γ) Η μάζα της οδοντόκρεμας είναι 228 g, ό όγκος της 128 mL και η πυκνότητά της 100/128 g/mL.
δ) Η μάζα της οδοντόκρεμας είναι 128 g, ό όγκος της 100 mL και η πυκνότητά της 12800 g/mL.

4. Ένας ξύλινος κύβος έχει μάζα 48 g και όγκο 80 cm³. Τι νομίζεις ότι δηλώνει το πηλίκο 48/80 γι' αυτό τον ξύλινο κύβο:

- α) Την αλληλεξάρτηση μάζας και όγκου.
β) Τον αριθμό των γραμμαρίων για κάθε ένα κυβικό εκατοστόμετρό του.
γ) Πόσες φορές η μάζα του είναι μεγαλύτερη από τον όγκο του.
δ) Τον αριθμό των κυβικών εκατοστόμετρων για κάθε ένα γραμμάριό του.
Σημείωσε με ένα ✓ τη σωστή έκφραση.

5.

	A	B	Γ
μάζα σε g	3800	3800	3800
όγκος σε cm ³	380	200	300

Το A είναι από

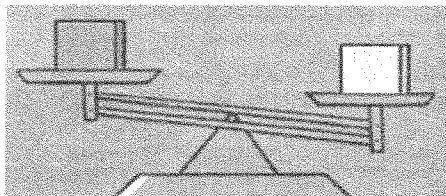
Το B είναι από

Το Γ είναι από

Ποιο από τα τρία στέμματα της Εικόνας είναι από χρυσό, ποιο από άργυρο και ποιο είναι κράμα των δύο αυτών μετάλλων; Η πυκνότητα του χρυσού είναι 19 g/cm³ και του αργύρου 10 g/cm³.

6. Να χρησιμοποιήσεις τις τιμές της **d**, για να απαντήσεις στις παρακάτω ερωτήσεις:
α) Γράψε δύο στερεά και δύο υγρά που επιπλέουν στο νερό.
β) Γράψε δύο στερεά που επιπλέουν στον υδράργυρο.
γ) Γράψε δύο στερεά που βυθίζονται στον υδράργυρο.

7.



Ποιο από τα δύο υλικά που βρίσκονται στον ζυγό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα; (Το κόκκινο ή το άσπρο;)

Οι δύο κύβοι έχουν τον ίδιο όγκο· έχουν όμως διαφορετικές μάζες, επειδή είναι από διαφορετικά υλικά.

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ που διαμορφώθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των εκπαιδευομένων

Για να δούμε τι θυμόμαστε.

1. Τι εννοούμε όταν λέμε μάζα ενός σώματος;
.....
.....
2. Με ποιο όργανο μετριέται η μάζα ενός σώματος;
.....
.....
3. Πώς μπορούμε να γράψουμε με σύμβολα ότι η μάζα ενός
σώματος είναι πέντε κιλά;
.....
.....
4. Τι ονομάζουμε όγκο ενός σώματος;
.....
.....
5. Συμπληρώστε τις πιο κάτω σχέσεις μονάδων όγκου.
A. $1 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ L}$ (Ένα κυβικό μέτρο είναι $\dots\dots\dots$ λίτρα)

B. $1 \text{ L} = \dots\dots\dots \text{ mL}$ (Ένα λίτρο είναι $\dots\dots\dots$
μιλιλίτρα)
6. Τι είναι πιο βαρύ ένα κιλό βαμβάκι ή ένα κιλό σίδηρος;
.....
.....
7. Τι είναι πιο ογκώδες ένα λίτρο βαμβάκι ή ένα λίτρο σίδηρος;
.....
.....
8. Τι έχει μεγαλύτερο όγκο ένα κιλό βαμβάκι ή ένα κιλό σίδηρος;
.....
.....

9. Τι είναι πιο βαρύ ένα λίτρο βαμβάκι ή ένα λίτρο σιδηρός;
.....
.....
10. Τι μετρά ο ζυγός;
.....
.....
11. Συμπληρώστε την πιο κάτω σχέση μονάδων μάζας.
1 Kg =g (Ένα κιλό είναιγραμμάρια)
12. Τι μετρά ο ογκομετρικός κύλινδρος;
.....
.....
13. Τι εννοούμε όταν λέμε πυκνότητα ενός σώματος;
.....
.....
14. Ποιος τύπος από τους πέντε πιο κάτω τύπους ορίζει την πυκνότητα;
- $d = \frac{m}{V}$ $d = \frac{w}{V}$ $d = \frac{m}{\Lambda}$ $m = \frac{d}{V}$ $V = \frac{m}{d}$
- A. B. Γ. Δ. Ε.

Απάντηση: Ο σωστός τύπος του ορισμού της πυκνότητας είναι

15. Αν μας πούνε ότι ένα σώμα έχει μάζα 193 γραμμάρια ($m = 193 \text{ g}$) και ο όγκος του είναι δέκα मिलιλιτρα (ή κυβικά εκατοστά) ($V = 10 \text{ ml}$) και μας δοθεί και ο πιο κάτω πίνακας, τι μπορούμε να συμπεράνουμε για το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένο το σώμα αυτό;

υλικό	πυκνότητα σε g/cm^3
αέρας (σε 20 °C)	0,0012
αέρας (σε 0 °C)	0,0013
φελλός	0,25
οινόπνευμα	0,8
ελαιόλαδο	0,9
πάγος	0,92
νερό	1,0
τσιμέντιο	2,4
αλουμίνιο	2,7
σίδηρος	7,8
μόλυβδος	11,4
υδράργυρος	13,6
χρυσός	19,3
όσμιο	22,6

Απάντηση: Το σώμα είναι κατασκευασμένο από
.....

16. Με ποιο όργανο μετρούμε την πυκνότητα;
.....

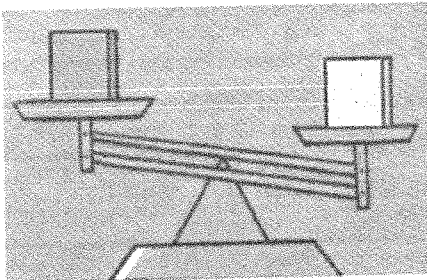
17. Αν ρίξουμε έναν φελλό στο νερό επιπλέει. Τι συμπεραίνουμε για τη σχέση που έχει η πυκνότητα του νερού με την πυκνότητα του φελλού;
.....

18. Στη πιο κάτω εικόνα κάποιες μπίλιες από γυαλί όταν ρίπτονται μέσα στο νερό βυθίζονται. Τι συμπεραίνουμε για τη σχέση που έχει η πυκνότητα του νερού με την πυκνότητα του γυαλιού αυτού;



Απάντηση: Το γυαλί έχει πυκνότητα
..... την πυκνότητα του νερού.

19.



Οι δύο κύβοι έχουν τον ίδιο όγκο· έχουν όμως διαφορετικές μάζες, επειδή είναι από διαφορετικά υλικά.

Ποιό από τα δύο υλικά που βρίσκονται στον ζυγό έχει μεγαλύτερη πυκνότητα; (Το κόκκινο ή το άσπρο;)
.....

Αυτοαξιολογικό σχόλιο εκπαιδευτικού

(ο εκπαιδευτικός σε ένα σύντομο σχόλιο επιχειρεί μια αποτίμηση της διδασκαλίας της ενότητας, κρίνει τα υλικά που χρησιμοποίησε, την οργάνωση που είχε κάνει σε αυτά και περιγράφει τις επιδόσεις των εκπαιδευομένων. Μπορεί μάλιστα να προχωρήσει με προτάσεις βελτίωσης της διδασκαλίας της ενότητας).

Από το ενδιαφέρον που έδειξαν οι εκπαιδευόμενοι στο να έρθουν σε επαφή με όλα τα σκεύη που χρησιμοποιήθηκαν, και ιδιαίτερα από την υπερηφάνεια που έδειχναν επιδεικνύοντας ο καθένας τη δική του κατασκευή πυκνόμετρου – αραιομέτρου, πιστεύω ότι η όλη διαδικασία ήταν αποδοτική. Η αξιολόγηση έγινε μετά από μια μικρή σχετική επανάληψη αυτής της ενότητας μαζί με στοιχεία από την προηγούμενη όπου αναφέρονται για πρώτη φορά οι έννοιες μάζα, όγκος και πυκνότητα.

Συμπληρωματικά ίσως θα μπορούσε,

- A. να παρουσιαστεί το θέμα με τη βοήθεια μικρών ομάδων και του θεατρικού παιχνιδιού, ² όπου κατά τη γνώμη μου θα συνέβαινε ακόμη μεγαλύτερη εμπάθυνση και η αντίληψή τους θα πήγαινε ακόμη πιο πέρα σε μεταφορές και αναλογίες του τύπου: «να μην είσαι βαρύς άνθρωπος, να είσαι ελαφρύς κι ευκίνητος» Αυτού του είδους οι προεκτάσεις άρχισαν να εφαρμόζονται σε πολλές από τις ώρες του γραμματισμού που ακολούθησαν.

² Παράδειγμα: Απομακρύνουμε τα θρανία περιφερειακά της αίθουσας και αφήνουμε τους εκπαιδευόμενους να κινηθούν ελεύθερα με τη βοήθεια κατάλληλης μουσικής.

Τους παροτρύνουμε να πλησιάσουν ο ένας τον άλλο, και να έρθουν σε επαφή. (Σταματάμε τη μουσική, όλοι μένουν ακίνητοι. «Τώρα είμαστε ένα πυκνό υλικό», τους λέμε.)

Ανοίγουμε πάλι τη μουσική και τους παροτρύνουμε να κινηθούν. Τους αφήνουμε να απομακρυνθούν και κάποια στιγμή σταματώντας τη κίνηση με αντίστοιχη παύση της μουσικής, τους ανακοινώνουμε ότι τώρα είμαστε τα δομικά σωματίδια από ένα υλικό που έχει μικρότερη πυκνότητα από το προηγούμενο.

Σ' ένα δεύτερο στάδιο τους χωρίζουμε σε δύο ομάδες, αντιπροσωπεύοντας δυο υγρά. Ένα υγρό μικρής πυκνότητας κι ένα μεγαλύτερης. Τους βάζουμε να το αναπαραστήσουν (κυρίως εδώ δουλεύουμε με την απόσταση των δομικών μονάδων μεταξύ τους κι όχι με τον ατομική μάζα των ατόμων κάτι που δεν αποκλείεται επίσης).

Θέτουμε στο χώρο τη διεύθυνση της βαρύτητας και τους λέμε να κινηθούν σύμφωνα με αυτήν. (Αναμένεται το πυκνό υγρό να κινηθεί προς τη διεύθυνση της βαρύτητας κ.ά.)

Β. να δειχθεί ακόμη η διαδικασία βύθισης ενός υποβρυχίου σε μορφή βίντεο, ή ίσως ένα αντίστοιχο παιχνίδι που κυκλοφορεί στην αγορά.

Συμπληρωματικά θα ήθελα να καταθέσω ένα από τα δρώμενα, κάποια από τα οποία και βιντεοσκοπήθηκαν, όπου με τη βοήθεια του θεατρικού παιχνιδιού προσεγγίστηκαν οι έννοιες των τεσσάρων δυνάμεων της φύσης. (Το πιο κάτω παράδειγμα έχει κατατεθεί και αποτελεί τμήμα της πτυχιακής μου εργασίας στο Μεταπτυχιακό τμήμα διδακτικής που παρακολούθησα.)

Αμέσως μετά την αξιολόγηση της πιο κάτω αναφερόμενης διαδικασίας ακολουθεί ένας συνοπτικός πίνακας, όπου φαίνονται τα στάδια, οι σκοποί και οι στόχοι, αλλά και οι επί μέρους τεχνικές του διδακτικού εργαλείου που φέρει το όνομα Θεατρικό Παιχνίδι.

3^η Διδακτική Ενότητα

Ενδεικτική Εφαρμογή του Π.Σ.

ΣΔΕ Λάρισας
Αβραάμ Κοέν

Θέμα/Τίτλος: «Οι 4 κατηγορίες δυνάμεων (Βαρυτικές, ηλεκτρομαγνητικές, ισχυρές και ασθενείς πυρηνικές) και η δημιουργία ενός άστρου»

Στόχοι

- α. Η προέκταση της αναλογικής σκέψης με βιωματικό τρόπο μέσα από ομαδοσυνεργατικές διαδικασίες και αυτενέργεια.
- β. Η προσέγγιση των 4 δυνάμεων της φύσης μέσα από ένα φαινόμενο. Έμμεσα παρατηρούμε πώς κλιμακώνεται η δράση τους, καθώς μεταβαίνουμε από το ένα είδος δύναμης-αλληλεπίδρασης στο άλλο.

Έχει προηγηθεί φυλλάδιο σχετικό με τις δυνάμεις στη φύση και το ρόλο τους. Εδώ γίνεται ένα είδος εμπέδωσης και ολιστικής προσέγγισης του αντικειμένου αυτού.

Η διαδικασία που περιγράφεται διήρκεσε τρία τέταρτα μιας διδακτικής ώρας. (Ο χρόνος είναι ενδεικτικός και εξαρτάται από τις αντοχές και τις ανάγκες της ομάδας.)

Η Αναλογική Προσέγγιση ³	Παροτρύνσεις από τον Εμπυχωτή	Τεχνικά Σχόλια
<p>Μια φορά κι ένα καιρό, κάπου μισό δισεκατομμύριο χρόνια μετά τη μεγάλη έκρηξη (σήμερα βρισκόμαστε 15 δισεκατομμύρια χρόνια μετά την μεγάλη έκρηξη), κάποια άτομα Υδρογόνου είχαν σχηματισθεί στον χώρο.</p> <p>Αυτά ως γνωστό αποτελούνται από ένα ηλεκτρόνιο και ένα πρωτόνιο που συγκρατούνται κοντά το ένα με το άλλο με τη βοήθεια ηλεκτροστατικών δυνάμεων.</p> <p>Ένας σε κάθε ζευγάρι κινείται αρκετά γρηγορότερα από τον άλλο. Αυτοί είναι τα ηλεκτρόνια.</p>	<p>Ας γίνουμε ζευγάρια και ας κινούμαστε ελεύθερα στο χώρο που έχουμε στη διάθεσή μας ακολουθώντας το ρυθμό της μουσικής που ακούγεται.</p> <p>Κάθε ζευγάρι περνά από ένα σημείο του χώρου όπου έχουμε τοποθετήσει πανιά δυο διαφορετικών χρωμάτων και παίρνει ο καθένας από ένα πανί. Ο καθένας παίρνει διαφορετικό χρώμα από το ταίρι του. Κάποιος από τους δυο κινείται γρηγορότερα και αναπαριστά το ηλεκτρόνιο. Αν χρειάζεται (κι επιθυμούν τα μέλη της ομάδας) αλλάζουμε μεταξύ μας τα πανιά ώστε το ανοικτότερο</p>	<p>Ο εμπυχωτής (στο CD player που χρησιμοποιεί συνήθως) έχει βάλει ένα instrumental κομμάτι πολύ απαλό. (Το σύμπαν έχει ψυχθεί αρκετά)</p> <p>Στο κέντρο του χώρου κίνησης έχουμε τοποθετήσει μερικά κεράκια σβησμένα κι έναν αναπτήρα. (Γίνεται αρκετά εντυπωσιακό το δρώμενο, αν υπάρχει κάποια σχετική συσκότιση)</p>

³ Μπορεί να εκφωνείται από τον Εμπυχωτή ή να συζητηθεί αργότερα στην δ' φάση.

	χρώμα να το έχουν όσοι κινούνται γρηγορότερα (δηλ. τα e^-).	
--	--	--

<p>Τα άτομα του Υδρογόνου που βρίσκονταν σε μια περιοχή του χώρου ασκούσαν βαρυτικές έλξεις στα άλλα της ίδιας περιοχής, με αποτέλεσμα τη μείωση των αποστάσεων μεταξύ τους.</p>	<p>Τώρα τα ζευγάρια αρχίζουν σιγά - σιγά να επικοινωνούν μεταξύ τους και να πλησιάζουν το ένα με το άλλο και χορεύουν λίγο πιο έντονα.</p>	<p>Αλλάζουμε τη μουσική σε κάτι πιο έντονο.(Η θερμοκρασία ανεβαίνει σταδιακά.)</p>
<p>Η θερμοκρασία ανέβηκε αρκετά. Τα ηλεκτρόνια αποχωρίζονται από τους πυρήνες που τα συγκρατούσαν. Αυτή η κατάσταση της ύλης ονομάζεται πλάσμα.</p> <p>Οι πυρήνες-πρωτόνια αν και κινούνται έντονα δεν έχουν αρκετή κινητική ενέργεια ακόμη ώστε σε κάποια σύγκρουσή τους να ξεπεραστεί η ηλεκτροστατική άπωση που εδώ εκφράζεται με την απώθηση που ασκούμε με τα χέρια.</p>	<p>Και τώρα ας χωριστούμε και ας κινηθούμε μεταξύ μας ελεύθερα.</p> <p>Κατά την κίνησή μας όσοι από μας δεν φορούν το σκουρότερο πανί πάνω τους πλησιάζουμε τους ομοίους μας αλλά όταν πλησιάσουμε αρκετά τους απομακρύνουμε απωθώντας τους με τα χέρια μας.</p>	<p>Η μουσική γίνεται ολοένα και πιο έντονη ως προς το ρυθμό.</p> <p>Στο σημείο αυτό, ο εμπυχωτής μπορεί να αποσύρει τα παιδιά-ηλεκτρόνια (Όσοι φορούν το ανοιχτόχρωμο ύφασμα επάνω τους ας καθίσουν στη θέση τους), προσπαθώντας να δώσει έμφαση σε ό,τι γίνεται μεταξύ των πυρήνων.</p>
<p>Κάποια στιγμή η θερμοκρασία στην συγκεκριμένη περιοχή ανεβαίνει στους 10^8 βαθμούς Κέλβιν. Στη</p>	<p>Καθώς κινούμαστε έντονα μέσα στον χώρο πλησιάζουμε τους άλλους κι αν και τους απωθούμε με τα χέρια</p>	<p>.</p>

<p>θερμοκρασία αυτή αρχίζει η σύντηξη. Η ενέργεια είναι αρκετή ώστε στις συγκρούσεις των πυρήνων μεταξύ τους να ξεπεραστεί η ηλεκτροστατική άπωση, και να έρθουν οι πυρήνες αρκετά κοντά. Η απόσταση αυτή είναι αρκετά μικρή ώστε να υπερिσχύσουν οι ισχυρές πυρηνικές δυνάμεις οι οποίες είναι ελκτικές και ενώνουν τους δυο πυρήνες σε έναν.</p> <p>Η αποβολή του πανιού είναι μία β^+ ακτινοβολία. Εκπέμπεται δηλαδή ένα σωματίδιο σαν το ηλεκτρόνιο αλλά με θετικό φορτίο και ονομάζεται ποζιτρόνιο. Οι δυνάμεις που συμβάλλουν στη δημιουργία του φαινομένου αυτού ονομάζονται ασθενείς πυρηνικές δυνάμεις.</p> <p>Έτσι δημιουργείται ο πυρήνας του</p>	<p>μας κάποια στιγμή το κύριο σώμα μας (π.χ. οι πλάτες μας) έρχονται σε επαφή. Τότε κολλούμε επάνω στον άλλο. Τώρα κινούμαστε μαζί μέσα στον χώρο. Ένας από τους δύο που ενώνονται αποβάλλει το πανί του πετώντας το σε κάποιο από τα παιδιά-ηλεκτρόνια, είτε αυτά κινούνται μαζί τους είτε έχουν καθίσει στις θέσεις τους.</p> <p>Τότε εκείνο πλησιάζει και αφού ανάψει ένα κερι το χαρίζει στην ομάδα των δυο παιδιών-νουκλεονίων που δημιουργήθηκε.</p>	
---	--	--

<p>δευτερίου. (Ισότοπο του Υδρογόνου)</p> <p>Το ποζιτρόνιο συναντά ένα ηλεκτρόνιο και εξαϋλώνονται παράγοντας με την μάζα τους ισοδύναμης ενέργειας φωτόνιο ακτίνων γ. Πρόκειται για το μικρό κεράκι που ανάφτηκε.</p>		
<p>Τώρα δημιουργείται ένα ισότοπο ενός νέου στοιχείου που το ονομάζουμε Ήλιο. (${}^3\text{He}$) και ταυτόχρονα πάλι εκπέμπεται ακτινοβολία γ.</p>	<p>Ο τρίτος που θα έρθει να ενωθεί με τους 2 που έχουν ήδη ενωθεί δεν αποβάλλει το πανί του, και ανάβει μόνος του ένα κερί.</p>	
<p>Και πάλι η αποβολή του πανιού είναι μία β^+ ακτινοβολία.</p> <p>Τώρα δημιουργήθηκε η συνηθέστερη μορφή (ισότοπο) του στοιχείου Ηλίου. (${}^4\text{He}$)</p>	<p>Ο τέταρτος που θα έρθει να ενωθεί με τους 3 που έχουν ήδη ενωθεί θα αποβάλει το πανί του. Έτσι στην τετράδα οι δύο έχουν από ένα πανί και οι άλλοι δυο όχι. Ταυτόχρονα έχουν αναφτεί 3 κεράκια που τα μοιράζονται μεταξύ τους η ομάδα των τεσσάρων.</p>	<p>Μία παρατήρηση: Εδώ απαιτήθηκαν 8 άτομα (4 πρωτόνια και 4 ηλεκτρόνια) Αν υπάρχουν 16 στην ομάδα δημιουργούνται δύο πυρήνες του στοιχείου Ηλίου. ⁴</p>
<p>Ας φανταστούμε αυτό</p>	<p>Μαζευόμαστε όλοι στο</p>	

⁴ Στη περίπτωση που υπάρχουν 24 άτομα μπορούμε να προσομοιώσουμε μια νέα σύντηξη που θα αναπαραστήσει τη δημιουργία του άνθρακα από 3 πυρήνες Ηλίου καθώς και άλλων στοιχείων αν αναφερθούμε σε περισσότερους συμμετέχοντες. Αυτό αναπαριστά την χρονική περίοδο του αστεριού που το Υδρογόνο του έχει εξαντληθεί και συντήκοντας το He, είναι δυνατόν, αν είναι μικρής μάζας ο αστέρας, να παραγάγει μία λάμψη ηλίου (δεν έχει σχέση με το novae ή supernova φαινόμενο.)

να γίνεται συνεχώς με τα άτομα του υδρογόνου τότε από την περιοχή αυτή αρχίζουν να εκπέμπονται μεγάλα ποσά ενέργειας.	κέντρο και ανάβουμε από ένα κεράκι ο καθένας. Έτσι δημιουργήθηκε ένα αστέρι. ⁵	
---	---	--

Στην γ' φάση αν οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν τη θεωρία σχετικά με την δημιουργία των άστρων και μπορούν να αναπλάσουν από μόνοι τους δημιουργία Nova, Super Nova, άστρου νετρονίων, μαύρης τρύπας, και άλλων σωμάτων του σύμπαντος.

Στην δ' φάση γίνεται συζήτηση αν και τι προσλάβαμε από την πιο πάνω διαδικασία, ποιοι ήταν οι στόχοι στους οποίους απέβλεπε. Το έντυπο για μια μικρή σχετική αξιολόγηση δίνεται πιο κάτω. (Προτείνεται και πάλι η φάση αυτή να μην γίνεται την ίδια μέρα με τις προηγούμενες.)

⁵ Η διάκριση μεταξύ αστεριών πρώτης και δεύτερης γενιάς κρίνεται σκόπιμο να μην αναφερθεί στο σημείο αυτό (για να μη φορτωθούν με περισσότερες πληροφορίες την ώρα αυτή οι εκπαιδευόμενοι).

ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνοματεπώνυμο:

Τμήμα:

Ημερομηνία:

Για να δούμε τι θυμόμαστε⁶

Μια μικρή αξιολόγηση (Βάλτε σε ένα κύκλο τη σωστή απάντηση)

1	Πόσα είδη δυνάμεων συναντήσαμε βιωματικά μέσα στο 2 ^ο δρώμενο;	1, 3, 4, 5, 8
2	Σε τι είδους αντίδραση οφείλει την εκπομπή ακτινοβολίας ένα αστέρι όπως ο ήλιος;	1. Πυρηνική Σύντηξη 2. Πυρηνική Σχάση 3. Χημική Αντίδραση 4. Δεν οφείλεται σε αντίδραση

⁶ Λάβανε χώρα δυο δρώμενα. Το πρώτο είχε τίτλο «Η δημιουργία του σύμπαντος και οι δυνάμεις» και το δεύτερο είναι το προαναφερθέν. Η πιο πάνω αξιολόγησηντιστοιχίζεται και στα δυο.

3	Τι παρατηρήσατε με την Θερμοκρασία-«ρυθμός της μουσικής» στα δύο δρώμενα.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Στη Γένεση του σύμπαντος ανέβαινε και στη δημιουργία αστεριού κατέβαινε. 2. Γένεση του σύμπαντος έπεφτε και στη δημιουργία αστεριού κατέβαινε. 3. Στη Γένεση του σύμπαντος έπεφτε και στη δημιουργία αστεριού ανέβαινε. 4. Ανέβαινε και στα δυο.
4	Ποιο στοιχείο δημιουργείται κατά τη λειτουργία ενός αστεριού.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Το υδρογόνο (H) 2. Ο Υδράργυρος (Hg) 3. Το Ήλιο (He) 4. Το Ουράνιο (U)
5	Σε ποια από τις 4 αλληλεπιδράσεις εκπέμπεται ένα ποζιτρόνιο ή και ένα ηλεκτρόνιο που το προσομοιώσαμε με ένα πανί που το πετούσαμε;	<ol style="list-style-type: none"> 5. Στην ηλεκτρομαγνητική 6. Στην Ισχυρή πυρηνική 7. Στη Βαρυτική 8. Στην ασθενή πυρηνική
6	Πότε λέμε ότι ήταν η στιγμή μηδέν.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Σήμερα το πρωί 2. Κατά τη Γέννηση του Χριστού 3. Κατά την μεγάλη έκρηξη 4. Από την εμφάνιση του ανθρώπου πάνω στη γη.

4^η Διδακτική Ενότητα

ΣΔΕ Λάρισας
Αβραάμ Κοέν

Εργαστήριο με Θέμα: «Η φωτογραφία και η τεχνική της»

Σκοπός

Η εκμάθηση της τεχνικής της φωτογραφίας, η χρήση της μέσα στην καθημερινή ζωή, με επαγγελματικές προεκτάσεις.

Προεκτάσεις

Τι θέλουμε να απαθανατίσουμε την στιγμή του «κλικ» και πώς μπορούμε να το κάνουμε αυτό με τον καλύτερο τρόπο.

Πώς μπορούμε να επέμβουμε μετά την εκτύπωση.

Διαδικασίες

Επίδειξη πέντε ειδών φωτογραφικών μηχανών (ρεφλέξ, υποβρύχια, απλή, απλή με ηλεκτρονικούς αυτοματισμούς, ψηφιακή), ειδών φιλμ, αξεσουάρ μιας φωτογραφικής μηχανής (τρίποδας, φωτόμετρο, ειδικό καλώδιο για λήψη από μακριά, διάφορα έγχρωμα φίλτρα, φίλτρο πόλωσης, κ.ά.)

Εκμάθηση της ταχύτητας, του διαφράγματος, του βάθους πεδίου, της ευαισθησίας του φιλμ και της συνδυαστικής χρήσης όλων αυτών με τη βοήθεια ενός φωτόμετρου.

Τοποθέτηση του αντικειμένου που μας ενδιαφέρει να βγάλουμε μέσα στο πλαίσιο της φωτογραφίας.

Πειραματισμοί, λήψεις από τους εκπαιδευόμενους στην ύπαιθρο, παρατηρήσεις των φωτογραφιών μετά την εκτύπωση και συζητήσεις πάνω στα σφάλματα που παρατηρήθηκαν. Επαναλήψεις των πειραματισμών.

Το διπλοτράβηγμα. (Παίρνουμε μια φωτογραφία και πάνω στον ίδιο χώρο του φιλμ κάνουμε μια δεύτερη λήψη.)

Χρήση του 1^{ου} CD της σειράς που κυκλοφορεί από τη National Geographic με τίτλο «Η φωτογραφία και η τεχνική της»

Οι διορθώσεις που μπορούμε να κάνουμε μετά την εκτύπωση και με τη βοήθεια ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.

Πειραματισμοί – λήψεις μέσα στο χώρο της αίθουσας η οποία είχε διαμορφωθεί ειδικά ως στούντιο φωτογραφίας.

Παρουσίαση

Έγινε στο τέλος της χρονιάς από τους ίδιους, μαζί με τα υπόλοιπα εργαστήρια και Projects, υπό μορφή σχολικής γιορτής. Παρουσιάστηκε ένα πόστερ με τις φωτογραφίες των εκπαιδευομένων σε σύνθεση δική τους.

Αξιολόγηση

Οι εκπαιδευόμενοι έδειξαν αρκετό ενδιαφέρον. Ο ενθουσιασμός τους εκφραζόταν είτε τραβώντας φωτογραφίες, είτε ποζάροντας, είτε στήνοντας ένα θέμα νεκρής φύσης το οποίο και φωτογράφιζαν κατόπιν. Ειδικά στην τελευταία διαδικασία άφησαν την φαντασία τους ελεύθερη τόσο παίζοντας με τον φωτισμό (προβολείς), όσο και με τα αντικείμενα που συνδύαζαν μεταξύ τους.

Ωστόσο δεν ενδιαφέρθηκαν για τον σκοτεινό θάλαμο και γι' αυτό τον λόγο δεν επεκτάθηκα καθόλου πάνω σ' αυτόν τον τομέα της φωτογραφίας.

Ιδιαίτερα εντυπωσιάστηκα όταν προς το τέλος της χρονιάς ήρθε ένα άτομο από άλλο εργαστήριο, οπότε και μια από τις παλαιότερες εκπαιδευόμενες ανέλαβε να μιλήσει την νεοφερμένη στα μυστικά της φωτογραφίας. Η διαδικασία έδειχνε όχι μόνο την ποιότητα της επικοινωνίας τους αλλά ταυτόχρονα, και το πολύ καλό επίπεδο της εμπειρίας στο οποίο είχαν φθάσει όλες οι παλαιότερες εκπαιδευόμενες στο εργαστήριο αυτό.

Τίτλος θεματικής ενότητας: «Ταξίδι στον έναστρο ουρανό»

ΣΔΕ Δράμας
Συντάκτης: Θωμάς Χαράλαμπος

Σκοπός και μαθησιακοί στόχοι

Σκοπός του μαθήματος είναι να αντιληφθούν οι εκπαιδευόμενοι το μεγαλείο του Σύμπαντος, και οι επιμέρους στόχοι είναι:

- Να συνειδητοποιήσουν το μέγεθος του ανθρώπου και της γης σε σχέση με την κλίμακα του Σύμπαντος.
- Να μάθουν να αναγνωρίζουν τους Αστερισμούς.
- Να υπολογίζουν με τη βοήθεια του χάρτη του ουρανού τη θέση αστερισμών και άστρων (πλανήτες, άστρα-ήλιοι, γαλαξίες),.

Να συνδέσουν όλα αυτά με την πλούσια Ελληνική Μυθολογία και τις σύγχρονες γνώσεις της Αστρονομίας.

Δραστηριότητες

Μάθημα 1^ο

- Οι εκπαιδευόμενοι παρατηρούν και περιγράφουν τον έναστρο ουρανό, από τον χάρτη του ουρανού που επισυνάπτεται στο τέλος ή αν γίνεται το μάθημα στις 8 το βράδυ τον Νοέμβριο, βγαίνουμε όλοι έξω στην αυλή και παρατηρούμε απευθείας τον ουρανό, αν δεν έχει συννεφιά.
- Σχεδιάζουν στον πίνακα και στα τετράδιά τους, τους μεγάλους Αστερισμούς ξεκινώντας από τη Μεγάλη Άρκτο, και προεκτείνοντας νοητά την απόσταση των αστεριών (α - β) πέντε φορές, όπως φαίνεται από το τμήμα του χάρτη του ουρανού που επισυνάπτεται, βρίσκουν τον Πολικό Αστέρα που ανήκει στη Μικρή Άρκτο. Συνεχίζοντας με τον ίδιο τρόπο, στην ίδια περίπου ευθεία σε άλλη τόση απόσταση συναντούν το αστέρι (β) στον αστερισμό της Κασσιόπης. Στη βάση της Κασσιόπης βλέπουν το νεφέλωμα της Ανδρομέδας και τον Περσέα. Ο Κηφέας βρίσκεται ανάμεσα στη μικρή Άρκτο και τη Κασσιόπη, ενώ ο Δράκοντας είναι ανάμεσα στη μικρή και τη μεγάλη Άρκτο. Προεκτείνοντας νοητά την άλλη άκρη της μεγάλης Άρκτου εντοπίζουν τον Αρκτούρο του Βοώτη. Δίπλα του από τη μία μεριά είναι η Κόμη της Βερενίκης και από την άλλη ο Ηρακλής, η Λύρα και ο Κύκνος.
- Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να αναγνωρίζουν από το σχήμα του και την σχετική του θέση τον κάθε Αστερισμό.
- Βρίσκουν για το καθένα από τα προηγούμενα αστρικά συμπλέγματα όποιες αναφορές υπάρχουν στην Αρχαία Ελληνική Μυθολογία και στη σύγχρονη Αστρονομία από βιβλία, περιοδικά σχετικά με την Αστρονομία, CD-ROM και εγκυκλοπαίδειες του σχολείου .

Πολλές πληροφορίες μπορούν να βρεθούν στο <http://67.18.47.148/com/index2/space/text/gallaxy.asp>

Μάθημα 2^ο

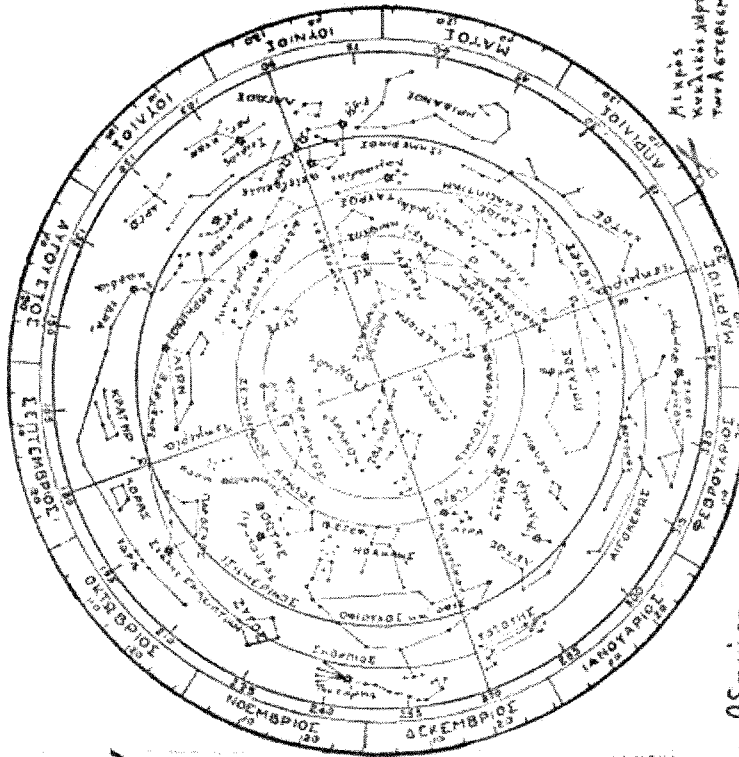
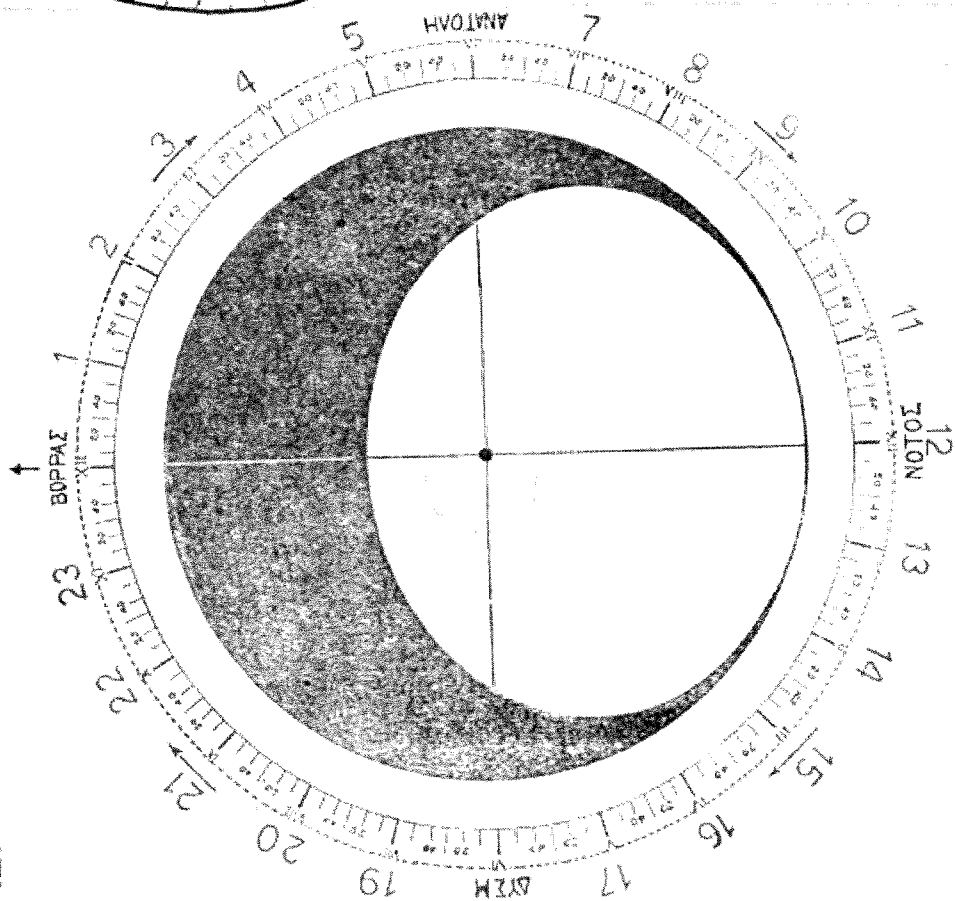
- Μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τον χάρτη του ουρανού. Κόβουν το μικρό κύκλο από τα δεξιά της φωτοτυπίας και τον τοποθετούν στο κέντρο του κυκλικού χάρτη του ουρανού που βρίσκεται αριστερά. Για να βρουν τώρα τα αστέρια που φαίνονται στον ουρανό π.χ. στις 10 Νοεμβρίου στις 8 το βράδυ, περιστρέφουν τον μικρό κύκλο, έτσι ώστε η ημερομηνία 10 Νοεμβρίου που βρίσκεται στην περίμετρό του, να συμπέσει με την ώρα παρατήρησης 20 που βρίσκεται στην περίμετρο του κυκλικού χάρτη του ουρανού. Τα αστέρια που φαίνονται στον ουρανό εκείνη τη στιγμή, είναι αυτά που βρίσκονται πάνω από το λευκό τμήμα του χάρτη του ουρανού που ξεχωρίζει εύκολα αν στρέψουμε το χάρτη στο φως, ή αν βάλουμε έναν φακό από κάτω. Θα πρέπει να είμαστε στραμμένοι έτσι ώστε ο Βορράς που είναι σημειωμένος στον χάρτη του ουρανού να συμπίπτει με το γεωγραφικό Βορρά. Έτσι τα αστέρια που βρίσκονται στο κέντρο του λευκού τμήματος, μεσουρανούν, ενώ αυτά που βρίσκονται στην περιφέρειά του, είναι χαμηλά στον ορίζοντα, στα αντίστοιχα γεωγραφικά σημεία που σημειώνονται στον χάρτη.
- Βρίσκουν την θέση κάθε αστεριού τη συγκεκριμένη ώρα και μέρα.
- Υπολογίζουν τι ώρα ανατέλλει, μεσουρανεί και δύει το καθένα.

Μάθημα 3^ο

Οι εκπαιδευόμενοι χωρίζονται σε ομάδες οι οποίες έχουν ονόματα των αστερισμών που προαναφέραμε και συλλέγουν πληροφορίες για τη δική τους ομάδα. Στη συνέχεια καλούνται ανά ομάδες να σχεδιάσουν τη σχετική θέση των αστεριών κάθε Αστερισμού στον πίνακα και κάποιιοι από κάθε ομάδα να κάνουν μνεία των παλαιών δοξασιών από την Αρχαία Ελληνική Μυθολογία και των σύγχρονων γνώσεων που αποκόμισαν από το μάθημα για τον καθένα Αστερισμό και τα αστέρια που περιέχει.

ΜΙΛΙΤΙΑΔΟΥ ΓΕΡΜΑΝΟΥ

ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΤΟΥ ΟΥΡΑΝΟΥ



Οδηγίες

Με τον περιστροφικό αυτό χάρτη μπορείτε να βρείτε τ'αστέρια, οποιαδήποτε ημέρα και ώρα. Για να το φτιάξετε θα πρέπει να κόψετε τον μικρό κυκλικό χάρτη των Αστερισμών και να τον τοποθετήσετε στο κέντρο του χάρτη που βρίσκεται αριστερά. (-)

Για να βρείτε τώρα τ'αστέρια που γίνονται στον ουρανό στις 10 Φεβρουαρίου, στις 7 και 20 λέει το απόγευμα, περιστρέψτε τον μικρό κύκλο, έτσι ώστε η ημερομηνία 10 Φεβρ. που βρίσκεται στην περιφέρειά του, να ευθυγραμμιστεί με την ώρα παρατήρησής 19.20 που βρίσκεται στον μέγ. κ.λο χάρτη. Τ'αστέρια, είναι αυτά που βρίσκονται πάνω από το λευκό τμήμα, που ξεχωρίζει εύκολα αν στρέψουμε τον χάρτη στο φως.

Μικρός
Κυκλικός χάρτης
των Αστερισμών

Σχεδιασμός Διδασκαλίας της Θεματικής Ενότητας: « Σταθμοί στην Ιστορία των Φυσικών Επιστημών»

ΣΔΕ Περιστερίου
Συντάκτρια: Μαρία Τσοκανά

Επιδιωκόμενοι Διδακτικοί Στόχοι

Στο τέλος της ενότητας ο εκπαιδευόμενος να μπορεί

- Να αναφέρει δύο θεότητες που στην Ελληνική Μυθολογία συσχετιζονταν με κάποιο φυσικό φαινόμενο.
- Να τοποθετεί στο σωστό ιστορικό χρονικό πλαίσιο τον Αριστοτέλη, τον Γαλιλαίο και τον Νεύτωνα.
- Να τοποθετεί σωστά χρονολογικά τη Θεωρία της Σχετικότητας και την Κβαντική θεωρία στην ιστορική κλίμακα της εξέλιξης των επιστημών.
- Να διακρίνει τη διαφορά μεταξύ του Γεωκεντρικού και του Ηλιοκεντρικού συστήματος.
- Να αναφέρει τρεις φυσικές επιστήμες.
- Να διακρίνει τις διαδικασίες της επιστημονικής μεθόδου (πείραμα, θεωρία).

- Να διακρίνει ότι η επιστήμη είναι τρόπος προσέγγισης της αλήθειας.

Στόχοι της ενότητας που θα πρέπει να αναλυθούν προφορικά από τον εκπαιδευτή και δεν καταδεικνύονται από την ανάπτυξη της θεματικής ενότητας που ακολουθεί

1. Να αποκτήσουν οι εκπαιδευόμενοι μια πληρέστερη άποψη για το τι είναι η «ιστορία των επιστημών» και να μην θεωρούν πως η απλή αφήγηση των γεγονότων του παρελθόντος μιας επιστήμης αποτελεί και την ιστορία της συγκεκριμένης επιστήμης.
2. Να εκτιμήσουν τη μεγάλη σημασία που έχει ο τρόπος διατύπωσης των ερωτημάτων για το παρελθόν της επιστήμης και η συνοχή αυτών των διατυπώσεων.
3. Να αποσαφηνιστούν ορισμένες από τις πηγές από τις οποίες οι ιστορικοί της επιστήμης αντλούν τις πληροφορίες που χρειάζονται για να μελετήσουν τα θέματα που τους ενδιαφέρουν.
4. Να αποφεύγουν να κρίνουν το παρελθόν με τις γνώσεις που έχουμε στο μεταξύ αποκτήσει και να αντιληφθούν πως ακόμα και οι "λανθασμένες", με τα σημερινά δεδομένα, θεωρίες είναι εξίσου σημαντικές για την ιστορία της επιστήμης και την ίδια την επιστήμη όπως και οι σύγχρονες αποδεκτές θεωρίες.
5. Να συνειδητοποιήσουν πως πολλά από τα θέματα που νομίζει κανείς ότι έχουν απαντηθεί «οριστικά» μπορούν να ξανασυζητηθούν και να αναδειχθούν νέες πλευρές τους.
6. Να κατανοήσουν τους λόγους για τους οποίους η περίοδος της *Επιστημονικής Επανάστασης* του 16^{ου} και, κυρίως, του 17^{ου} αιώνα είναι η σημαντικότερη περίοδος για την των προβλημάτων στην ιστορία των επιστημών.
7. Η μελέτη της ιστορίας των επιστημών και της τεχνολογίας συμβάλλει επίσης στο να γίνει κατανοητό:

- Ότι δεν υπάρχουν συνταγές για το πώς αναπτύσσεται η επιστήμη, οποία άλλοτε πορεύεται συσσωρεύοντας γνώσεις και άλλοτε δημιουργώντας ρήξεις με καθιερωμένες αντιλήψεις.
- Ότι αυτό που σήμερα ονομάζουμε επιστημονική σκέψη χρειάστηκε πολλά χρόνια για να αποδεσμευτεί από τη φιλοσοφία.
- Ότι σε κάθε ιστορική περίοδο υπάρχουν συγκεκριμένες σχέσεις ανάμεσα στις ιδέες για το πώς είναι και πώς λειτουργεί η φύση από τη μία πλευρά και στην πρακτική εφαρμογή αυτών των ιδεών για την επίλυση καθημερινών προβλημάτων από την άλλη.

Βασικές ιδέες για συζήτηση μετά την διδασκαλία της θεματικής ενότητας

- Η αδυναμία κατανόησης φυσικών φαινομένων οδήγησε στη δημιουργία μύθων, θεών και δαιμόνων.
- Η επιστημονική σκέψη γεννήθηκε από τους Αρχαίους Έλληνες και δια μέσου του Βυζαντίου και των Αράβων πέρασε στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης.
- Οι ιδέες του Αριστοτέλη κυριάρχησαν για 2000 χρόνια.
- Η Επιστημονική Επανάσταση, (μέσα του 16^{ου} αιώνα – τέλη του 17^{ου} αιώνα), αρχίζει με τον Κοπέρνικο, σημαδεύεται από τον Γαλιλαίο και ολοκληρώνεται από τον Νεύτωνα.
- Ο Γαλιλαίος συνέδεσε το πείραμα στη φυσική με τα μαθηματικά.
- Μία απλοϊκή παρατήρηση «απέχει» πολύ από το πείραμα.
- Συνήθως για τη μελέτη των φυσικών φαινομένων απαιτείται μέτρηση.
- Το πείραμα διαψεύδει ή προκρίνει μία θεωρία (επιστημονικές ιδέες).
- Η επιστήμη ως επάγγελμα. Οι επιστήμονες είναι επαγγελματίες, εργαζόμενοι.
- Η επιστημονική έρευνα αλλάζει τον τρόπο της ζωής μας.
- Ερευνητικά Ιδρύματα και σύνδεσή τους με την παραγωγή.
- Ψευδοεπιστήμες, μύθοι, φυσική.
- Η οικουμενικότητα των φυσικών νόμων.

- Ο 19^{ος} αιώνας χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη της θερμοδυναμικής και του Ηλεκτρομαγνητισμού.
- Ο 20^{ος} αιώνας ξεκίνησε με δύο επαναστατικές θεωρίες: τη θεωρία της Σχετικότητας και την Κβαντική θεωρία.

Ερεθίσματα/Αφορμίσεις για τη διδασκαλία

- Τι είναι το επιστημονικό πείραμα;
- Πώς σκέφτονται και πώς δουλεύουν οι επιστήμονες;
- Η επιστήμη αλλάζει τον τρόπο της ζωής μας;
- «Προβλέπουν το μέλλον» τα ωροσκόπια;

Προβλεπόμενες διδακτικές ώρες

6 – 8

Σταθμοί στην Ιστορία των Φυσικών Επιστημών

Περιέργεια και αναζήτηση

Οι γνώσεις οι οποίες έχει σήμερα η ανθρωπότητα για το Σύμπαν δεν αποκτήθηκαν ούτε εύκολα ούτε πολύ γρήγορα. Οικοδομήθηκαν με αργό ρυθμό στο διάβα χιλιετιών στην προσπάθεια του ανθρώπου να επιβιώσει, να βελτιώσει τη ζωή του αλλά και «να γνωρίσει» ικανοποιώντας έτσι την περιέργειά του.

Οι πρώτες γνώσεις

Στα βάθη της προϊστορίας ανιχνεύονται οι πρώτες γνώσεις του ανθρώπου για τη φύση. Από τότε που προσπάθησε να δαμάσει το περιβάλλον, για να προστατέψει τον εαυτό του, να ντύσει το γυμνό κορμί του, να βρει την τροφή του ή από τότε ακόμα που επινόησε εργαλεία.

Έτσι λοιπόν η κατεργασία του λίθου σε ποικίλα σχήματα για διαφορετικές χρήσεις από τον προϊστορικό άνθρωπο που ξεκίνησε πριν περίπου 40 000 χρόνια με την κατασκευή του τσεκουριού ή της αιχμής ακοντίου, ήταν σπουδαίο επίτευγμα. Μεγάλη όμως κατάκτηση του ανθρώπου, ίσως η σημαντικότερη στην ιστορία του ανθρώπινου γένους, ήταν η ανακάλυψη του ανάματος της φωτιάς. Αυτή του πρόσφερε αρχικά ζεστασιά και φως, ενώ άνοιξε το δρόμο αργότερα στο μαγείρεμα της τροφής, στην κατασκευή πήλινων αντικειμένων, στην κατεργασία των μετάλλων κ.α.

Αργότερα η εξημέρωση ζώων όπως τα βοοειδή και το άλογο και ακόμα η επινόηση απλών μηχανών όπως: ο μοχλός, το κεκλιμένο επίπεδο, η τροχαλία, η σφήνα διευκόλυναν τις εργασίες του ανθρώπου και έδωσαν εντυπωσιακές κατασκευές. Τέτοιες είναι οι πυραμίδες της Αιγύπτου και το μεγαλιθικό οικοδόμημα του *Στόουνχέντζ* στην Αγγλία. Η ανακάλυψη του τροχού περίπου 4500

χρόνια από σήμερα και η βελτίωση των μεταφορών, επιτάχυναν τα βήματα της εξέλιξης.

Η δημιουργία των μύθων

Αν και προόδευε ο άνθρωπος εξακολουθούσε να έχει συγκεχυμένες και αποσπασματικές γνώσεις για το φυσικό κόσμο. Παρατηρούσε εντυπωσιακά φυσικά φαινόμενα, όπως η κίνηση της Σελήνης και του Ηλίου, τον κεραυνό, τις ηλιακές εκλείψεις, τους ανέμους και όλα αυτά με θαυμασμό και απορία μα και πολλές φορές με φόβο.

Η αδυναμία του ανθρώπου, τότε, να κατανοήσει όσα παρατηρούσε στη φύση και διέγειραν τη φαντασία του τον οδήγησε στη δημιουργία μύθων.

Ο άνθρωπος, πλάθοντας μύθους, απέδωσε πολλά από τα φυσικά φαινόμενα σε θεότητες, σε πνεύματα ή σε υπερφυσικά όντα. Έτσι, οι Έλληνες προσωποποίησαν τη γη-φύση στην παντοδύναμη θεά Γαία, θεοποίησαν τον Ήλιο, πίστευαν ότι ο θεός Δίας εξουσίαζε τον ουρανό και ήταν υπεύθυνος για τους κεραυνούς, ότι ο γιος του Ήφαιστος ήταν υπεύθυνος για τη φωτιά, ο γίγαντας Εγκέλαδος για τους σεισμούς, ο Αίολος για τους ανέμους κτλ. Και άλλοι αρχαίοι λαοί είχαν ασχοληθεί με τα φυσικά φαινόμενα όπως οι Αιγύπτιοι, οι Βαβυλώνιοι, οι Ινδοί, οι Κινέζοι οι οποίοι παράλληλα με την μυθοπλασία επεδίωξαν σε κάποιο βαθμό να μελετήσουν τις κινήσεις των άστρων και των πλανητών.

Τα αστρονομικά φαινόμενα, όχι μόνο προκαλούσαν την περιέργειά τους αλλά είχαν και πρακτικό ενδιαφέρον από τότε, όπως λόγου χάρη για τη δημιουργία ημερολογίου που να δείχνει την εναλλαγή των εποχών, ώστε να μπορούν να προγραμματίζουν τη σπορά ή το θερισμό.

Η γέννηση της επιστημονικής σκέψης (6^{ος} – 4^{ος} αιώνες π.Χ.)

Η πρώτη αμφισβήτηση των μύθων για τη λογική κατανόηση φυσικών φαινομένων έγινε από τους Έλληνες που κατοικούσαν στα δυτικά παράλια της Μικράς Ασίας (Ιωνία), τη σημερινή Ελλάδα και τη Νότια (Κάτω) Ιταλία. Ξεκίνησε τον 6^ο αιώνα π.Χ., όταν οι Έλληνες στοχαστές άρχισαν να αναρωτιούνται, πώς θα μπορούσαν να συσχετίσουν τις παρατηρήσεις των ουράνιων σωμάτων και να εξηγήσουν με απλό τρόπο την κίνηση του Ήλιου, της Σελήνης και των πλανητών. Έτσι αρχίζει το πέρασμα από το μύθο στη φιλοσοφία και στην πρώιμη «επιστημονική σκέψη».

Μεταξύ των Αρχαίων Ελλήνων φιλοσόφων που ασχολήθηκαν με τη φύση κορυφαία θέση έχουν: ο *Θαλής (624–546 π.Χ.)*, ο *Δημόκριτος (460–360 π.Χ.)*, ο *Πλάτων (427–347 π.Χ.)*, και ο *‘πανεπιστήμονας’ Αριστοτέλης (384–322 π.Χ.)*.

Ο Αριστοτέλης

Μεταξύ των Ελλήνων φυσικών φιλοσόφων εξέχουσα θέση κατέχει ο Αριστοτέλης. Ο Αριστοτέλης προχώρησε στη καθιέρωση γενικών αρχών μελέτης της φύσης. Εισηγάγε τη συστηματική παρατήρηση, τη συλλογή υλικού, την ταξινόμηση και την εξαγωγή συμπερασμάτων από τα δεδομένα της παρατήρησης. Πίστευε ότι για να φθάσει κάποιος σε γενικά συμπεράσματα πρέπει να ξεκινήσει από μερικά δεδομένα που έχει παρατηρήσει (επαγωγική μέθοδος). Ο Αριστοτέλης για να ερμηνεύσει τα φυσικά φαινόμενα υιοθέτησε την άποψη του Εμπεδοκλή. Σύμφωνα με αυτήν κάθε σώμα αποτελείται από τέσσερα στοιχεία: Έδαφος (χώμα, γη), νερό, αέρα και φωτιά. Κάθε στοιχείο έχει μια «Φυσική θέση». Στην ψηλότερη θέση βρίσκεται η φωτιά πιο κάτω ο αέρας, ακόμα πιο κάτω το νερό και στη χαμηλότερη το έδαφος. Σύμφωνα με τον Αριστοτέλη η κίνηση οφείλεται στην τάση που έχει κάθε στοιχείο να φθάσει στη Φυσική του θέση. Λόγου χάρη μια πέτρα (έδαφος) πέφτει δια μέσου του αέρα και του νερού για να φθάσει στο έδαφος. Έτσι κατά τον Αριστοτέλη μια βαρύτερη πέτρα φθάνει πιο γρήγορα στη Γη γιατί περιέχει περισσότερο έδαφος.

Οι αντιλήψεις του Αριστοτέλη επηρέασαν την επιστημονική σκέψη για περίπου 2000 χρόνια. Θεωρείται δε από ειδικούς, ως μεγαλοφυΐα που μπορεί να συγκριθεί μόνο με τον Newton και τον Einstein.

Τα επιστημονικά επιτεύγματα της ελληνικής σκέψης προχώρησαν σε βάθος και έκταση κατά τον 3^ο και τον 2^ο αιώνα π.Χ. με τα έργα των Ευκλείδη, Αρχιμήδη, Ίππαρχου, Ηρόφилου και άλλων, στα μαθηματικά, στη φυσική, στην αστρονομία, στη βιολογία.

Οι ελληνικές γνώσεις «μεταναστεύουν» στη Δύση

Από τον 4^ο αιώνα μ.Χ. οι Βυζαντινοί έγιναν οι θεματοφύλακες της αρχαίας ελληνικής επιστήμης. Αυτή η πνευματική κληρονομιά μεταλαμπαδεύτηκε από το Βυζάντιο στους Άραβες κατά τον 8^ο και τον 9^ο αιώνα, και δύο αιώνες αργότερα στη Δυτική Ευρώπη με τη μετάφραση στα λατινικά των έργων της ελληνικής και της αραβικής επιστήμης.

Τα πρώτα πανεπιστήμια της Ευρώπης (12^{ος} αιώνας) δέχτηκαν τις φιλοσοφικές και επιστημονικές απόψεις του Αριστοτέλη και βασίστηκαν σε αυτές. Μέχρι τις αρχές του 15^{ου} αιώνα πολλές από αυτές τις βελτίωσαν, άλλες τις αμφισβήτησαν, άλλες αποτέλεσαν το αντικείμενο διαμάχης, ενώ άλλες τις απέρριψαν.

Ο Άγγλος μοναχός, φιλόσοφος και επιστήμονας Ρογήρος Μπέικον (Roger Bacon, 1219–1292), υπήρξε από τους σημαντικότερους μεσαιωνικούς υποστηρικτές της άποψης ότι η παρατήρηση και η πειραματική επιβεβαίωσή της είναι αναγκαίες για τη γνώση του φυσικού κόσμου.

«Η επιστημονική επανάσταση» 15^{ος} – 16^{ος} αιώνας

Η νέα περίοδος για τις φυσικές επιστήμες, την οποία ονομάζουμε επιστημονική επανάσταση, άρχισε στα μέσα του 16^{ου} αιώνα, όταν Πολωνός ο κληρικός και αστρονόμος Κοπέρνικος (Nicolas Copernicus 1473–1543), διετύπωσε τη θεωρία ότι ο Ήλιος και όχι η Γη είναι το κέντρο του πλανητικού μας συστήματος. Έτσι κατέρριψε την επικρατούσα μέχρι τότε άποψη ότι: ‘ ‘ η Γη είναι το κέντρο του Σύμπαντος ‘ ‘.

Εξήντα χρόνια μετά ο Γερμανός αστρονόμος Κέπλερ (Johannes Kepler, 1571–1630), περιέγραψε σωστά και απλά την κίνηση των πλανητών γύρω από τον Ήλιο, ενώ ο Γάλλος κληρικός φιλόσοφος, αστρονόμος, μαθηματικός και φυσικός Γκασαντί (Pierre Gassendi 1592–1655), έφερε ξανά στο προσκήνιο την ατομική θεωρία του Δημόκριτου.

Τέλος ο Ιταλός φυσικός Γαλιλαίος (Galileo Galilei, 1564–1642), έκανε το μεγάλο βήμα. Χρησιμοποίησε τα μαθηματικά στην περιγραφή της φύσης γιατί πίστευε ότι το βιβλίο της φύσης είναι γραμμένο στη γλώσσα των μαθηματικών. Ακόμη ο Γαλιλαίος θεωρείται ως ο εισηγητής του πειράματος και της μέτρησης στην αναζήτηση των φυσικών νόμων. Οι ιδέες του όμως για την κίνηση των ουρανίων σωμάτων τον έφεραν αντιμέτωπο με την Καθολική Εκκλησία το 1633.

Η ‘επιστημονική επανάσταση’ κορυφώνεται με το έργο του μεγάλου Άγγλου φυσικού και μαθηματικού Νεύτωνα (Sir Isaac Newton, 1643–1727). Ο Νεύτων θεωρείται ένας από τους μεγαλύτερους επιστήμονες όλων των εποχών. Το μνημειώδες σύγγραμμά του «Μαθηματικές αρχές της φυσικής φιλοσοφίας», που εκδόθηκε το 1687, μπορεί να θεωρηθεί ως η ληξιαρχική πράξη γέννησης της σύγχρονης φυσικής. Σε αυτό αποδεικνύει ότι η κίνηση των ουρανίων σωμάτων περιγράφεται με τους ίδιους φυσικούς νόμους, που περιγράφουν την κίνηση των σωμάτων στην επιφάνεια της Γης.

Η εξέλιξη της φυσικής κατά τον 18^ο και 19^ο αιώνα

Κατά τον 18^ο και 19^ο αιώνα άρχισε συστηματικά η μελέτη των μαγνητικών και ηλεκτρικών φαινομένων από τους Βόλτα, Αμπέρ, Έρστεντ, Χένρυ κ. α. Μέγιστης σημασίας ήταν η ανακάλυψη, το 1831, της στενής σχέσης των φαινομένων αυτών από τον Άγγλο φυσικό Φαραντέι (Michael Faraday, 1791–1867). Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτών των φαινομένων οδήγησαν στη συνέχεια, στην κατασκευή ηλεκτρικών γεννητριών και κινητήρων και αργότερα σταθμών παραγωγής ηλεκτρισμού. Τεχνολογία που άλλαξε ριζικά όχι μόνο τον τρόπο ζωής του ανθρώπου αλλά και την νοοτροπία του.

Παράλληλα μελετήθηκαν και τα θερμικά φαινόμενα και γεννήθηκε η 'Θερμοδυναμική' από τους Βατ, Καρνό, Τζάουλ και άλλους. Η ατμομηχανή του Βατ (1777) σηματοδότησε τη «Βιομηχανική Επανάσταση» και μέχρι το τέλος του 19ου αιώνα είχαν εφευρεθεί ο ατμοστρόβιλος, το βενζινοκίνητο αυτοκίνητο και η πετρελαιομηχανή.

Γύρω στα 1865 ο Σκωτσέζος φυσικός Μάξγουελ (James Maxwell, 1831–1879), έδωσε νέα ώθηση στην ανάπτυξη της φυσικής. Κατάφερε να συνδυάσει (ενοποιήσει) τους νόμους του ηλεκτρισμού και του μαγνητισμού (*ηλεκτρομαγνητισμός*) με τη συμπεριφορά του φωτός, διατυπώνοντας έτσι την ηλεκτρομαγνητική θεωρία. Αυτή η *ενοποίηση* αποτέλεσε τη βάση της τεχνολογίας του 20^{ου} αιώνα, που οδήγησε (μεταξύ άλλων) στο ραδιόφωνο, στην τηλεόραση και στους υπολογιστές.

Τα δύο βάρη της φυσικής στον 20^ο αιώνα

Ο 20^{ος} αιώνας ξεκίνησε με δύο σπουδαίες επιστημονικές κατακτήσεις: *τη Σχετικότητα και τη Κβαντική θεωρία*.

Η Ειδική και η Γενική θεωρία της Σχετικότητας, είναι δημιουργίες του Γερμανό-Εβραίου φυσικού Αϊνστάιν (Albert Einstein, 1879–1955), τροποποίησε ριζικά τους νόμους της κίνησης, όταν η ταχύτητα των σωμάτων πλησιάζει την ταχύτητα του φωτός (c).

Ανοιξε το δρόμο για την εποχή της πυρηνικής ενέργειας και βελτίωσε δραματικά την θεωρία της βαρύτητας σε σημείο που να μπορεί να κατανοηθεί η δομή του Σύμπαντος.

Η Κβαντική Θεωρία, δημιουργία πολλών εξαιρετων φυσικών, τα θεμέλια της οποίας έθεσε ο Γερμανός φυσικός Πλάνκ (Max Planck 1858-1947), τροποποίησε τους νόμους της κίνησης ακολουθώντας τελείως διαφορετική φιλοσοφία. Οι προβλέψεις της γίνονται αισθητές στις πολύ μικρές περιοχές του χώρου, μικρότερες και από το ένα δισεκατομμυριοστό του χιλιοστόμετρου. Δηλαδή στο μικρόκοσμο του ατόμου, εκεί όπου η ύλη είναι ασυνεχής, όπως είχαν φανταστεί ο Λεύκιππος και ο Δημόκριτος. Με βάση την Κβαντική Θεωρία αναπτύχθηκαν στο δεύτερο μισό του 20ού αιώνα, το μικροσίπ, ο λέιζερ, οι οπτικές ίνες, οι ψηφιακοί δίσκοι (CD).

Στη διάρκεια του 20ού αιώνα οι φυσικοί διείσδυσαν βαθύτερα στο εσωτερικό της ύλης αναζητώντας τα έσχατα συστατικά της. Συγχρόνως με τις παρατηρήσεις των άστρων μπόρεσαν να μελετήσουν τις ιδιότητες της ύλης που είναι συσσωρευμένη στους γαλαξίες και να ψηλαφίσουν έτσι τα όρια του Σύμπαντος.

Οι απόψεις των Αρχαίων Ελλήνων για τη Γη και τη θέση της στο Σύμπαν

- Οι Έλληνες φιλόσοφοι διετύπωσαν, εκτός των άλλων, απόψεις για το σχήμα, το μέγεθος και τη θέση της Γης στο Σύμπαν. Έτσι, ο μαθητής του Πυθαγόρα Ηρακλείδης από τον Πόντο, τον 4^ο αιώνα π.Χ. μίλησε πρώτος για την ημερήσια περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονά της, ενώ ο περίφημος μαθηματικός και αστρονόμος Αρίσταρχος ο Σάμιος (310–230 π.Χ.) υποστήριξε ότι: η Γη και οι πλανήτες περιφέρονται γύρω από τον Ήλιο. Οι σωστές υποθέσεις του για το ηλιοκεντρικό σύστημα για σχεδόν δύο χιλιάδες χρόνια παραμερίστηκαν και επικράτησε η άποψη σύμφωνα με την οποία η Γη είναι ακίνητη, κατέχει το κέντρο του Σύμπαντος και γύρω της κινούνται κυκλικά όλα τα ουράνια σώματα. Αυτό το Γεωκεντρικό σύστημα τελειοποίησε το 150 μ.Χ. ο διάσημος αστρονόμος Κλαύδιος Πτολεμαίος από την Αλεξάνδρεια. Με ασήμαντες παραλλαγές, το «Πτολεμαϊκό σύστημα» έμεινε η τελευταία λέξη της αστρονομίας για τους επόμενους δεκαεπτά αιώνες.
- Ο Ερατοσθένης από την Αλεξάνδρεια, (275–194 π.Χ.) μαθηματικός και γεωγράφος, ο πιο μορφωμένος επιστήμονας της εποχής του, κατόρθωσε να υπολογίσει με αξιοθαύμαστη ακρίβεια την περιφέρεια (το μήκος του μεσημβρινού) της σφαιρικής Γης. Τη βρήκε ίση με 250.000 *απτικά στάδια*, δηλαδή 41.000 χιλιόμετρα αντί των 40.000 περίπου χιλιομέτρων που δεχόμαστε σήμερα.

Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία

Η Φυσική αποτελεί το θεμέλιο (η πρωτεύουσα θεωρία) όχι μόνο των άλλων Φυσικών Επιστημών αλλά επίσης και του συνόλου των Τεχνολογικών Επιστημών (Μηχανολογίας, Ηλεκτρονικής κτλ.). Το θαύμα του σύγχρονου τεχνολογικού πολιτισμού, ο οποίος έχει βελτιώσει τις βιοτικές συνθήκες και έχει καταστήσει τη ζωή του ανθρώπου πιο εύκολη, πιο άνετη και πιο ευχάριστη, οφείλεται στην τεράστια ανάπτυξη της Φυσικής και των άλλων Φυσικών Επιστημών. Πράγματι, οι μηχανικοί εφαρμόζοντας τα συμπεράσματα των Φυσικών Επιστημών επινοούν συσκευές που φέρνουν αληθινή επανάσταση στη ζωή του ανθρώπου. Για να συνειδητοποιήσουμε περισσότερο τη μεγάλη αξία των Επιστημών αρκεί να συγκρίνουμε τις συνθήκες ζωής (κατοικία, συγκοινωνία, επικοινωνίες, διατροφή, θεραπεία ασθενειών κ.τ.λ.) μεταξύ του ανθρώπου της προϊστορικής εποχής και του σύγχρονου πολιτισμένου ανθρώπου.

Η πρόοδος των Φυσικών Επιστημών δεν άλλαξε μόνο τις συνθήκες ζωής του ανθρώπου. Άλλαξε ριζικά τις αντιλήψεις του για το φυσικό κόσμο, τον τρόπο σκέψης του και τη φιλοσοφία του. Δεν θα πρέπει όμως να αγνοούμε ότι τα επιτεύγματα του ανθρώπου δεν έχουν μόνο τις θετικές αλλά και τις αρνητικές τους πλευρές. Τα καυσαέρια των εργοστασίων και των μέσων μεταφοράς μολύνουν την ατμόσφαιρα και προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Πιο επικίνδυνη και κατακριτέα βέβαια είναι η χρήση της τεχνολογίας για την ανάπτυξη όπλων και ιδίως όπλων μαζικής καταστροφής που έφθασαν να απειλούν την ύπαρξη ολόκληρου του ανθρωπίνου γένους.

Ο άνθρωπος με επίγνωση των ευθυνών του πρέπει να προσπαθεί να αποσοβήσει τις βλαβερές επιπτώσεις και τους κινδύνους που απειλούν τη φύση και τον ίδιο. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας πρέπει να συμβαδίζει με την προστασία της φύσης και της κοινωνίας.

Ανακεφαλαίωση

Ο πρωτόγονος άνθρωπος στον αγώνα του να επιβιώσει, προσπάθησε να δαμάσει το περιβάλλον, κατασκευάζοντας πρωτόγονα εργαλεία. Η επινόηση της φωτιάς και του τροχού υπήρξαν αρχικοί σταθμοί προόδου και βελτίωσης του τρόπου ζωής του. Συγχρόνως ικανοποιούσε και την περιέργειά του για να γνωρίσει.

Αρχικά δημιούργησε μύθους για να δώσει κάποια ερμηνεία των φυσικών φαινομένων ή απέδωσε αυτή σε θεότητες ή υπερφυσικές δυνάμεις. Γοητεύτηκε από την κίνηση των ουρανίων σωμάτων και έτσι άρχισε να κάνει τις πρώτες παρατηρήσεις του.

Μια πρώτη λογική εξήγηση άρχισε να γίνεται από τους αρχαίους Έλληνες, ανοίγοντας έτσι το δρόμο της επιστημονικής σκέψης, όπως αυτό αναγνωρίζεται από τη διεθνή επιστημονική κοινότητα. Οι επιστημονικές γνώσεις από την Ελλάδα μετανάστευσαν μέσω του βυζαντίου στη Δυτική Ευρώπη όπου έδωσαν τις βάσεις ανάπτυξης της σύγχρονης επιστήμης.

Από τον 16^ο αιώνα αρχίζει η Επιστημονική Επανάσταση, όπου οι γνώσεις του ανθρώπου για τη φύση γίνονται πιο σαφείς και συγκεκριμένες και εδραιώνονται μέσα από τον επιστημονικό τρόπο σκέψης. Ο Γαλιλαίος και ο Νεύτωνας υπήρξαν οι βασικοί θεμελιωτές της ανάπτυξης της φυσικής (της επιστημονικής επανάστασης). Οι επιστημονικές εφευρέσεις και ανακαλύψεις βοήθησαν στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, ώστε ο κόσμος στο τέλος του 19^{ου} αιώνα να απολαμβάνει τις υπηρεσίες του ηλεκτρισμού, τα πρώτα τηλέφωνα, τα τρένα αλλά και τα αυτοκίνητα.

Στον 20^ο αιώνα έγιναν σπουδαίες επιστημονικές κατακτήσεις. Μελετήθηκε η δομή της ύλης που βοήθησε στη δημιουργία νέων υλικών. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη της

σύγχρονης τεχνολογίας χαρακτηριστικό της οποίας είναι και ο αυτοματισμός. Παράλληλα οι συνεχώς αυξανόμενες γνώσεις βοήθησαν στην ανάπτυξη και της χημείας, βιολογίας, αστροφυσικής και άλλων επιστημών.

Οι επιστήμονες ακολουθούν ένα καθορισμένο τρόπο εργασίας, τον επιστημονικό τρόπο, όπως λέμε, η βάση του οποίου είναι το πείραμα. Με το πείραμα επαναλαμβάνουμε ένα φυσικό φαινόμενο στο εργαστήριο, ακολουθώντας την επιστημονική μέθοδο. Σύμφωνα με αυτή παρατηρούμε την εξέλιξη ενός φυσικού φαινομένου και μετρώντας διάφορες, ποσότητες (φυσικά μεγέθη) που σχετίζονται με την εξέλιξη αυτού, καταλήγουμε σε συμπεράσματα, τους νόμους τις φυσικής.

Η μέτρηση των φυσικών μεγεθών γίνεται με όργανα που απαιτούν σωστό χειρισμό. Μία μέτρηση επαναλαμβάνεται πολλές φορές και ο μέσος όρος των μετρήσεων δίνει την ακριβέστερη τιμή του μεγέθους που μετράμε. Ο αριθμός που προκύπτει από τη μέτρηση μαζί με τη μονάδα μέτρησης αποτελούν την αριθμητική τιμή του μεγέθους. Για τη σωστή και έγκυρη επικοινωνία μεταξύ τους αλλά και όλων των ανθρώπων οι επιστήμονες καθιέρωσαν κοινές μονάδες μέτρησης των φυσικών δημιουργώντας έτσι το Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI).

