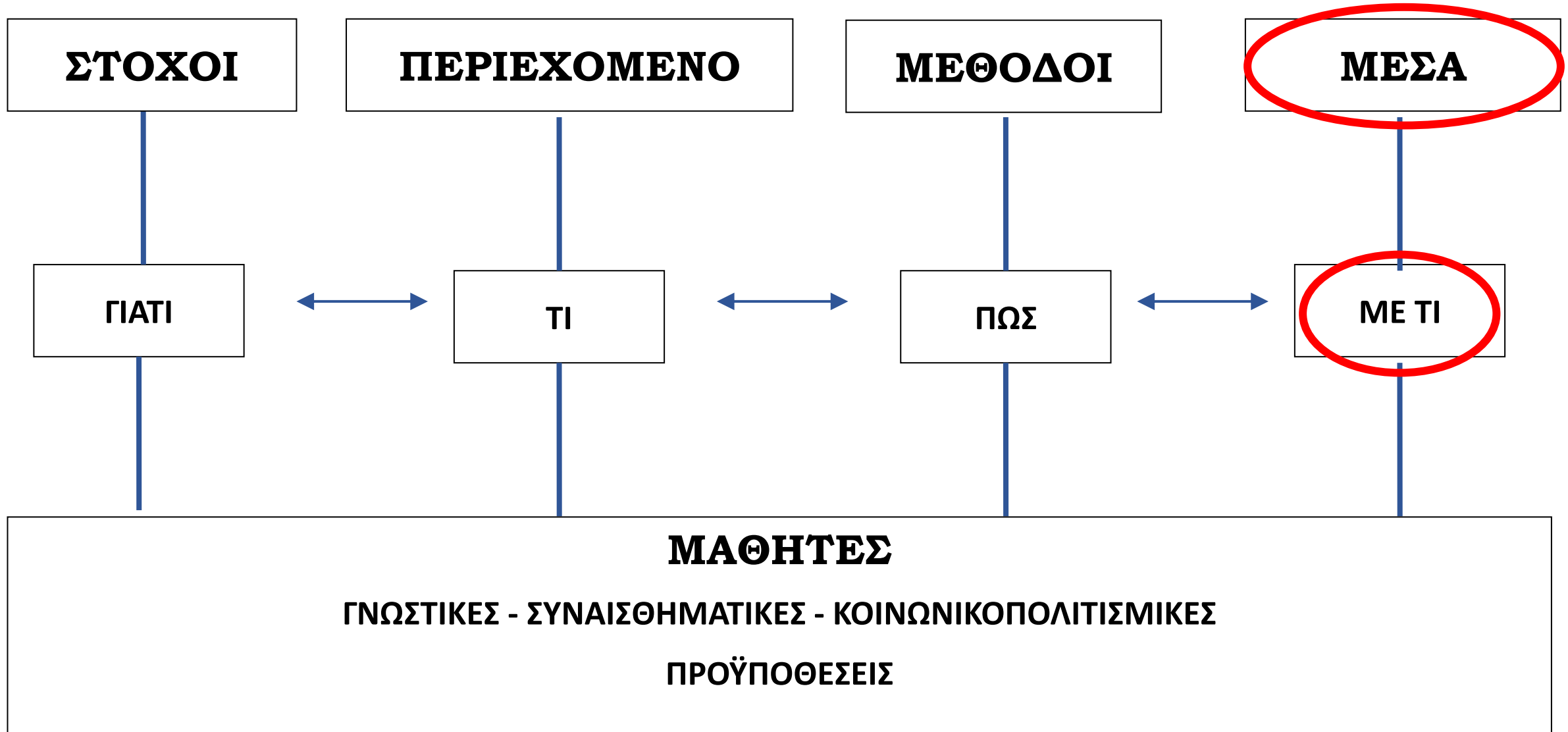


Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών



Μέσα διδασκαλίας

- Χάρτες
- Υδρόγειος Σφαίρα
- Πίνακας
- Σχολικά Βιβλία
- Φύλλα Εργασίας
- Βίντεο
- Ανακλαστικός Προβολέας
- Φωτογραφική Μηχανή
- Τηλεόραση
- Η/Υ
- ...

Μέσα διδασκαλίας

- Χάρτες
- Υδρόγειος Σφαίρα
- Πίνακας
- Σχολικά Βιβλία
- Φύλλα Εργασίας
- Βίντεο
- Ανακλαστικός Προβολέας
- Φωτογραφική Μηχανή
- Τηλεόραση
- Η/Υ
- ...

Πείραμα

Πειράματα & Προσομοιώσεις
στη διδασκαλία των ΦΕ

Το ΠΕΙΡΑΜΑ στις Φυσικές Επιστήμες

Φυσική: Πειραματική Επιστήμη

- Η Φυσική είναι η επιστήμη που διαμόρφωσε και συνεχίζει να διαμορφώνει ο άνθρωπος στην προσπάθεια του να κατανοήσει και να ερμηνεύσει τα φυσικά φαινόμενα, δηλαδή τις μεταβολές του φυσικού κόσμου που τον περιβάλλει.
1. Επινόει και χρησιμοποιεί κατάλληλες φυσικές έννοιες και φυσικά μεγέθη (π.χ. βαρύτητα, ταχύτητα, ενέργεια, θερμοκρασία)
 2. Διατυπώνει σχέσεις μεταξύ των φυσικών μεγεθών, που είναι γνωστές ως φυσικοί νόμοι.
 3. Εντάσσει τους φυσικούς νόμους σε ευρύτερες λογικές κατασκευές, τις φυσικές θεωρίες.

Οι νόμοι και οι θεωρίες που διατυπώνονται στο πλαίσιο της Φυσικής δεν είναι αυθαίρετοι. Πρέπει να συμφωνούν με την «πραγματικότητα».

Για να ελέγχουμε αν αυτό πραγματικά συμβαίνει, καταφεύγουμε στο ΠΕΙΡΑΜΑ ή την ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Παρατήρηση Vs Πείραμα

- **Παρατήρηση:**

Η καταγραφή μεγεθών που αφορούν φαινόμενα μη ελεγχόμενα ή μη επαναλήψιμα (λ.χ. μια έκρηξη Supernova, κάποιος σεισμός).

- **Πείραμα:**

Η καταγραφή μεγεθών που αφορούν φαινόμενα ελεγχόμενα και επαναλήψιμα (λ.χ. τη μέτρηση της θερμικής αγωγιμότητας κάποιου υλικού, τη σκέδαση σωματίων από κάποιο πυρήνα κλπ.)

Το πείραμα στις ΦΕ

- Το πείραμα αποτελεί την ουσία της μεθοδολογίας των Φυσικών Επιστημών. Είναι το χαρακτηριστικό γνώρισμά τους που τις διακρίνει από τους υπόλοιπους τομείς της γνώσης όπως τα Μαθηματικά και η Φιλολογία.
- Το πείραμα παίζει κυρίαρχο ρόλο στη Φυσική. Αυτό είναι που επιβεβαιώνει ή διαψεύδει τους νόμους και τις θεωρίες που διατυπώνει ο άνθρωπος στην προσπάθειά του να κατανοήσει τα φαινόμενα που συμβαίνουν γύρω του.
- Για το λόγο αυτό η Φυσική χαρακτηρίζεται ως πειραματική επιστήμη.

Τι ονομάζουμε πείραμα...

- Ως πείραμα χαρακτηρίζεται η οποιαδήποτε έμπρακτη δοκιμή ή εφαρμογή θεωρίας προς άσκηση ή μελέτη και γενικά ο κάθε έλεγχος της επιστημονικής γνώσης.
- Είναι η μεθοδική αναπαραγωγή ενός φαινομένου με στόχο την εξακρίβωση της φύσης του, των αιτίων που το προκαλούν και των νόμων από τους οποίους διέπεται το φαινόμενο.

Το πείραμα στις ΦΕ

Το πείραμα είναι μια καλοσχεδιασμένη ερώτηση που κάνει ο άνθρωπος στη φύση, με στόχο να επαληθεύσει ή να διαψεύσει ένα νόμο ή μια υπόθεση ή για να ανακαλύψει έναν καινούριο.

Φυσική: Πειραματική Επιστήμη

Η Φυσική αποτελείται από το περιεχόμενο και τη μεθοδολογία της. Τη θεωρία και το πείραμα.

Η σχέση των δύο αυτών αξόνων καθορίζει τη Φυσική και την εξέλιξή της και συνεπώς τη διδασκαλία και μάθηση της Φυσικής.

Θεωρία και πείραμα

- Αρχή πάντα έχουμε κάποιο *ερμηνευτικό πλαίσιο*
- Κάποια “Θεωρία” ή κάποιο “Πρότυπο” ή “μοντέλο” ή “Νόμο” .
- Με παρατηρήσεις ή πειράματα προσπαθούμε να επιβεβαιώσουμε ή να απορρίψουμε τις προβλέψεις τους.
- Τα νέα πειραματικά δεδομένα οδηγούν (ενδεχόμενα) σε ανατροπή του θεωρητικού πλαισίου ή την διεύρυνσή του ή την επιλογή κάποιου από ανταγωνιστικές θεωρίες.

Το πείραμα στη διδασκαλία
των Φυσικών Επιστημών

Διδακτικοί στόχοι που σχετίζονται με την αξιοποίηση του πειράματος στη διδασκαλία

- Στόχοι που αφορούν σε επιστημονικές γνώσεις
- Στόχοι που αφορούν σε επιστημονικές μεθόδους
- Στόχοι που αφορούν σε επιστημονικές στάσεις
- Στόχοι που αφορούν σε επιστημονικές δεξιότητες

Στόχοι που αφορούν σε επιστημονικές μεθόδους

- Διαδικασία με την οποία εργάζονται οι επιστήμονες – Τρόπος σκέψης & εργασίας

Στόχοι που αφορούν σε επιστημονικές στάσεις

Δημιουργικότητα

- Να προτείνουν ποικίλες υποθέσεις και να φαντάζονται καινούργιες λύσεις.

Αποτελεσματικότητα

- Να παρακολουθούν μία εργασία μέχρι το τέλος της και να αναζητούν την ποιότητα.

Προσοχή στους κανόνες ασφάλειας

- Να προβλέπουν τις συνέπειες μιας πράξης τους και να τις παίρνουν υπόψη τους κατά την προετοιμασία αυτής της πράξης

Στόχοι που αφορούν σε επιστημονικές στάσεις

Περιέργεια

- Να απορούν και να θέτουν ερωτήσεις όταν βρίσκονται απέναντι σ' ένα αντικείμενο ή ένα φαινόμενο.

Αντικειμενικότητα

- Να αναζητούν να στηριχθούν σε δεδομένα που επιδέχονται έλεγχο (όπως για παράδειγμα η χρήση μετρήσεων).

Ενδιαφέρον

Στόχοι που αφορούν σε επιστημονικές δεξιότητες

Συναρμολόγηση και λύση

- Συναρμολόγηση και λύση της πειραματικής διάταξης.

Χρησιμοποίηση απλών τεχνικών και οργάνων

- Χρησιμοποίηση απλών τεχνικών και οργάνων όπως για παράδειγμα: θέρμανση, δειγματοληψία, διαχωρισμός των συστατικών ενός μείγματος, μετάγγιση υγρών, συλλογή αερίων, σύνδεση μπαταριών και λαμπών.

Χρήση οργάνων μέτρησης

- Χρήση οργάνων μέτρησης όπως για παράδειγμα: όργανα μέτρησης του βάρους, μέτρησης της θερμοκρασίας, μέτρησης του όγκου στερεών και υγρών.

Στόχοι που αφορούν σε επιστημονικές δεξιότητες

Ακριβής περιγραφή

- Ακριβής περιγραφή (προφορική - γραπτή, λεξιλόγιο, σύνταξη) ενός πειράματος που έχει πραγματοποιηθεί και παρατηρηθεί.

Γραφική παράσταση

- Να αναπαραστούν μία παρατήρηση, να πραγματοποιούν τη συναρμολόγηση μίας διάταξης ακολουθώντας ένα σχήμα.

Εφαρμογή των κανόνων ασφαλείας και συντήρησης

- Να αποφεύγουν τους κινδύνους από έκρηξη, ανάφλεξη, ηλεκτροπληξία, κ.α.

Ο ρόλος του πειράματος σε
διαφορετικές διδακτικές
προσεγγίσεις

Παραδοσιακή πειραματική διδασκαλία

- Το πείραμα χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά επειδή αυτό επιτάσσει η Φύση των επιστημών. Επειδή δηλαδή οι Φυσικές Επιστήμες είναι πειραματικές επιστήμες και το πείραμα αποτελεί την ουσία της μεθοδολογίας τους.
- Το βασικό κριτήριο επιλογής είναι η υλικοτεχνική υποδομή (τι όργανα και τι συσκευές προσφέρει το σχολείο) αφού εκ των προτέρων όλα τα πειράματα θεωρούνται ισότιμα «καλά».
- Διεξάγεται από το διδάσκοντα ή καμιά φορά και από κάποιους καλούς μαθητές.
- Στόχος: η επαλήθευση-απόδειξη κάποιου νόμου, που ο διδάσκων απέδειξε αρχικά στον πίνακα

Η ανακαλυπτική προσέγγιση στην πειραματική διδασκαλία

- Διεξάγεται από τους μαθητές με τη βοήθεια του δασκάλου.
- Στόχος: να ανακαλύψουν οι μαθητές τη γνώση και παράλληλα να αποκτήσουν δεξιότητες στις επιστημονικές διαδικασίες ώστε να γίνουν μικροί επιστήμονες.
- **Ενδεικτικές προσεγγίσεις:**
 - **Ανακαλυπτικές επιδείξεις:** Διδασκαλίες με πειράματα επίδειξης που εμπλέκουν ενεργητικά τον μαθητή με στόχο την «ανακάλυψη» της γνώσης.
 - **Κυκλικό εργαστήριο:** Ομάδες μαθητών εκτελούν κυκλικά ένα σύνολο εργαστηριακών, ποιοτικών συνήθως ασκήσεων. Στόχος εκτός της ανακάλυψης της γνώσης & η καλλιέργεια δεξιοτήτων

Η εποικοδομητική προσέγγιση στην πειραματική διδασκαλία

- Το πείραμα στοχεύει στη γνωστική σύγκρουση για να επιτευχθεί η εννοιολογική αλλαγή.
- Το πείραμα παίζει κεντρικό ρόλο στη διαδικασία σύνδεσης των υπάρχουσών γνώσεων των μαθητών με την ερμηνεία του φυσικού φαινομένου = την επιθυμητή γνώση.
- Πραγματοποιείται από τους μαθητές, οι οποίοι κάνουν προβλέψεις και υποθέσεις και τις ελέγχουν.
- Το πείραμα εισάγεται στη διδασκαλία μόνο όταν προάγει τις γνωστικές διεργασίες που γεφυρώνουν το χάσμα ανάμεσα στις γνώσεις που επιθυμούμε να οικοδομήσουν οι μαθητές και στις αρχικές τους αντιλήψεις.
- Στόχος: πρόκληση γνωστικής σύγκρουσης στους μαθητές ώστε να επιτευχθεί εννοιολογική αλλαγή και ανοικοδόμηση της νέας γνώσης από τους ίδιους.

Προϋποθέσεις ένταξης πειράματος στη διδασκαλία

- Λεπτομερώς σχεδιασμένο & προγραμματισμένο.
- Εντάσσεται λειτουργικά στο σύνολο της διδακτικής εργασίας.
- Εξασφαλίζει την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών κατά την προετοιμασία και την εκτέλεση.
- Υπακούει σε συγκεκριμένους διδακτικούς στόχους.

Είδη πειραμάτων

- Νοητικό πείραμα
- Πραγματικό πείραμα
 - Πείραμα επίδειξης
 - Πείραμα εμπέδωσης / κατανόησης
 - Πείραμα επαλήθευσης / απόδειξης
 - Πείραμα αξιολόγησης
 - Πείραμα κατευθυνόμενης ανακάλυψης
 - Πείραμα ελεύθερης ανακάλυψης
- Προσομοίωση

ΤΙ ΠΕΙΡΑΜΑ ΝΑ ΔΙΑΛΕΞΩ ;

- Να εκτελείται από τον δάσκαλο ή από τον μαθητή;
- Να είναι πείραμα με απλά υλικά ή με εργαστηριακό εξοπλισμό;
- Πείραμα μέτρησης ή ποιοτικής παρατήρησης;

Η επιλογή του εκάστοτε πειράματος καθορίζεται από
τους στόχους που θέτει ο εκπαιδευτικός

Πειράματα από το δάσκαλό ή τον μαθητή;

Πειράματα από τον δάσκαλο ή τον μαθητή;

- **Προτού απαντήσω ενδεικτικά ερωτήματα:**
 - Είναι το πείραμα κατάλληλο για να εκτελεστεί από τους μαθητές;
 - Με βάση τα διαθέσιμα όργανα και υλικά είναι δυνατό να γίνει το πείραμα από τους μαθητές;
 - Με βάση τους χώρους που έχουμε είναι δυνατόν να γίνει το πείραμα από τους μαθητές;
 - Επαρκεί ο χρόνος να γίνει το πείραμα από μαθητές;
 - Η συγκεκριμένη τάξη επιτρέπει τη διεξαγωγή πειραμάτων σε ομάδες; (δηλ. ικανότητες, δεξιότητες, πειθαρχία)
 - Ποιες ικανότητες / δεξιότητες πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές;
 - Πώς θα γίνει η αξιολόγηση των μαθητών; Έχει προβλεφτεί να γίνει αξιολόγηση και στην πειραματική διαδικασία;

Πειράματα από μαθητές

Ενδεικτικά Πλεονεκτήματα

- Αλλαγή μεθόδου διδασκαλίας
- Προάγονται πνευματικές δραστηριότητες (*προβλέψεις, σχεδιασμός, περιγραφή, ανάλυση, κριτική αξιολόγηση, ερμηνεία*)
- Η εξέλιξη τους πειράματος γενικά κατανοείται εξαιτίας της άμεσης συμμετοχής τους
- Μαθαίνεται ο χειρισμός οργάνων και υλικών

Πειράματα από μαθητές

▪ Ενδεικτικά Προβλήματα

- Χρειάζονται περισσότερα όργανα
- Έλλειψη / στενότητα χώρου
- Απαιτείται μεγαλύτερος κόπος (προετοιμασία και υποστήριξη της διαδικασίας)
- Απαιτείται περισσότερος χρόνος για τη διεξαγωγή και συζήτηση του πειράματος
- Παρουσιάζονται προβλήματα πειθαρχίας

Πειράματα από το δάσκαλο ή τους μαθητές

Εμπειρικές έρευνες δεν δείχνουν σημαντικές διαφορές

Πειράματα με απλά υλικά

- Περιγραφική προσέγγιση.
- Στόχος η επίγνωση των φαινομένων (ποιοτική αίσθηση), ως βάση για τη μετέπειτα ποσοτική μέτρηση.
- Συμβάλλουν στη σύνδεση της σχολικής γνώσης με την καθημερινή ζωή.
- Δεν προϋποθέτουν την ύπαρξη εξειδικευμένου εξοπλισμού.
- Οι μαθητές εστιάζουν στο φαινόμενο και όχι στον σύνθετο εξοπλισμό/συσκευή.

Πειράματα με απλά υλικά

- Τα αυτοσχέδια όργανα είναι πιο οικεία στους μαθητές.
- Καθιστούν την επιστήμη κάτι καθημερινό και όχι αποκλειστικά για ειδικούς.
- Αφαιρούν το «μυστήριο» των ΦΕ
- Οι μαθητές συχνά αποδίδουν το αποτέλεσμα ενός πειράματος στα ειδικά όργανα
- Βοηθούν στην επέκταση της γνώσης & εκτός σχολικής τάξης.
- Έχουν παιγνιώδη διάσταση – Δημιουργία θετικών στάσεων.

Πειράματα με χρήση εργαστηριακού εξοπλισμού

- Ποσοτική προσέγγιση.

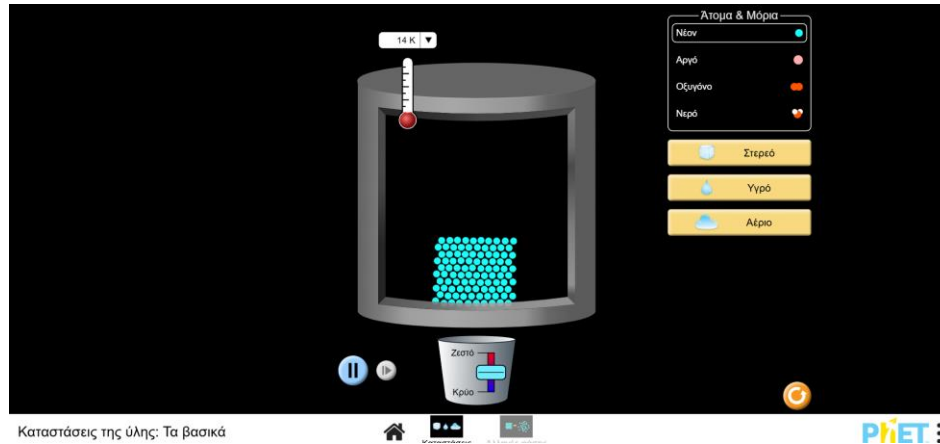
Αναπτύσσουν:

- την επινοητικότητα των μαθητών
- πρακτικές δεξιότητες χειρισμού συσκευών
- ικανότητα καταγραφής μετρήσεων & αξιολόγησής τους
- ικανότητα εκτέλεσης πειραματισμών
- αναγνώριση & αντιμετώπιση πιθανών ατελειών
- εξοικείωση με εργαστηριακά όργανα & συσκευές

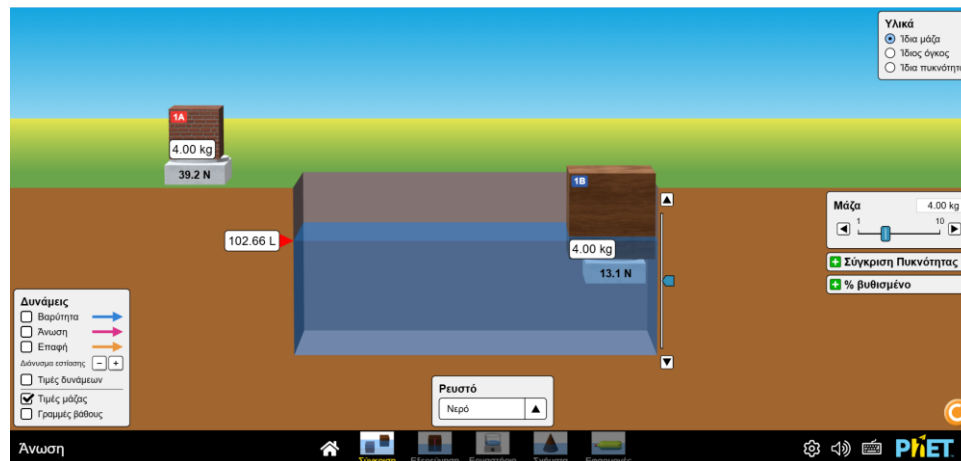
Προσομοιώσεις

- Τα μοντέλα καθίστανται πιο δυναμικά, αποκτούν κίνηση και ήχο με αποτέλεσμα την κατασκευή ενός τεχνητού κόσμου που αναπαράγει την πραγματικότητα.
- Μέσα από ειδικά πακέτα λογισμικού, ηλεκτρονικά βιβλία, προγράμματα προσομοίωσης και κίνησης, και με τη βοήθεια αισθητήρων και απτήρων, που είναι συνδεδεμένοι με τον υπολογιστή, ο μαθητής μελετά τη σταδιακή εξέλιξη ενός φαινομένου.
- Είναι δυνατόν επίσης να μεταβάλλει κάποιες παραμέτρους, να εισάγει δεδομένα και να συγκρίνει το ίδιο φαινόμενο σε διαφορετικές καταστάσεις.
- Βοηθούν στην δημιουργία πιο σαφών αναπαραστάσεων (π.χ. περιπτώσεις έλλειψης οπτικοποίησης).

Προσομοιώσεις



https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_el.html



https://phet.colorado.edu/sims/html/buoyancy/latest/buoyancy_all.html?locale=el

Προσομοιώσεις



https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_all.html?locale=el

Εμπειρικές έρευνες για το πείραμα

- ***Τα αποτελέσματα μάθησης δεν είναι ικανοποιητικά, όταν οι μαθητές:***
 - Εκτελούν εντολές που τους δίνονται, χωρίς να καταλαβαίνουν το περιεχόμενό τους
 - Κατά τον πειραματισμό δεν δημιουργούν τις κατάλληλες διασυνδέσεις
 - Τα χρησιμοποιούμενα πειράματα συνήθως δεν ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντα και τις ικανότητες των μαθητών
 - Δημιουργούνται παρανοήσεις σε σχέση με την επιστημονική μεθοδολογία
 - Οι μαθητές ακολουθούν μόνο οδηγίες. Σχεδιασμός και αναστοχασμός των πειραματικών δραστηριοτήτων λαμβάνει ελάχιστα χώρα.

Εμπειρικές έρευνες για το πείραμα

- **Απαιτήσεις:**

- Τα πειράματα θα πρέπει να ενεργοποιούν τους μαθητές
- Σκοποί και στόχοι του πειράματος θα πρέπει να είναι εμφανείς
- Να λαμβάνονται υπόψη οι αντιλήψεις / υποθέσεις των μαθητών και να εξελίσσονται παραγωγικά
- Κατά το δυνατόν αποφυγή οδηγιών σε μορφή «συνταγών μαγειρικής»
- Παροχή έργων που σχετίζονται με:
 - τον επιστημονικό τρόπο εργασίας (π.χ. παρατήρηση, μέτρηση, συλλογή και ανάλυση δεδομένων)
 - την προώθηση δεξιοτήτων & ικανοτήτων (συνεργασία, επικοινωνία, παρουσίαση των ιδεών, αποτελεσμάτων κλπ.)

Πειραματική διαδικασία

Practical activities cannot speak for themselves!

Κανόνες ασφαλείας σχολικών εργαστηρίων φυσικών επιστημών

Το σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών

- Με τον όρο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών (φ.ε.) αναφερόμαστε:

α) Στο σύνολο του εργαστηριακού εξοπλισμού που διαθέτει ένα σχολείο για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας στα μαθήματα των φυσικών επιστημών.

β) Στο σύνολο των υπηρεσιών που προσφέρονται μέσω αυτού του εξοπλισμού σε κατάλληλα οργανωμένο χώρο ή σε (κοινή) αίθουσα διδασκαλίας.

γ) Στις διαδικασίες που διέπουν τη λειτουργία του εργαστηρίου.

Ο υπεύθυνος του σχολικού εργαστηρίου

- Ο υπεύθυνος σχολικού εργαστηρίου ΦΕ είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση της σωστής λειτουργίας του εξοπλισμού του σχολικού εργαστηρίου και των υπηρεσιών που προσφέρονται από αυτό.
- Φροντίζει για την καλή λειτουργία του εξοπλισμού και τη σωστή συντήρησή του, υπεύθυνος για την ορθή και λογισμένη χρήση των αναλωσίμων, την τήρηση των κανόνων ασφαλείας και υγιεινής και παρέχει βοήθεια σε όλους τους χρήστες του εργαστηρίου για την αποδοτικότερη χρήση του

Ασφάλεια και υγιεινή

Ο χώρος του σχολικού εργαστηρίου πρέπει να ακολουθεί όλες τις προδιαγραφές που εξασφαλίζουν την ασφάλεια τόσο του ίδιου του χώρου όσο και των χρηστών του σχολικού εργαστηρίου, όπως:

- Τα συστήματα πυρόσβεσης, πυρανίχνευσης και συναγερμού.
- Την πρόσβαση μόνο σε εξουσιοδοτημένα πρόσωπα.
- Η ασφάλισή του με πόρτα ασφαλείας ή η ύπαρξη κλειδαριάς ασφαλείας.
- Την πρόνοια για την όσο το δυνατό καλύτερη αντιμετώπιση των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούν, όπως είναι η προστασία από έντονη ηλιακή ακτινοβολία και την καλοκαιρινή ζέστη (με την τοποθέτηση κουρτινών, περσίδων κλπ.), την προστασία από την υγρασία και τη σκόνη που βλάπτουν τον εξοπλισμό αλλά και την υγεία των χρηστών του εργαστηρίου, επαρκής εξαερισμός του χώρου.
- Την πρόνοια για την παροχή πρώτων βοηθειών σε περίπτωση ατυχήματος.
- Λοιπά απαραίτητα μέτρα και μέσα προστασίας για οποιαδήποτε χρήση του εργαστηρίου (πινακίδα ανακοινώσεων για μέτρα ασφαλείας, ύπαρξη συμβόλων ασφαλείας κλπ.).

Ασφάλεια και υγιεινή

- Ο χώρος του σχολικού εργαστηρίου πρέπει να είναι συνεχώς καθαρός σύμφωνα με προδιαγραφές καθαριότητας και υγιεινής που θα εξασφαλίζουν την υγεία μαθητών και διδασκόντων.
- Επιβάλλεται η τοποθέτηση ειδικών κάδων για σκουπίδια σε σημεία εύκολα προσβάσιμα από όλους και απαγορεύεται η ρίψη σκουπιδιών σε οποιοδήποτε άλλο σημείο εκτός αυτών.
- Στο χώρο του εργαστηρίου πρέπει να υπάρχει επαρκής καθαρός αέρας και η θερμοκρασία να διατηρείται σε επίπεδο που να ευνοεί την εκπαιδευτική διαδικασία.
- Μέσα στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου απαγορεύεται το κάπνισμα (συμπεριλαμβανομένων των διδασκόντων) όπως και η κατανάλωση φαγητού, ποτών, αναψυκτικών, καφέ κτλ.

Η ασφάλεια στο εργαστήριο

Στην πινακίδα του εργαστηρίου πρέπει να είναι αναρτημένοι:

- Οι κίνδυνοι στο εργαστήριο
- Σύμβολα προειδοποίησης επικίνδυνων αντιδραστηρίων
- Σύμβολα ασφαλείας
- Τηλέφωνα ανάγκης
- Οδηγίες αντισεισμικής προστασίας
- Υπόδειγμα κανονισμού εργαστηρίου

Σε εμφανή θέση στο εργαστήριο να υπάρχει το κουτί Πρώτων Βοηθειών.

Η ασφάλεια στο εργαστήριο

Η προετοιμασία των μαθητών στην εφαρμογή στοιχειωδών μέτρων ασφαλείας πριν μπουν στο εργαστήριο, η ύπαρξη εξοπλισμού ασφαλείας και ένας σαφής κανονισμός εργαστηρίου βοηθούν στην πρόληψη πιθανών κινδύνων.

Πολλοί κίνδυνοι μπορούν να αποφευχθούν, αν λεπτομερώς ενημερωθούν οι μαθητές στη χρήση οργάνων και συσκευών στην τάξη και πριν καθίσουν στον πάγκο εργασίας.

Γενικοί κανόνες για τη συμπεριφορά στο εργαστήριο

Οι μαθητές πριν μπουν στο εργαστήριο πρέπει να ενημερωθούν από τον διδάσκοντα σχετικά με τη χρήση του χώρου και τους κανόνες ασφαλείας.

- Οι μαθητές πρέπει να ενημερωθούν και να γνωρίζουν τις θέσεις των εγκαταστάσεων ασφαλείας (πχ. τις εξόδους κινδύνου, τις βρύσες, το φορητό φαρμακείο)
- Θα πρέπει να αποφεύγονται οι άσκοπες μετακινήσεις των μαθητών μέσα στο εργαστήριο (σε αυτό πρώτιστα βοηθά ο εργονομικός σχεδιασμός του χώρου).
- Στους πάγκους εργασίας πρέπει να υπάρχουν μόνο τα απαραίτητα όργανα, υλικά, χημικές ουσίες.
- Πριν από την εκτέλεση των πειραμάτων θα πρέπει να ελέγχεται από τον υπεύθυνο καθηγητή η συναρμολόγηση των πειραματικών διατάξεων.

Γενικοί κανόνες για τη συμπεριφορά στο εργαστήριο

- Κατά την εργασία στο εργαστήριο θα πρέπει να αποφεύγονται οι γραβάτες και τα φαρδιά ή κρεμαστά ρούχα, καθώς και τα ελεύθερα μακριά μαλλιά, επειδή κοντά στη φλόγα του λύχνου υγραερίου μπορεί εύκολα να τσουρουφλιστούν.
- Επίσης, πρέπει να αποφεύγονται τα "κρεμαστά" κοσμήματα, καθώς μπορεί να παρασύρουν κάποια συσκευή ή να έρθουν σε επαφή με κάποιο αντιδραστήριο και να προκληθεί ατύχημα.
- Φυλάτε τα προσωπικά σας αντικείμενα μακριά από το εργαστήριο (ρουχισμός, τσάντες, κ.λ.π.).

Γενικοί κανόνες για τη συμπεριφορά στο εργαστήριο

- Στο τέλος κάθε πειράματος καθαρίζετε τη θέση εργασίας σας, τα γυάλινα σκεύη που χρησιμοποιήσατε καθώς και τους κοινόχρηστους πάγκους και όργανα.
- Πριν φύγετε από το εργαστήριο βεβαιωθείτε ότι έχετε κλείσει όλες τις φιάλες των αντιδραστηρίων και ότι έχετε αποσυνδέσει όλες τις ηλεκτρικές/ηλεκτρονικές συσκευές από τις πρίζες.
- Το εργαστήριο έχει σύστημα πυρόσβεσης, πυρανίχνευσης και συναγερμού – ενημερωθείτε από τους υπευθύνους σχετικά με τις θέσεις και το χειρισμό του εξοπλισμού ασφαλείας.
- Το εργαστήριο διαθέτει φορητό φαρμακείο, ενημερωθείτε για τη θέση του.
- Αναφέρετε ΟΛΑ τα ατυχήματα –μην προσπαθήσετε ποτέ να διαχειριστείτε οποιοδήποτε ατύχημα ΧΩΡΙΣ τον υπεύθυνο εργαστηρίου.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Φυσικής

- 1) Δεν χρησιμοποιώ καμιά συσκευή αν δεν μάθω καλά τον τρόπο λειτουργίας της και αν δεν ζητήσω άδεια.
- 2) Έχω μελετήσει και γνωρίζω τι πρέπει να κάνω για να διεξαχθεί σωστά η εργαστηριακή άσκηση. Για κάθε απορία απευθύνομαι στον επιβλέποντα.
- 3) Φορώ προστατευτικά γυαλιά και ποδιά, εφ' όσον προβλέπεται από τους κανόνες ασφαλείας της άσκησης.
- 4) Μόλις ολοκληρώσω τη συναρμολόγηση της διάταξης μιας εργαστηριακής άσκησης, καλώ τον επόπτη να την ελέγξει. Σε καμιά περίπτωση δεν αρχίζω την εκτέλεση του πειράματος προτού πραγματοποιηθεί έλεγχος.
- 5) Ποτέ δεν τροφοδοτώ μια διάταξη με ηλεκτρική τάση αν δεν έχει προηγηθεί έλεγχος από τον επόπτη.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Φυσικής

- 6) Ποτέ δεν ανάβω μια εστία θέρμανσης, χωρίς άδεια και επίβλεψη. Θυμάμαι να τη σβήνω αμέσως μετά την εκτέλεση της εργασίας.
- 7) Δεν πιάνω ποτέ χωρίς αντιθερμικό γάντι σκεύη ή συσκευές που έχουν θερμανθεί είτε από κάποια εστία θέρμανσης είτε λόγω της διέλευσης ηλεκτρικού ρεύματος.
- 8) Είμαι ιδιαίτερα προσεκτικός όταν χρησιμοποιώ γυάλινα σκεύη. Δεν τα πιέζω και τα κρατώ ή τα τοποθετώ με προσοχή για να μη σπάσουν και με τραυματίσουν.
- 9) Δεν πιάνω χημικές ουσίες. Όταν έρθει σε επαφή το δέρμα μου ή τα μάτια μου με κάποια χημική ουσία, αμέσως τα ξεπλένω με άφθονο νερό και ειδοποιώ τον καθηγητή μου.
- 10) Όταν ολοκληρώνω την εργαστηριακή άσκηση αποσυναρμολογώ προσεκτικά τη διάταξη, καθαρίζω τον πάγκο και να τακτοποιώ τα όργανα και τα υλικά στις θέσεις τους.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Φυσικής

Ηλεκτρικά κυκλώματα

- 1) Ενημερώνω τον επόπτη για κάθε φθαρμένο καλώδιο, διακόπτη καθώς υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, βραχυκυκλωμάτων και πυρκαγιών
- 2) Δεν τροφοδοτώ με την τάση του δικτύου ηλεκτρικά κυκλώματα χωρίς επίβλεψη. Πρώτα συναρμολογώ το κύκλωμα, μετά καλώ τον επιβλέποντα να το ελέγξει και μετά το συνδέω στην πρίζα.
- 3) Δεν βραχυκυκλώνω τους ακροδέκτες μιας ηλεκτρικής πηγής. Ο αγωγός θα υπερθερμανθεί και η ηλεκτρική πηγή θα καταστραφεί.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Φυσικής

Τιμή ρεύματος	Φυσιολογικές επιδράσεις
< 25 mA	0,01 - 1 mA: Απλή αίσθηση, ελαφρά μυϊκή σύσπαση δακτύλων. 1 - 5 mA: Κλονισμός των νεύρων, πόνος, όριο ανοχής. 5 - 15 mA: Μυϊκές συστολές, μόλις γίνεται δυνατή η απελευθέρωση από τον αγωγό. 15 – 25 mA: Το θύμα αδυνατεί να απαγκιστρωθεί μόνο του, όριο κινδύνου.
25 - 60 mA	Σύσπαση αναπνευστικών μυών, καρδιακές ανωμαλίες, απώλεια των αισθήσεων, εγκαύματα τρίτου βαθμού.
60 mA - 3 A	Καρδιακή παύση και κοιλιακή μαρμαρυγή.
>3 A	Παράλυση αναπνευστικού κέντρου και σπασμοί.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Φυσικής

Χρήση πηγών θερμότητας

- 1) Πώς ανάβω το γκαζάκι
- 2) Δεν πλησιάζω εύφλεκτα υλικά κοντά στη φλόγα
- 3) Δεν πιάνω με γυμνά χέρια αντικείμενα που έχουν μόλις θερμανθεί.
- 4) Δεν αφήνω ανοιχτό το γκαζάκι χωρίς να το χρειάζομαι



Εικόνα α

1. Κλείνουμε τις οπές αέρα με περιστροφή του δακτυλίου (δακτύλιος με δίδα).



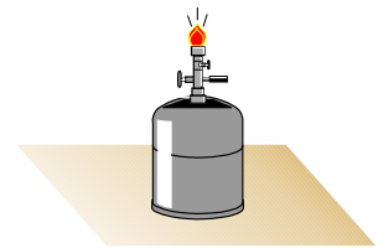
Εικόνα β

2. Ανάβουμε το σπέρτο (ή τον αναπτήρα) και πλησιάζουμε τη φλόγα στο επάνω μέρος του σωλήνα εκροής αερίου.



Εικόνα γ

3. Ανοίγουμε τη στρόφιγγα του αερίου φυλάσσοντας το κεφάλι και τα μαλλιά μας μακριά από τον λύχνο.



Εικόνα δ

4. Ανοίγουμε τις οπές του αέρα, στρέφοντας αργά τον δακτύλιο, μέχρις ότου η φλόγα χάσει την κίτρινη απόχρωσή της.

5. Όταν πλέον δεν χρειαζόμαστε τη φλόγα του λύχνου, κλείνουμε τη στρόφιγγα για να σβήσει.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Φυσικής

Γυάλινα σκεύη

- 1) Δεν σφίγγω και δεν πιέζω γυάλινους σωλήνες. Για αποφυγή τραυματισμού καλό είναι να τον κρατάτε με ένα κομμάτι υφάσματος.
- 2) Εξετάζω πάντα τα γυάλινα είδη πριν από κάθε χρήση και δεν τα χρησιμοποιώ εάν έχουν ρωγμές ή χαραγές. Παρόμοιες ανωμαλίες εξασθενίζουν το γυαλί και το καθιστούν επικίνδυνο για θραύση.
- 3) Κατά τη θέρμανση υγρού σε γυάλινο δοχείο τοποθετώ το δοχείο σε αντιθερμικό πλέγμα και όχι απευθείας στη φλόγα
- 4) Δεν θερμαίνω υπερβολικά έντονα ένα αέριο κλεισμένο σε γυάλινο δοχείο χωρίς δυνατότητα διαφυγής. Υπάρχει κίνδυνος έκρηξης.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Φυσικής

Γυάλινα σκεύη

- 5) Πλένω καλά τα γυάλινα αντικείμενα μετά τη χρήση τους, για να αποφεύγονται σκληρά και στεγνά υπολείμματα ή ιζήματα.
- 6) Τα γυάλινα όργανα με μεγάλο μήκος, όπως είναι τα σιφώνια και οι προχοΐδες να μεταφέρονται σε κατακόρυφη θέση.
- 7) Τα δοχεία με υγρά θα πρέπει να θερμαίνονται αργά και να ψύχονται αργά. Η μετάβαση πρέπει να γίνεται σταδιακά στις μεταβολές θερμοκρασίας για να μη ραγίσει ή σπάσει το γυαλί.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Φυσικής

Πτώσεις αντικειμένων

- 1) Δεν αφήνω ψηλές συσκευές και όργανα στην άκρη του εργαστηριακού πάγκου. Είναι πιθανό να ανατραπούν και να πέσουν. Το νερό που θα χυθεί αν είναι καυτό μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα.
- 2) Για περισσότερη ασφάλεια στερεώνω τη συσκευή με τη βοήθεια λαβίδας πάνω σε ορθοστάτη.
- 3) Για διατάξεις με πολύ βαριά αντικείμενα, στερεώνω τη βάση του ορθοστάτη επάνω στον πάγκο με σφιγκτήρες.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Χημείας

Γενικές οδηγίες

- 1) Φροντίζω στον εργαστηριακό πάγκο να επικρατεί τάξη & καθαριότητα
- 2) Ρίχνω τα υγρά απόβλητα στην αποχέτευση και τα στερεά στο καλάθι απορριμμάτων
- 3) Τα δοχεία με τα χημικά να φυλάγονται σε ξηρό, καλά αεριζόμενο χώρο. Ακόμη και από καλά κλεισμένα δοχεία αναδύονται ατμοί που μπορεί να είναι τοξικοί ή διαβρωτικοί.
- 4) Να αποφεύγεται η χρήση φωτιάς κοντά στους χώρους αποθήκευσης.
- 5) Να επιθεωρούνται συχνά τα αποθηκευμένα χημικά και να απομακρύνονται τα αλλοιωμένα είδη.
- 6) Οι χημικές ουσίες να ασφαρίζονται και οι μαθητές να μην έχουν (άμεση) πρόσβαση σε αυτές.

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Χημείας

Χημικά αντιδραστήρια

- 1) Δεν χρησιμοποιώ κανένα χημικό αντιδραστήριο που δεν προβλέπεται από τις οδηγίες.
- 2) Δεν μυρίζω & δεν δοκιμάζω με το στόμα χημικά αντιδραστήρια.
- 3) Δεν πιάνω χημικά αντιδραστήρια με τα χέρια. Αν κάποιο αντιδραστήριο έρθει σε επαφή με το δέρμα ή τα μάτια μου ξεπλένω το σημείο με άφθονο νερό & απευθύνομαι στον επιβλέποντα.
- 4) Οι μεταγγίσεις και οι αραιώσεις των ισχυρών οξέων ή των βάσεων γίνονται από τον επιβλέποντα. Η αραιώση των οξέων ή των βάσεων γίνεται με την προσθήκη τους σιγά-σιγά στο νερό και ποτέ αντίστροφα.
- 5) Διαβάζω προσεκτικά την ετικέτα του δοχείου του αντιδραστηρίου πριν το χρησιμοποιήσω. Ποτέ δε χρησιμοποιώ αντιδραστήρια από δοχεία χωρίς ετικέτα.
- 6) Δεν αφήνω ποτέ ανοιχτά δοχεία αντιδραστηρίων. Τα κλείνω αμέσως μετά τη χρήση τους.
- 7) Δεν επιστρέφω χημικά που περίσσεψαν στις φιάλες των αντιδραστηρίων.

α/α	Χημική ουσία	Επικίνδυνη ιδιότητα		
		Τοξική	Εύφλεκτη	Καυστική
1	Θειικό οξύ (βιτριόλι)	+	-	+
2	Νιτρικό οξύ (ακουαφόρτε)	+	-	+
3	Υδροχλωρικό οξύ	+	-	+
4	Οξικό οξύ	+	-	+
5	Ανθρακικό οξύ	+	-	+
6	Καυστικό κάλιο (καυστική ποτάσα)	+	-	+
7	Καυστικό νάτριο (καυστική σόδα)	+	-	+
8	Πολτός ασβέστη	-	-	+
9	Αιθέρας	-	+	-
10	Βενζίνη	+	+	+
11	Βενζόλιο, τολουόλιο, ξυλόλιο	+	+	+
12	Αιθανόλη (οινόπνευμα)	+	+	+
13	Τριχλωροαιθυλένιο	+	-	+
14	Τετραχλωράνθρακας	+	-	-
15	Μόλυβδος	+	-	-
16	Χρώματα με μόλυβδο και αρσενικό	+	+	+

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Χημείας

Θέρμανση

- 1) Να αποφεύγεται η πρόωρη αλλαγή φιάλης στο γκαζάκι. Η αλλαγή φιάλης πρέπει να γίνεται πάντοτε κοντά σε ανοικτό παράθυρο και μακριά από εστίες θέρμανσης και τους μαθητές.
- 2) Υπάρχουσα διαρροή διαπιστώνεται από τη χαρακτηριστική οσμή, τον ήχο της απώλειας και τη χαμηλή θερμοκρασία της φιάλης που προκαλείται από την εκτόνωση του καυσίμου.
- 3) Πάντοτε διατηρούμε τη φλόγα του λύχνου σε χαμηλό ύψος (ήπια θέρμανση)

Συγκεκριμένα για το εργαστήριο Χημείας

Θέρμανση

- 4) Δε στρέφω το στόμιο του δοκιμαστικού σωλήνα στον οποίο θερμαίνουμε ένα υγρό προς το πρόσωπό μου ή άλλου. Η θέρμανση γίνεται με συνεχή ανάδευση του σωλήνα.
- 5) Κρατώ το δοκιμαστικό σωλήνα που θερμαίνουμε, με ξύλινη λαβίδα και όχι με το χέρι μου.
- 6) Δε θερμαίνω εύφλεκτες ουσίες στο γκαζάκι αλλά σε υδατόλουτρο.
- 7) Το υγρό που θέλω να θερμάνω δεν πρέπει να ξεπερνά το μισό ύψος του δοκιμαστικού σωλήνα.

Εικόνα	Σύμβολο	Σημασία	
		Ελληνικά	Αγγλικά
	T T +	Τοξικό Πολύ τοξικό	Toxic Very toxic
	Xn Xi	Επιβλαβές Ερεθιστικό	Harmful Irritant
	C	Διαβρωτικό	Corrosive
	N	Επικίνδυνο για το περιβάλλον	Dangerous for the environment
	E	Εκρηκτικό	Explosive
	F F +	Εύφλεκτο Πολύ εύφλεκτο	Highly flammable Extremely flammable
	O	Οξειδωτικό	Oxidising

Τηλέφωνο Κέντρου Δηλητηριάσεων: 210-77 93 777

ΠΡΟΣΟΧΗ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΑ ΥΛΙΚΑ 	ΠΡΟΣΟΧΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ 
ΠΡΟΣΟΧΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΛΕΙΖΕΡ 	ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΑΠΟΘΕΣΗ ΥΛΙΚΩΝ 
ΠΡΟΣΟΧΗ ΕΚΡΗΚΤΙΚΕΣ ΥΛΕΣ 	ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΟΦΤΕΡΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ 
ΠΡΟΣΟΧΗ ΤΟΞΙΚΕΣ ΥΛΕΣ 	ΠΡΟΣΟΧΗ ΕΥΛΕΚΤΕΣ ΥΛΕΣ / ΥΨΗΛΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ 
(ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ) ΧΡΗΣΗ ΠΟΔΙΑΣ 	ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΓΥΜΝΗ ΦΛΟΓΑ 
ΠΡΟΣΟΧΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΑΝΑΘΥΜΙΑΣΕΙΣ 	ΠΡΟΣΟΧΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΦΥΤΑ 
ΠΡΟΣΟΧΗ! ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΜΒΟΛΟ 	(ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ) ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΙΘΕΡΜΙΚΩΝ ΓΑΝΤΙΩΝ 
(ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ) ΧΡΗΣΗ ΓΥΑΛΙΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ 	ΠΡΟΣΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ 

