

Κανονισμός Λειτουργίας – Οδηγίες Ασφαλείας

Περιεχόμενα

1. Το σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών	2
2. Ο υπεύθυνος του σχολικού εργαστηρίου	2
3. Κοινή χρήση Σχολικού Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών (Σ.Ε.Φ.Ε.) από συστεγαζόμενες σχολικές μονάδες.....	2
4. Βιβλία Υλικού και Συμβάντων.....	3
5. Όρια ευθύνης και αρμοδιότητας.....	3
6. Ασφάλεια και υγιεινή	3
7. Οδηγίες ασφαλείας	4
8. Ρίσκο και εκπαίδευση προσωπικού	5
9. Ευθύνη εκπαιδευτικών	5
10. Βασικές οδηγίες ασφαλείας	6
11. Γενικοί κανόνες συμπεριφοράς.....	6
12. Γενικές οδηγίες χειρισμού οργάνων και συσκευών	7
13. Γενικές οδηγίες χρήσης χημικών ουσιών	8
14. Πηγές θερμότητας	11
15. Αντιμετώπιση πυρκαγιάς.....	11
16. Χρήση εξοπλισμού ασφαλείας	13
17. Το ηλεκτρικό ρεύμα	13
18. Σύμβολα και Πινακίδες Σήμανσης.....	15
19. Σύνοψη Βασικών Κανόνων Λειτουργίας.....	16

1. Το σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών

Με τον όρο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών (Σ.Ε.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.

2. Ο υπεύθυνος του σχολικού εργαστηρίου

Ο υπεύθυνος σχολικού εργαστηρίου φυσικών επιστημών (Υ.Σ.Ε.Φ.Ε.) 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 («Επιλογή και αρμοδιότητες Υπευθύνου Σχολικού Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών» απόφαση με αριθμ. πρωτ. 90997/ Γ7/ 7-9-04/ Δ/νση ΣΕΠΕΔ/ ΥΠΕΠΘ και νεότερες, πβλ. και απόφαση με Αριθ. Φ.353.1/324/105657/Δ1, άρθρο 26 §16).

Είναι αρμόδιος για την τήρηση όλων των σχετικών με το Σ.Ε.Φ.Ε. υπηρεσιακών εγκυκλίων, αποφάσεων, οδηγιών κλπ.. Καταγράφει και φροντίζει για την επικαιροποίηση όλων των στοιχείων που αφορούν το σχολικό εργαστήριο και ενημερώνει τα προβλεπόμενα βιβλία. Ο υπεύθυνος είναι ο συνδεδεμένος κριτικός του σχολείου για την επικοινωνία με το αρμόδιο ΕΚΦΕ σε θέματα τεχνικής υποστήριξης, εξοπλισμού, προγραμματισμού κλπ.

Σκόπιμο είναι σε περίπτωση απουσίας του να ορίζεται αντικαταστάτης του υπεύθυνου ή άλλο ρητά εξουσιοδοτημένο άτομο.

3. Κοινή χρήση Σχολικού Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών (Σ.Ε.Φ.Ε.) από συστεγαζόμενες σχολικές μονάδες

Καθώς το Εσπερινό Γυμνάσιο Λ.Τ. Κω συστεγάζεται με το 2^ο ΓΕΛ Κω, προβλέπεται κοινή χρήση του Σ.Ε.Φ.Ε. σύμφωνα με την εγκύκλιο 185103/Δ2, 31-10-2017 του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. Ειδικότερα:

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση κατά την οποία σε σχολικό συγκρότημα στο οποίο στεγάζονται περισσότερες από μία (1) σχολικές μονάδες υπάρχει μόνον ένα (1) Σ.Ε.Φ.Ε., αυτό χρησιμοποιείται για την υλοποίηση των εργαστηριακών δραστηριοτήτων των μαθημάτων Φυσικών Επιστημών από όλες τις συστεγαζόμενες σχολικές μονάδες.

Υπενθυμίζεται ότι σύμφωνα με την παράγραφο 4 της εγκυκλίου 170603/Δ2/13-10-2016 του ΥΠ.Π.Ε.Θ. «Αν σε σχολικό συγκρότημα στο οποίο στεγάζονται περισσότερες από μία σχολικές μονάδες υπάρχει μόνον ένα (1) Σ.Ε.Φ.Ε., ορίζονται ως Υπεύθυνος/η Σχολικού Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών (Υ.Σ.Ε.Φ.Ε.) ένας/μία (1) εκπαιδευτικός από κάθε σχολική μονάδα».

Για την ομαλή τήρηση της λειτουργίας του Σ.Ε.Φ.Ε. στην προαναφερθείσα περίπτωση, θα πρέπει να τηρείται από τους/τις Υ.Σ.Ε.Φ.Ε. των συστεγαζόμενων σχολικών μονάδων βιβλίο παράδοσης - παραλαβής, καθώς και βιβλίο συμβάντων (ημερολόγιο χρήσης) του Σ.Ε.Φ.Ε. βάσει όσων αναφέρονται στην παράγραφο 3 της ανωτέρω εγκυκλίου. Οι Υ.Σ.Ε.Φ.Ε. των εν λόγω σχολικών

μονάδων έχουν από κοινού την ευθύνη του Σ.Ε.Φ.Ε. και της ορθής τήρησης των ανωτέρω βιβλίων, ο/η καθένας/καθεμία για το χρονικό διάστημα που θα το χρησιμοποιεί.

4. Βιβλία Υλικού και Συμβάντων

Το σύνολο του εξοπλισμού του σχολικού εργαστηρίου καθώς που είναι διαθέσιμο στους χρήστες πρέπει να είναι καταγεγραμμένο στο βιβλίο υλικού του εργαστηρίου. Τα στοιχεία πρέπει να είναι πάντα επικαιροποιημένα, ώστε να αντικατοπτρίζουν την πραγματική σύνθεση και δομή του σχολικού εργαστηρίου.

Για την ορθή διεκπεραίωση της καταγραφής ο υπεύθυνος θα πρέπει:

- Να καταγράφει άμεσα, νεοεισερχόμενο εξοπλισμό σε έπιπλα, όργανα, συσκευές και εκπαιδευτικό λογισμικό.
- Να ενημερώνει άμεσα τα στοιχεία καταγραφής σε οποιαδήποτε αλλαγή, καταστροφή ή αντικατάσταση.
- Να φροντίζει ώστε κάθε χρονική στιγμή τα καταγεγραμμένα στοιχεία να αντικατοπτρίζουν απόλυτα την πραγματική σύνθεση του σχολικού εργαστηρίου

Παράλληλα με την αναλυτική καταγραφή του εξοπλισμού του σχολικού εργαστηρίου είναι απαραίτητη η καταγραφή όλων των περιστατικών που τα αφορούν. Για το σκοπό αυτό τηρείται βιβλίο συμβάντων του οποίου την ευθύνη τήρησης έχει ο υπεύθυνος λειτουργίας του σχολικού εργαστηρίου.

Στο βιβλίο συμβάντων καταχωρούνται όλες οι ενέργειες που έγιναν στον εξοπλισμό, καθώς και κάθε περιστατικό σχετικό με αυτά που μπορεί να είναι αναφορές σχετικές με την λειτουργία του εργαστηρίου, εξοπλισμού, κλπ. Ιδιαίτερο βάρος πρέπει να δίνεται στην αναλυτική καταγραφή προβλημάτων και κακής λειτουργίας ή χρήσης, καθώς και των συνοδευτικών ενεργειών που έγιναν για την επίλυσή τους.

Το βιβλίο συμβάντων, την ευθύνη του οποίου έχει ο υπεύθυνος του σχολικού εργαστηρίου του σχολείου, συμπληρώνουν κάθε εργαστηριακή/διδασκτική ώρα όλοι οι χρήστες του σχολικού εργαστηρίου.

5. Όρια ευθύνης και αρμοδιότητας

Το σχολικό εργαστήριο αποτελεί μέρος της σχολικής μονάδας υπόκειται στον έλεγχο του Διευθυντή του Σχολείου, ο οποίος πρέπει να είναι ενήμερος για την κατάστασή του. Ο υπεύθυνος του σχολικού εργαστηρίου αναφέρει στο Διευθυντή κάθε θέμα που αφορά το σχολικό εργαστήριο, λόγου χάρη, ασφάλεια της αίθουσας, φύλαξη κλειδιών, αγορά οργάνων και δαπάνες αναλωσίμων, σύνδεση και πρόσβαση στο Διαδίκτυο κλπ. (πβλ. και απόφαση με Αριθ. Φ.353.1/324/105657/Δ1, άρθρα 28 και 29).

Ο εξοπλισμός του σχολικού εργαστηρίου δεν μετακινείται έξω από τον χώρο του σχολικού εργαστηρίου παρά μόνο για αποστολή του για επιδιόρθωση σε περίπτωση βλάβης. Σε καμία περίπτωση δεν μπορεί ο υπεύθυνος του σχολικού εργαστηρίου ή οποιοσδήποτε τρίτος να αποφασίσει αυτόβουλα για την μεταφορά εξοπλισμού.

6. 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 είναι:

- Τα συστήματα πυρόσβεσης, πυρανίχνευσης και συναγερμού.
- Την πρόσβαση μόνο σε εξουσιοδοτημένα πρόσωπα.
- Η ασφάλισή του με πόρτα ασφαλείας ή η ύπαρξη κλειδαριάς ασφαλείας, η τοποθέτηση προστατευτικών κιγκλιδωμάτων στα παράθυρα και λοιπά παρεμφερή μέτρα 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.).

Την ευθύνη για την εξασφάλιση των παραπάνω υποδομών έχει ο Διευθυντής του σχολείου. Την ευθύνη για εντοπισμό τυχόν δυσλειτουργίας τους έχει ο υπεύθυνος του εργαστηρίου, ο οποίος σε συνεννόηση με τον Διευθυντή μεριμνά για την αποκατάσταση της ορθής λειτουργίας.

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. Εάν χρησιμοποιείται εγκατάσταση τεχνητού εξαερισμού, πρέπει να διατηρείται σε κατάσταση καλής λειτουργίας.

Μέσα στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου απαγορεύεται το κάπνισμα (συμπεριλαμβανομένων των διδασκόντων) όπως και η κατανάλωση φαγητού, ποτών, αναψυκτικών, καφέ κτλ., λαμβάνοντας υπόψη την ιδιαιτερότητα του εξοπλισμού (εύφλεκτες χημικές ουσίες κτλ.) που υπάρχει στο σχολικό εργαστήριο.

Στον χώρο του σχολικού εργαστηρίου πρέπει να επικρατεί κατά το δυνατόν ησυχία καθώς και κάθε χρήστης οφείλει να σέβεται τους υπόλοιπους και να μην προκαλεί θόρυβο ή να παρενοχλεί κατά οποιοδήποτε τρόπο. Τέτοια περιστατικά πρέπει να αντιμετωπίζονται άμεσα στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου από τον υπεύθυνο του εργαστηρίου ή τον διδάσκοντα.

7. Οδηγίες ασφαλείας

Οδηγίες ασφαλείας υπάρχουν σε κάθε εργαστήριο, είτε αυτό είναι το σχολικό είτε ενός νοσοκομείου, ενός επιστημονικού κέντρου ερευνών ή μιας βιομηχανίας. Οι οδηγίες ασφαλείας είναι απαραίτητες για να προειδοποιούνται οι εργαζόμενοι στο εργαστήριο σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους που υπάρχουν, ώστε να προλαμβάνονται τα ατυχήματα. Οι οδηγίες ασφαλείας πρέπει να τηρούνται σχολαστικά.

Να σημειωθεί ότι η επισήμανση των κινδύνων δεν αποτελεί μόνο πρόληψη κατά των ατυχημάτων στο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών (και στα άλλα σχολικά εργαστήρια) αλλά και συμπεριφορά, που θα επηρεάσει το παιδί στην προσωπική του ζωή. Η ασφάλεια πρέπει να διδάσκεται, δεν μπορεί να τη μάθει κανείς μόνος του. Έτσι, οι οδηγίες ασφαλείας που υπάρχουν στους (σχολικούς) εργαστηριακούς οδηγούς φυσικής, χημείας και βιολογίας πρέπει να μελετηθούν προσεκτικά από τους μαθητές. Εάν υπάρξουν και άλλες, πρόσθετες οδηγίες

ασφαλείας, πρέπει να φωτοτυπηθούν και να τους μοιραστούν. Οι οδηγίες ασφαλείας στα αντίστοιχα μαθήματα να διδαχθούν στην τάξη, και αυτό να γραφεί στο βιβλίο ύλης κάθε τάξης/ τμήματος. Επίσης, οι οδηγίες ασφαλείας να αναρτηθούν στον πίνακα ανακοινώσεων που υπάρχει στο σχολικό εργαστήριο. Σκοπός τους δεν είναι να τρομάξουν τους μαθητές, αλλά να τους ασκήσουν στην αναγκαία πειθαρχία, που πρέπει να υπάρχει στο εργαστήριο είτε κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας είτε, ιδιαίτερα, κατά τη διεξαγωγή των πειραμάτων.

8. Ρίσκο και εκπαίδευση προσωπικού

Για να επιτευχθεί ένα ικανοποιητικό επίπεδο ασφαλείας στο σχολικό εργαστήριο απαραίτητη προϋπόθεση είναι η επίγνωση των πηγών αυξημένης επικινδυνότητας, η γνώση των βλαβών που μπορεί να προκληθούν και η ενημέρωση για τα μέτρα πρόληψης που απαιτείται να έχουν ληφθεί κάθε φορά, και να γίνει κατανοητή η έννοια του πιθανού κινδύνου ή ρίσκου (risk) – σε αντιδιαστολή προς τον αξιολογούμενο κίνδυνο (danger), δηλαδή να συμβεί ατύχημα με πιθανότητα 100%. Στο σχολικό εργαστήριο υφίστανται πολύ μικρότεροι πιθανοί κίνδυνοι από αυτούς που μπορούν να μας συμβούν όταν περπατάμε στο δρόμο, οδηγούμε το ποδήλατο, χρησιμοποιούμε το ασανσέρ ή τις ηλεκτρικές συσκευές, τα μαχαίρια και τα απορρυπαντικά στο σπίτι μας, χορεύουμε στη ντίσκο, παρακολουθούμε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα, εισπνέουμε τα καυσαέρια των αυτοκινήτων κτλ. Επίσης, αναγκαίες προϋποθέσεις είναι η γνώση αντιμετώπισης μιας επικίνδυνης κατάστασης (πυρκαγιάς, σεισμού) και η γνώση πρώτων βοηθειών σε περίπτωση τραυματισμού.

Για τους λόγους αυτούς απαραίτητη είναι η επιμόρφωση των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών στον τομέα της ασφάλειας, της υγιεινής και του πιθανού κινδύνου και η συνακόλουθη εκπαίδευση των μαθητών [που προβλέπεται από την υφιστάμενη νομοθεσία, λόγω χάρη, από το ΠΔ 17/ 1996, άρθρα 1, 7 και 12, πβλ. και απόφαση με Αριθ. Φ.353.1/324/105657/Δ1, άρθρα 26 § 21, 28 και 29]. Να ληφθεί υπόψη ότι ο κίνδυνος για ατύχημα δεν προέρχεται από την κανονική εκτέλεση μιας άσκησης, αλλά έχει σχέση με την εργαστηριακή συμπεριφορά μαθητών. Οι παράγοντες που επηρεάζουν αυτή τη συμπεριφορά είναι κυρίως:

- Η έλλειψη αυτοσυγκέντρωσης των μαθητών.
- Η έλλειψη πειθαρχίας στο εργαστήριο.
- Η φυσική ροπή των μαθητών για αστεϊσμούς και πειράγματα.
- Η λανθασμένη εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας μιας πράξης (τους).

9. Ευθύνη εκπαιδευτικών

Σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική για πιθανό ατύχημα στους μαθητές κατά την παραμονή τους στο σχολικό εργαστήριο υπηρεσιακά υπεύθυνος και δικαστικά υπόλογος είναι ο εκπαιδευτικός που τους διδάσκει στο εργαστήριο και κατά περίπτωση και ο υπεύθυνος του εργαστηρίου και ο διευθυντής του σχολείου.

Κάποιες ενδεικτικές περιπτώσεις υπηρεσιακής αμελείας είναι: Ο εκπαιδευτικός να αφήνει τους μαθητές στο εργαστήριο σε ώρα διδασκαλίας μόνους τους χωρίς επιτήρηση, να παραλείπει να μυήσει τους μαθητές στην τήρηση βασικών κανόνων ασφαλείας, να παραλείπει να ελέγξει επικίνδυνους εξοπλισμούς ή εργαστηριακές διατάξεις πριν επιτρέψει τη χρήση τους από τους μαθητές, να παραλείπει να επιβάλει την τήρηση των βασικών κανόνων ασφαλείας, είτε, επίσης, το εργαστήριο να μην έχει τις απαραίτητες συσκευές ασφαλείας, προστασίας και υγιεινής, να μην έχει ειδικά ντουλάπια για την ασφαλή αποθήκευση επικίνδυνων για την υγεία των μαθητών υλικών, ή, πάλι, οι μαθητές να εργάζονται στο εργαστήριο σε ώρες εκτός κανονικής λειτουργίας του σχολείου και χωρίς την εποπτεία του αρμόδιου εκπαιδευτικού κ.ά. Φαίνεται να μην υπάρχει

νομοθετημένο κάτι σχετικό με τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις των εκπαιδευτικών για την ασφάλεια και υγιεινή στα σχολικά εργαστήρια φυσικών επιστημών, πλην των όσων αναφέρονται στο νόμο 1566/1985, άρθρο 10, στην απόφαση με Αριθ. Φ.353.1/324/105657/Δ1, άρθρα 26 § 21, 28, 29 και 34 και στην υπουργική απόφαση Γ2/6098/13-11-01/ΔΣΔΕ/ΥΠΕΠΘ και αφορούν μόνο τα σχολικά εργαστήρια των ΣΕΚ.

10. Βασικές οδηγίες ασφαλείας

Η προετοιμασία των μαθητών στην εφαρμογή στοιχειωδών μέτρων ασφαλείας πριν μπουν στο εργαστήριο, η ύπαρξη εξοπλισμού ασφαλείας και ένας σαφής κανονισμός εργαστηρίου (που μπορεί να γίνει σε συνεργασία με τους μαθητές) βοηθούν στην πρόληψη πιθανών κινδύνων. Πολλοί κίνδυνοι μπορούν να αποφευχθούν, αν λεπτομερώς ενημερωθούν οι μαθητές στη χρήση οργάνων και συσκευών (λόγου χάρη για το μικροσκόπιο, το τροφοδοτικό τάσης ή για τις χημικές ουσίες κτλ.) στην τάξη και πριν καθίσουν στον πάγκο εργασίας.

Μια σειρά των βασικών μέτρων και οδηγιών που έχουν σκοπό την ασφαλή οργάνωση και λειτουργία του σχολικού εργαστηρίου και την ασφαλή διεξαγωγή των πειραμάτων μπορούν να αναφέρονται:

- Στη συμπεριφορά των μαθητών στο εργαστήριο.
- Στο χειρισμό των γυάλινων οργάνων και συσκευών.
- Στη χρήση των χημικών ουσιών.
- Στο χειρισμό των πηγών θερμότητας και την αντιμετώπιση πυρκαγιάς.
- Στη χρήση του εξοπλισμού ασφαλείας (από τον καθηγητή και από τους μαθητές).
- Στην ασφάλεια και στην υγιεινή του χώρου.

11. Γενικοί κανόνες συμπεριφοράς

Μερικές από τις βασικές αρχές που πρέπει να τηρούνται οπωσδήποτε στο εργαστήριο είναι οι εξής:

- 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, λόγου χάρη τις οι εξόδους κινδύνου, τις θέσεις και το χειρισμό του εξοπλισμού ασφαλείας όπως είναι η συσκευή πλύσης ματιών (οφθαλμόλουτρο), οι πυροσβεστήρες ή το φορητό φαρμακείο κτλ.
- 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 για την αντίστοιχη εργαστηριακή άσκηση όργανα, υλικά, χημικές ουσίες και βιβλία. Θα πρέπει να αποφεύγονται ξένα αντικείμενα προς το πείραμα και κυρίως τα τρόφιμα και τα ποτά (αναψυκτικά).
- Πριν από την εκτέλεση των πειραμάτων θα πρέπει να ελέγχεται από τον υπεύθυνο καθηγητή η συναρμολόγηση των πειραματικών διατάξεων.
- Πρέπει να ενημερώνεται αμέσως ο υπεύθυνος καθηγητής σε περίπτωση ατυχήματος ή τραυματισμού. Επίσης, για κάθε τυχόν ζημιά που θα συμβεί. Επιβάλλεται η παροχή Πρώτων

Βοηθειών και ιατρική περίθαλψη αμέσως μετά από οποιοδήποτε ατύχημα με χημικά αντιδραστήρια.

- Απαγορεύεται η μετακίνηση οργάνων, συσκευών, χημικών ουσιών κτλ. έξω από το εργαστήριο και η χρήση οργάνων για πειραματισμούς εκτός των οδηγιών του Εργαστηριακού Οδηγού του αντίστοιχου μαθήματος ή του εκπαιδευτικού της τάξης.
- Τα θερμά γυάλινα σκεύη προκαλούν επώδυνα εγκαύματα. Τα πιάνουμε φορώντας αντιθερμικό βαμβακερό γάντι. (Αν δεν είμαστε βέβαιοι κατά πόσο ένα γυάλινο σκεύος είναι θερμό ή ψυχρό, αντιμετωπίζεται πάντα σαν θερμό.)

12. Γενικές οδηγίες χειρισμού οργάνων και συσκευών

Η χρήση των γυάλινων οργάνων και συσκευών πρέπει να γίνεται με προσοχή. Ιδιαίτερα στα πειράματα χημείας και βιολογίας ο χειρισμός τους σχετίζεται με θέματα ασφαλείας, μια και με την πιθανή θραύση τους υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού τόσο από τα σπασμένα τμήματα όσο και από τις περιεχόμενες χημικές ουσίες και τα βιολογικά παρασκευάσματα, αντίστοιχα. Έτσι πρέπει:

- Να εξετάζονται πάντα τα γυάλινα είδη πριν από κάθε χρήση και να μη χρησιμοποιούνται, εάν έχουν ρωγμές ή χαραγές. Παρόμοιες ανωμαλίες εξασθενίζουν το γυαλί και το καθιστούν επικίνδυνο για θραύση.
- Να μην πιέζονται βίαια τα πώματα και οι ελαστικοί σωλήνες στα τοιχώματα των γυάλινων σωλήνων. Να χρησιμοποιείται λιπαντικό ή ελαφρά θέρμανση, ανάλογα με την περίπτωση, και να επιλέγεται το σωστό μέγεθος πώματος.
- Να πλένονται καλά το γυάλινα αντικείμενα μετά τη χρήση τους, για να αποφεύγονται σκληρά και στεγνά υπολείμματα ή ιζήματα.
- Τα γυάλινα όργανα με μεγάλο μήκος, όπως είναι τα σιφώνια και οι προχοΐδες να μεταφέρονται σε κατακόρυφη θέση.
- Η προσαρμογή γυάλινων σωλήνων ή θερμομέτρων σε πώμα με σπή να γίνεται με τη χρήση μιας πετσέτας ή φορώντας βαμβακερά γάντια και γυαλιά προστασίας και όσο το δυνατό μακριά από το σώμα μας.
- Να μην αναρροφώνται ποτέ με το στόμα υγρά σε σωλήνες ή σε σιφώνια.
- Να απομακρύνονται τυχόν σπασμένα γυαλικά με σκούπα και φαράσι και ποτέ με γυμνά χέρια.
- Κατά τη θέρμανση με τη χρήση εργαστηριακού λύχνου υγραερίου, να διατηρείται φλόγα χαμηλή και να χρησιμοποιείται πυρίμαχο πλέγμα για να αποφεύγεται η τοπική θέρμανση.
- Τα δοχεία με υγρά θα πρέπει να θερμαίνονται αργά και να αποφευχθούν η υπερχειλίση και το πιτσίλισμα και να ψύχονται αργά. Η μετάβαση πρέπει να γίνεται σταδιακά στις μεταβολές θερμοκρασίας για να μη ραγίσει ή σπάσει το γυαλί.



1. Νερό πάνω σε γυαλισμένο πάτωμα, γλιστράει.
2. Ψηλές συσκευές στην άκρη του πάγκου, όπως είναι το ποτήρι ζέσης επάνω στον τρίποδα με ένα μακρύ σφώνιο που προεξέχει.
3. Ένας μαθητής βάζει από απροσεξία το χέρι του στο ζεστό μεταλλικό τρίποδα θέρμανσης. Κίνδυνος εγκαύματος!
4. Ένας δοκιμαστικός σωλήνας που θερμαίνεται, είναι στραμμένος προς τέτοια κατεύθυνση, ώστε το βραστό υγρό μπορεί να πεταχτεί στη μαθήτριά.
5. Ένας δοκιμαστικός σωλήνας έχει θερμανθεί, ενώ περιέχει μια δυσανάλογη μεγάλη ποσότητα υγρού ώστε το καυτό υγρό να ξεχειλίζει.
6. Μπουκάλια με εύφλεκτα και καυστικά υγρά, λόγω χάρη αιθέρας ή υδροχλωρικό οξύ, βρίσκονται στο πάτωμα, με κίνδυνο κάποιος να γλιστρήσει στα χυμένα νερά και να αναποδογυρίσει τα μπουκάλια.
7. Ορθοστάτης που θα αναποδογυρίσει μόλις χρησιμοποιηθεί, επειδή είναι συναρμολογημένος με λανθασμένο τρόπο.
8. Λαστιχένιοι σωλήνες που βρίσκονται ανάμεσα σε μπουκάλια και σε άλλες συσκευές μπορούν εύκολα να προκαλέσουν την πτώση των διάφορων αντικειμένων από τον εργαστηριακό πάγκο. Η ακαταστασία στους πάγκους μπορεί να γίνει αφορμή για πολλά ατυχήματα.

Δοχεία που δε χρησιμοποιούνται δεν πρέπει να βρίσκονται επάνω στον πάγκο εργασίας.

9. Ένα μεταλλικό κατσαβίδι (όχι δοκιμαστικό τάσης) χρησιμοποιείται σε πρίζα. Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
10. Βαριά μεταλλικά αντικείμενα κρέμονται από λεπτό σπάγκο ή από σύρμα (στο πείραμα με τις τροχαλίες) με κίνδυνο να πέσουν και να προξενήσουν ζημιά ή ατύχημα.
11. Μακριά μαλλιά και φαρδιά ρούχα κοντά στη φλόγα του λύχνου υγραερίου, μπορεί να τσουρουφλιστούν.
12. Χημικές ουσίες σε μπουκάλια που πριν περιείχαν αναψυκτικά και που έχουν ακόμα τις ετικέτες τους μπορεί να εκληφθούν σαν τέτοια.
13. Υγρά που χύνονται επάνω από το ύψος των ματιών (εδώ μέσα σε μια προχοϊδα).
14. Οι έξοδοι του εργαστηρίου έχουν μπροστά τους εμπόδια.
15. Οι μαθητές βρίσκονται πολύ κοντά στο σημείο όπου γίνεται η επίδειξη πειραμάτων από τον καθηγητή.
16. Μαθητής πετάει χαρτάκι με αυτοσχέδια σφεντόνα.
17. Μαθητής μεταφέρει μεγάλο φορτίο, το οποίο του εμποδίζει την ορατότητα καθώς περπατάει.
18. Οι κανονισμοί ασφαλείας βρίσκονται σε μέρος που δεν μπορούν να διαβαστούν με ευκολία από τους μαθητές.

Πίνακας 1: Κίνδυνοι στο εργαστήριο











13. Γενικές οδηγίες χρήσης χημικών ουσιών

- Για την αποθήκευση και το χειρισμό των δοχείων που περιέχουν χημικές ουσίες και παρασκευάσματα καθώς και για το χειρισμό των ουσιών, πρέπει να τηρούνται κανόνες ασφαλείας, πάντα υπό την επίβλεψη του υπευθύνου του εργαστηρίου. Έτσι, κατά την αποθήκευση και το χειρισμό των χημικών ουσιών:

- 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. Επίσης, να αποφεύγεται η χρήση φωτιάς κοντά στους χώρους αποθήκευσης .
- Να επιθεωρούνται συχνά τα αποθηκευμένα χημικά και να απομακρύνονται τα αλλοιωμένα είδη.
- Οι χημικές ουσίες να ασφαρίζονται και οι μαθητές να μην έχουν (άμεση) πρόσβαση σε αυτές.
- Για μείωση κινδύνου και για να είναι εύκολα προσβάσιμα τα δοχεία με τις χημικές ουσίες να ταξινομούνται σε ομάδες ομοειδών αντιδραστηρίων. Οι βαριές γυάλινες φιάλες που περιέχουν ισχυρά οξέα ή άλλα οξειδωτικά, να τοποθετούνται στα χαμηλά ράφια των κατάλληλων οργανοθηκών (ξύλινων φοριαμών).
- Να αναζητείται πάντα η ετικέτα πριν το άνοιγμα της συσκευασίας και να λαμβάνονται υπόψη οι σημάνσεις κινδύνων, περιλαμβανομένων και των πιθανών αντιδράσεων μεταξύ των ουσιών. Το άνοιγμα του δοχείου να γίνεται προσεκτικά σε καλά αεριζόμενο περιβάλλον και να χρησιμοποιούνται προστατευτικά ενδύματα και εξοπλισμός και να επιβεβαιώνεται εάν πράγματι περιέχεται η ουσία που αναγράφεται και πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Δοχείο που δεν έχει ετικέτα δε χρησιμοποιείται και καταστρέφεται.
- Να χρησιμοποιείται κατά την εξαγωγή και χρήση των ουσιών η κατάλληλη μέθοδος για να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος εισπνοής ή επαφής τους με το δέρμα, τα μάτια ή τα ρούχα. Μετά τη χρήση το δοχείο ή η φιάλη να ξανακλείνεται καλά.
- Να αποφεύγεται η μεταφορά των επικίνδυνων χημικών ουσιών (πυκνά οξέα, βάσεις κτλ.) από τους μαθητές. Καλό είναι ο εκπαιδευτικός να προετοιμάζει τα είδη και τις ποσότητες που θα χρησιμοποιηθούν στους εργαστηριακούς πάγκους.
- Ο χειρισμός των χυμένων υγρών να γίνεται με τις απαραίτητες προφυλάξεις και μεθόδους αντίστοιχες των πιθανών κινδύνων.
- Σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να αναμιγνύονται άγνωστες ουσίες, επειδή υπάρχει κίνδυνος να παραχθούν επικίνδυνα αέρια ή να προκύψει βίαιη αντίδραση.

Στη συσκευασία των χημικών ουσιών και αντιδραστηρίων πρέπει να υπάρχουν τα σύμβολα και οι ενδείξεις τυποποιημένων φράσεων κινδύνου R (R = risk) και τυποποιημένων φράσεων ασφαλείας S (S = safety). Οι φράσεις έχουν επιλεγεί έτσι, ώστε να καλύπτουν το σύνολο των βασικών επιπτώσεων ενός προϊόντος και δίνουν οδηγίες προφύλαξης κατά τη χρήση της ουσίας, τις επιπτώσεις που απορρέουν από αυτούς τους κινδύνους ενημερώνοντας τους χρήστες για τις προφυλάξεις κατά τη διάρκεια του χειρισμού ή της αποθήκευσης και της στάσης που πρέπει να τηρήσουν σε περίπτωση ατυχήματος. Για παράδειγμα:

- R5: Θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη.
- R10: Εύφλεκτο.
- R14: Αντιδρά βίαια με το νερό.
- R14/15: Αντιδρά βίαια με το νερό ελευθερώνοντας πολύ εύφλεκτα αέρια.
- S1: Φυλάσσεται κλειδωμένο.
- S16: Μακριά από πηγές ανάφλεξης – Απαγορεύεται το κάπνισμα.
- S37/39: Φοράτε κατάλληλα γάντια και συσκευή προστασίας ματιών /προσώπου.

 <p>E Εκρηκτικό - Explosive Πρέπει να διατηρείται μακριά από γυμνές φλόγες, εστίες θέρμανσης, ηλεκτρικούς σπινθήρες, και ν' αποφεύγεται η τριβή και η κρούση.</p>	 <p>C Διαβρωτικό - Corrosive Πρέπει να αποφεύγεται κάθε επαφή με τα μάτια, το δέρμα, τα ρούχα ή διάφορες συσκευές, γιατί καταστρέφει τα ζωικά κύτταρα και τα ανόργανα υλικά.</p>
 <p>F Πολύ Εύφλεκτο - Highly Flammable Πρέπει να φυλάγεται μακριά από γυμνές φλόγες, εστίες θέρμανσης, ηλεκτρικούς σπινθήρες και να μην έρχεται σε επαφή με θερμές επιφάνειες.</p>	 <p>Xn Βλαβερό - Harmful Πρέπει να αποφεύγεται η εισπνοή αιμών και η επαφή με το ανθρώπινο σώμα, γιατί προκαλεί ερεθισμό στο δέρμα, στα μάτια και στα αναπνευστικά όργανα.</p>
 <p>F+ Εξαιρετικά Εύφλεκτο - Extremely Flammable</p>	 <p>Xi Ερεθιστικό - Irritant</p>
 <p>T+ Πολύ Τοξικό - Very Toxic Πρέπει να αποφεύγεται οποιαδήποτε επαφή με το δέρμα και τα μάτια, καθώς και η εισπνοή του.</p>	 <p>O Οξειδωτικό - Oxidizing Πρέπει να διατηρείται μακριά από γυμνές φλόγες, εστίες θέρμανσης και ηλεκτρικούς σπινθήρες.</p>
 <p>T Τοξικό - Toxic</p>	 <p>N Επικίνδυνο για το περιβάλλον - Dangerous for the environment Πρέπει να παίρνονται ιδιαίτερες προφυλάξεις και να αποθηκεύονται σωστά, για να αποφευχθεί η μόλυνση του περιβάλλοντος.</p>

Πίνακας 2: Σύμβολα προειδοποίησης επικίνδυνων αντιδραστηρίων και οδηγίες προφύλαξης

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	+	+	+
17	Κυανιούχο νάτριο (δηλητήριο)	+	-	-

Πίνακας 3: Επικινδυνότητα χημικών ουσιών

14. Πηγές Θερμότητας

Η πιο συνηθισμένη πηγή θερμότητας στο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών είναι ο εργαστηριακός λύχνος υγραερίου (γκαζάκι), που ταυτόχρονα αποτελεί περιβάλλον που μπορεί να προκαλέσει ατυχήματα (πυρκαγιά ή εγκαύματα).

Ο εργαστηριακός λύχνος υγραερίου μπορεί να αντικατασταθεί με το λύχνο οινοπνεύματος.

Για τον ασφαλή χειρισμό του λύχνου υγραερίου πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, όπως είναι τα παρακάτω:

- Οι μαθητές θα πρέπει να διδαχθούν και εξασκηθούν στη χρήση του.
- Ο λύχνος δεν πρέπει να αφήνεται αναμμένος όταν δε χρειάζεται και πρέπει να σβήνεται μετά τη χρήση του.
- Όταν θερμαίνεται μια ουσία σε δοκιμαστικό σωλήνα, ο λύχνος θα πρέπει να θερμαίνει ομοιόμορφα όλο το μήκος του σωλήνα και όχι τοπικά. Θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα, ώστε ο θερμαινόμενος από το λύχνο σωλήνας να μην είναι στραμμένος προς το πρόσωπο των πειραματιζόμενων. Οι ατμοί μπορεί να βλάψουν τα μάτια ή το αναπνευστικό σύστημα.
- Τα εύφλεκτα υλικά και τα πτητικά υγρά πρέπει να απομακρύνονται από τον αναμμένο λύχνο.
- Ο ελαστικός δακτύλιος επαφής του στελέχους του λύχνου με τη φιάλη πρέπει να διατηρεί την ελαστικότητά του. Αυτό επιτυγχάνεται αλείφοντας το στέλεχος με βαζελίνη ή λάδι. Αν παρουσιάσει ραγίσματα, χρειάζεται αντικατάσταση.
- Η αποθήκευση των ανταλλακτικών φιαλών υγραερίου να γίνεται σε δροσερό μέρος, να αποφεύγεται η άμεση έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία και η γειννιάσή τους με πηγές θερμότητας.
- Να αποφεύγεται η πρόωρη αλλαγή φιάλης. Η αλλαγή φιάλης πρέπει να γίνεται πάντοτε κοντά σε ανοικτό παράθυρο και μακριά από εστίες θέρμανσης και τους μαθητές.
- Το άναμμα του λύχνου γίνεται πρώτα με άναμμα του σπύρτου ή του αναπτήρα και έπεται το άνοιγμα της στρόφιγγας τροφοδοσίας του καυσίμου. Η αντίστροφη σειρά εγκυμονεί πολλαπλούς κινδύνους!
- Υπάρχουσα διαρροή διαπιστώνεται από τη χαρακτηριστική οσμή, τον ήχο της απώλειας και τη χαμηλή θερμοκρασία της φιάλης που προκαλείται από την εκτόνωση του καυσίμου.
- Πάντοτε διατηρούμε τη φλόγα του λύχνου σε χαμηλό ύψος (ήπια θέρμανση).

15. Αντιμετώπιση πυρκαγιάς

Οι πιο συνηθισμένες αιτίες πυρκαγιάς στο σχολικό εργαστήριο οφείλονται σε:

- Διαρροή αερίων.
- Αυτανάφλεξη απροστάτευτων εύφλεκτων υλών.
- Βραχυκυκλώματα λόγω ελαττωματικών ηλεκτρικών συσκευών κτλ.
- Αναμμένους λύχνους υγραερίου.

Για να προκληθεί πυρκαγιά είναι απαραίτητο να υπάρχει καύσιμη ύλη, οξυγόνο και θερμοκρασία υψηλότερη από τη θερμοκρασία ανάφλεξης του υλικού. Η πρόληψη επομένως και κατάσβεση της πυρκαγιάς επιτυγχάνεται με την απομάκρυνση ενός τουλάχιστον από τους τρεις παράγοντες, δηλαδή, είτε με εξουδετέρωση και απομάκρυνση της καύσιμης ύλης είτε με απομόνωση από την επαφή με το οξυγόνο είτε με ελάττωση της θερμοκρασίας. Η χρήση του


νερού και των πυροσβεστήρων επιτυγχάνει την απομάκρυνση του οξυγόνου και την ελάττωση της θερμοκρασίας.

Αν και το νερό είναι το πιο κοινό μέσο που χρησιμοποιείται για την κατάσβεση πυρκαγιών, δεν επιτρέπεται χρήση νερού όταν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα. Απαγορεύεται η χρήση νερού, επειδή είναι αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος και μπορεί να γίνει αιτία πρόκλησης ηλεκτροπληξίας. Επίσης, η χρήση του νερού ίσως δεν είναι πάντοτε αποτελεσματική για την αντιμετώπιση πυρκαγιών που έχουν προκληθεί από χημικές ουσίες. Επιπλέον, υπάρχουν υλικά που αντιδρούν βίαια ή εκρήγνυνται όταν έλθουν σε επαφή με το νερό. Ο ψεκασμός μιας χημικής ουσίας με νερό, όταν αυτή βρίσκεται εγκλωβισμένη σε περιορισμένο χώρο, είναι πιθανό να έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εκρηκτικού μίγματος αερίων και εύφλεκτων ατμών. Οι φωτιές υγρών, περιορισμένης έκτασης, μπορούν να καταπολεμηθούν με ρίψη άμμου ή με κάλυψη με ειδική δύσφλεκτη κουβέρτα.

Οι πυροσβεστήρες είναι συσκευές πρώτων βοηθειών για την κατάσβεση των πυρκαγιών. Το βάρος τους κυμαίνεται από 2 μέχρι 20 κιλά και περιέχουν υλικό κατάσβεσης, που εκτοξεύεται όταν τεθεί σε λειτουργία ο πυροσβεστήρας. Κάθε τύπος πυροσβεστήρα λειτουργεί με ιδιαίτερο τρόπο, που αναγράφεται σε πινακίδα, την οποία φέρει εξωτερικά. Η πινακίδα αυτή αναφέρει οδηγίες χρήσης, τύπο πυροσβεστήρα, λόγου χάρη, πυροσβεστήρας ξηρής σκόνης με βάρος 6 κιλά και κατηγορίες πυρκαγιών για τις οποίες είναι κατάλληλος. Όλοι οι πυροσβεστήρες πρέπει να ελέγχονται και να συντηρούνται (αναγομώνονται) σε τακτά χρονικά διαστήματα. Ειδικά οι πυροσβεστήρες σκόνης θα πρέπει να αναγομώνονται κάθε χρόνο. Οι απαιτούμενοι έλεγχοι αναγράφονται σε ειδική πινακίδα, που υπάρχει σε κάθε πυροσβεστήρα. Ο χειρισμός των πυροσβεστήρων πρέπει να είναι γνωστός σε όλους όσους μπαίνουν στο εργαστήριο. Οι πυροσβεστήρες πρέπει να είναι αναρτημένοι σε εμφανές και προσβάσιμο σημείο του εργαστηρίου, μαζί με τις αντίστοιχες εικονογραφημένες οδηγίες χρήσης τους. Με την ενεργοποίηση της σκανδάλης του πυροσβεστήρα, το περιεχόμενο εκτινάσσεται με πίεση, επικαλύπτει τη φλεγόμενη επιφάνεια και σταματά την αντίδραση καύσης. Η επέμβαση με τον πυροσβεστήρα περιορίζεται σε εντοπισμένες μόνο αναφλέξεις οργάνων και συσκευών.

Η φωτιά σε συνθήκες πυρκαγιάς με άφθονη καύσιμη ύλη μεγαλώνει κατά 50 φορές κάθε οκτώ λεπτά. Έτσι, σε περίπτωση πυρκαγιάς οι απαραίτητες ενέργειες για την κατάσβεσή της πρέπει να ξεκινούν αμέσως και απαιτείται η άμεση κλήση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας (τηλέφωνο 199).

Ανάλογα με τα καύσιμα υλικά οι πυρκαγιές χωρίζονται σε πέντε κατηγορίες, με τις αντίστοιχες σημάνσεις Α, Β, C, D και Ε. Το είδος του πυροσβεστήρα που είναι κατάλληλος για την αντιμετώπισή τους φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Κατηγορία πυρκαγιάς -Σήμανση	Είδος καύσιμης ύλης	Τύπος πυροσβεστήρα
	Στερεά καύσιμα (ξύλο, χαρτί, πλαστικά, ελαστικά, υφάσματα κτλ.) Πλην μετάλλων	ΑΦΡΟΣ ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ ΝΕΡΟ
	Υγρά καύσιμα (βενζίνη, πετρέλαιο, λίπη, λάδια, χρώματα, διαλυτικά, οινόπνευμα κτλ.)	ΑΦΡΟΣ ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ CO ₂
	Αέρια καύσιμα (προπάνιο, βουτάνιο, μεθάνιο, υδρογόνο, υγραέριο, ασετιλίνη κτλ.)	ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ CO ₂
	Μέταλλα (νάτριο, μαγνήσιο, κάλιο, αλουμίνιο σε σκόνη κτλ.)	ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ με ειδική γόμωση
	Όλα τα προηγούμενα με παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος	ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ CO ₂

Πίνακας 4: Σήμανση πυρκαγιάς - πυρόσβεσης

16. Χρήση εξοπλισμού ασφαλείας

Στον εξοπλισμό ασφαλείας του σχολικού εργαστηρίου φυσικών επιστημών περιλαμβάνονται η εργαστηριακή ποδιά, τα γυαλιά ασφαλείας, οι προστατευτικές προσωπίδες, τα γάντια.

Η εργαστηριακή ποδιά, πάνινη ή πλαστική (PVC), προστατεύει τα ρούχα από τη διάβρωση που προκαλούν οι χημικές ουσίες, όπως, λόγω χάρη, συμβαίνει κατά την εκτίναξη σταγονιδίων οξέων. Τα εργαστηριακά προστατευτικά γυαλιά έχουν φακούς που είναι κατασκευασμένοι από PVC συνήθως, και παρέχουν άμεση και πλευρική προστασία των οφθαλμών από σκόνη, ρινίσματα, εκτίναξη μικρών αντικειμένων ή σταγονιδίων χημικών ουσιών. Τα προστατευτικά γυαλιά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πάντα από όλους, μαθητές και εκπαιδευτικούς, όταν χειρίζονται γυάλινα σκεύη ή χημικές ουσίες ή φλόγα.

Για προληπτικούς λόγους, συνιστάται η χρήση προσωπίδων και προστατευτικών γαντιών και γυαλιών στα πειράματα χημείας ή όταν χρησιμοποιείται φλόγα. Προσωπίδες από πεπιεσμένο χαρτί που συγκρατούνται με λάστιχο και καλύπτουν όλο το πρόσωπο χρησιμοποιούνται για την προστασία του αναπνευστικού συστήματος από σωματίδια σκόνης, καπνών και από ατμούς. Υπάρχουν επίσης προσωπίδες με ειδικά φίλτρα που παρέχουν προστασία από οργανικά αέρια και ατμούς, ανόργανα αέρια, διοξείδιο του θείου, όξινα αέρια, αμμωνία, οξείδια του αζώτου κτλ.

Τα ειδικά γάντια χρησιμοποιούνται για την προστασία των δακτύλων, της παλάμης και του καρπού από τοξικές ή επιβλαβείς ουσίες, από τη θερμότητα, είτε από μικρόβια, μύκητες και ιούς που μπορεί να προκαλέσουν μολύνσεις και νοσήματα του δέρματος, αλλεργίες κλπ. Είναι από ύφασμα ή από λάστιχο ή είναι τα λεπτά ελαστικά γάντια χειρουργείου.

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 ή αθέλητη χημική αντίδραση!

17. Το ηλεκτρικό ρεύμα

Στο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών ο κίνδυνος από το ηλεκτρικό ρεύμα είναι πάρα πολύ περιορισμένος – μικρότερος, ίσως, από όσο είναι στο σπίτι μας. Τα σχολικά εργαστήρια έχουν ηλεκτρική εγκατάσταση με μονωμένους διακόπτες, φικς και πρίζες στερεής κατασκευής και διακόπτη (ρελέ) διαφυγής, οι ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούνται είναι γειωμένες και τα καλώδια είναι μονωμένα και έχουν πιστοποίηση κατασκευής και καταλληλότητας κατά ISO και CE. Πάντως, καλό είναι να γνωρίζουμε τους κινδύνους από το ηλεκτρικό ρεύμα καθώς και ποια σημεία πρέπει να προσέχουμε. Η γνώση και η πρόληψη είναι οι καλύτεροι σύμβουλοι για την ασφάλειά μας.

Το σώμα μας είναι αγωγός του ηλεκτρισμού. Γι' αυτό αν βρεθεί μεταξύ δύο σημείων στα οποία επικρατεί ηλεκτρική τάση, δηλαδή υπάρχει ρεύμα, το αποτέλεσμα είναι η ηλεκτροπληξία. Τέτοια περίπτωση, λόγω χάρη, έχουμε αν αγγίξουμε το καλώδιο φάσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Τότε το σώμα μας θα βρεθεί "υπό τάση" 220 V. Οι συνέπειες του ρεύματος στο σώμα μας είναι:

- Προσβολή του αναπνευστικού συστήματος, με άμεσο καρδιακό επεισόδιο. Εξωτερικά ή εσωτερικά εγκαύματα.

- Προσβολή του αναπνευστικού συστήματος, με επακόλουθο την αναστολή της αναπνοής, δηλαδή ασφυξία.

Όλες αυτές οι συνέπειες μπορεί να έχουν διαφορετικό βαθμό σοβαρότητας, ο οποίος εξαρτάται από τις συνθήκες της ηλεκτροπληξίας. Οι συνέπειες είναι ποικίλες, ανάλογα με το είδος του ρεύματος που υπάρχει στον αγωγό επαφής, την έντασή του, την τάση, την ισχύ και τέλος από την συχνότητα όταν πρόκειται για εναλλασσόμενο ρεύμα. Ως προς το είδος του ρεύματος, το συνεχές ρεύμα (DC) είναι λιγότερο επικίνδυνο από το εναλλασσόμενο (AC). Ως προς την ένταση του ρεύματος, αυτή εξαρτάται από την ηλεκτρική αντίσταση που παρουσιάζει το ανθρώπινο σώμα τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Η ηλεκτρική αντίσταση του ανθρώπινου σώματος είναι μεταβλητή από 1000 Ω, όταν αυτό είναι υγρό, έως 20 kΩ ή περισσότερα, όταν είναι ξηρό. Το ρεύμα αρχίζει να γίνεται επικίνδυνο αν ξεπεράσει τα 50 mA, ενώ ρεύμα μεγαλύτερο από 100 mA προκαλεί θάνατο. Οι ακόλουθες φυσιολογικές επιδράσεις (Πίνακας 6) για διάφορες τιμές έντασης ηλεκτρικού ρεύματος, αναφέρονται σε εναλλασσόμενο ρεύμα συχνότητας 50 Hz και για διάρκεια ηλεκτροπληξίας 1 δευτερόλεπτο:

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.

Πίνακας 5: Επιδράσεις ρεύματος στον ανθρώπινο οργανισμό

Ως προς την τάση, στις υψηλές τάσεις μπορεί να προκληθεί ηλεκτροπληξία και χωρίς επαφή (μπορεί να ξεσπάσει ηλεκτρική εκκένωση ανάμεσα στο σημείο εγκατάστασης και στο σώμα μας). Εξάλλου η υψηλή τάση έχει την ιδιότητα να "απωθεί" το ανθρώπινο σώμα, που κατά τη στιγμή της ηλεκτροπληξίας εκτινάζεται, ενώ η χαμηλή τάση συσπά τα νεύρα, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να απαγκιστρωθεί το σώμα από το σημείο επαφής που βρίσκεται σε τάση. Γενικά, κάτω από κατάλληλες προϋποθέσεις, τάση μεγαλύτερη από 50 V γίνεται επικίνδυνη, αν και έχουν αναφερθεί περιπτώσεις ηλεκτροπληξίας και για τάση 12 V. Η τάση των 220 V του δικτύου της ΔΕΗ είναι πάντοτε από επικίνδυνη έως θανατηφόρα.

Ως προς την ισχύ, όσο μεγαλύτερη είναι αυτή τόσο το ρεύμα γίνεται περισσότερο επικίνδυνο. Ως προς την συχνότητα του εναλλασσόμενου ρεύματος, όσο μεγαλύτερη είναι αυτή τόσο πιο ακίνδυνο είναι το ρεύμα.

Σε περίπτωση ηλεκτροπληξίας πρέπει να διακόψουμε το ρεύμα κατεβάζοντας το γενικό διακόπτη, να κάνουμε τεχνητή αναπνοή στο θύμα και να καλέσουμε το γιατρό. Προσοχή, δεν πρέπει να αγγίζουμε το θύμα, πριν διακόψουμε το ρεύμα, γιατί θα πάθουμε και εμείς ηλεκτροπληξία!

18. Σύμβολα και Πινακίδες Σήμανσης

Τα σύμβολα ή εικονοσύμβολα ασφαλείας περιγράφουν μια κατάσταση ή μια συμπεριφορά που αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα. Υπενθυμίζουν τι πρέπει να κάνουμε και τι δεν πρέπει να κάνουμε ή δίνουν οδηγίες για την ασφάλειά μας, όταν εργαζόμαστε στο εργαστήριο. Μας προειδοποιούν επίσης ότι υπάρχει κίνδυνος ατυχήματος και πιθανού τραυματισμού, εφιστώντας μας την προσοχή. Πριν οι μαθητές μπουν στο εργαστήριο πρέπει στοιχειωδώς να αναγνωρίζουν κάποια σύμβολα ασφαλείας.


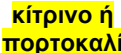



Οι πινακίδες σήμανσης (με τα αντίστοιχα εικονοσύμβολα που φέρουν) διακρίνονται συνήθως σε:

- Απαγορευτικές
- Προειδοποιητικές
- Υποχρέωσης
- Διάσωσης ή βοήθειας
- Πυροσβεστικού εξοπλισμού

Κάθε κατηγορία πινακίδων σήμανσης φέρει ένα χαρακτηριστικό χρώμα, το οποίο παραπέμπει σε κάποιες ενδείξεις ή διευκρινίσεις.

Οι πινακίδες απαγόρευσης έχουν σύμβολα σε κόκκινο κύκλο και απαγορεύουν την ενέργεια που διαγράφουν, λόγου χάρη, ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΓΥΜΝΗ ΦΛΟΓΑ.

- Οι πινακίδες με σήμανση επικινδυνότητας έχουν σύμβολα σε πορτοκαλί φόντο και προειδοποιούν για τον κίνδυνο από απρόσεκτη χρήση, λόγου χάρη, ΠΡΟΣΟΧΗ ΕΥΦΛΕΚΤΕΣ ΥΛΕΣ.
- Τα σύμβολα προειδοποίησης σε κίτρινο κύκλο προειδοποιούν για την ύπαρξη κινδύνων, λόγου χάρη, ΠΡΟΣΟΧΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΛΕΙΖΕΡ .
- Οι πινακίδες σε μπλε κύκλο περιλαμβάνουν υποχρεωτικά σήματα που πρέπει να γίνονται αποδεκτά, λόγου χάρη, ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΓΥΑΛΙΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .

Πινακίδα σήμανσης	Χρώμα φόντου	Χρώμα εικονοσυμβόλου	Σημασία ή σκοπός	Ενδείξεις και διευκρινίσεις
Απαγορευτική		μαύρο	Απαγόρευση κινδύνου και συναγερμού	Επικίνδυνες συμπεριφορές
Προειδοποίησης		μαύρο	Προειδοποίησης	Συστήματα επείγουσας διακοπής
Υποχρέωσης		λευκό	Υποχρέωσης σε συγκεκριμένη συμπεριφορά	Υποχρέωση να φέρεται εξοπλισμός ατομικής ασφαλείας
Διάσωσης ή βοήθειας		λευκό	Διάσωση ή βοήθεια, κατάσταση βοήθειας	Πόρτες, έξοδοι, οδοί, υλικά, θέσεις, χώροι-επιστροφή στην ομαλή κατάσταση
Πυροσβεστικού εξοπλισμού		λευκό	Υλικό και εξοπλισμός καταπολέμησης πυρκαγιάς	Αναγνώριση και εντοπισμός

Πίνακας 6: Κατηγορίες πινακίδων σήμανσης

Ορισμένες πινακίδες σήμανσης εικονίζονται στον παρακάτω πίνακα:



Πίνακας 7: Σύμβολα ασφαλείας

19. Σύνοψη Βασικών Κανόνων Λειτουργίας

- Οι μαθητές εισέρχονται στο εργαστήριο μόνο με την παρουσία του υπευθύνου καθηγητή ή άλλου εκπαιδευτικού, που θα φέρει τη σχετική ευθύνη.
- Οι μαθητές γνωρίζουν και τηρούν στο εργαστήριο τους κανόνες και τις οδηγίες ασφαλείας και υγιεινής.
- Οι μαθητές της κάθε ομάδα κάθονται πάντοτε τον ίδιο (αριθμημένο) πάγκο εργασίας και χρησιμοποιούν τις οργανοθήκες, τα ερμάρια, το νιπτήρα όπως αυτά έχουν καταχωριστεί στο πλάνο του εργαστηρίου και χρησιμοποιεί μόνο τα όργανα, τις συσκευές, τα υλικά κτλ. που έχουν χρεωθεί στην ομάδα από την αρχή της σχολικής χρονιάς από τον υπεύθυνο καθηγητή.
- Οι μαθητές της κάθε ομάδας χρησιμοποιούν τα μέτρα ατομικής προστασίας (γυαλιά προστασίας, ποδιές, γάντια) όταν τους υποδεικνύεται.
- Δεν θα πρέπει να εργάζεται στο εργαστήριο ένας μαθητής μόνος χωρίς τη παρουσία κάποιου εκπαιδευτικού.
- Οι μαθητές της κάθε ομάδας πριν αρχίσουν την εκτέλεση μιας άσκησης καλούν τον υπεύθυνο καθηγητή να ελέγξει αν η πειραματική διάταξη έχει συναρμολογηθεί σωστά. Ειδικά δεν τροφοδοτούν τα ηλεκτρικά κυκλώματα με ρεύμα χωρίς την άδεια του καθηγητή.
- Οι μεταγγίσεις και οι αραιώσεις των ισχυρών οξέων ή των βάσεων γίνονται από τον υπεύθυνο καθηγητή. Η αραιώση των οξέων ή των βάσεων γίνεται με την προσθήκη τους σιγά-σιγά στο νερό και ποτέ αντίστροφα.
- Απαγορεύεται οι σιφωνισμοί να γίνονται με το στόμα αλλά μόνο με τη χρήση πουάρ.
- Τα αντιδραστήρια αμέσως μετά από κάθε χρήση, πρέπει να επιστρέφονται στον υπεύθυνο καθηγητή και να τοποθετούνται στα ειδικά διαμορφωμένα ντουλάπια.

- Κάθε τυχαία ρύπανση ή διαφυγή υλικών όπως και το σπάσιμο γυαλικών πρέπει να αναφέρεται αμέσως στον υπεύθυνο καθηγητή για αντιμετωπίζεται άμεσα με εξουδετέρωση και καθαρισμό ή απόρριψη.
- Τα όργανα, τα γυαλικά, τα σιφώνια, οι πιπέτες κτλ. που χρησιμοποιήθηκαν πρέπει να καθαρίζονται αμέσως μετά τη χρήση τους και να τοποθετούνται στην αρχική θέση τους.
- Το εργαστήριο είναι χώρος υπεύθυνης εργασίας και όχι χώρος παιχνιδιού και αστεϊσμών.
- Κάθε τυχαία ρύπανση ή διαφυγή υλικών όπως και το σπάσιμο γυαλικών πρέπει να αναφέρεται αμέσως στον υπεύθυνο καθηγητή για αντιμετωπίζεται άμεσα με εξουδετέρωση και καθαρισμό ή απόρριψη.
- Ο χώρος του εργαστηρίου πρέπει να διατηρείται καθαρός και στεγνός.
- Οι πάγκοι πρέπει να αφήνονται πάντα καθαροί και τακτοποιημένοι μετά το τέλος του πειράματος. Οι συσκευές αποσυναρμολογούνται και τα όργανα τοποθετούνται στην αρχική τους θέση.
- Απαγορεύεται κατανάλωση τροφίμων ή ποτών και αναψυκτικών και το μάσημα τσίχλας στο εργαστήριο.
- Οι μαθητές δε μετακινούνται από τη θέση τους χωρίς την άδεια του καθηγητή
- Στο τέλος κάθε εργαστηριακής άσκησης οι μαθητές της κάθε ομάδας, πριν φύγουν από το εργαστήριο, ελέγχουν κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλιστεί ότι:
 - Ο πάγκος που εργάστηκαν είναι καθαρός και τακτοποιημένος.
 - Τα αντιδραστήρια, τα υλικά, τα εργαλεία, τα όργανα και οι συσκευές είναι στη θέση τους.
 - Οι πάσης φύσεως ηλεκτρικές συσκευές, θερμαντικές πλάκες, λύχνοι υγραερίου και οινοπνεύματος είναι εκτός λειτουργίας.
 - Τα απορρίμματα έχουν απομακρυνθεί και τα δοχεία απορριμμάτων είναι άδεια και καθαρά.
- Η κάθε εργαστηριακή ομάδα είναι υπεύθυνη για τη καθαριότητα του πάγκου εργασίας της.
- Σε περίπτωση που κάποια ομάδα μαθητών επιθυμεί τη χρήση του εργαστηρίου για κάποια εργασία της, ζητάει δυο (2) τουλάχιστον μέρες νωρίτερα την άδεια από τον υπεύθυνο ΣΕΦΕ να χρησιμοποιήσει το εργαστήριο εφόσον υπάρχει η δυνατότητα (παρουσία εκπ/κού).

Ο Διευθυντής

**Δημήτριος Πρίντζιος
ΠΕ80**

Ο Υπεύθυνος Σ.Ε.Φ.Ε.

**Παναγιώτης Τζεβελέκος
ΠΕ04.01**