



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ-ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ»

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
«ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ, ΜΕΣΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ
ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΑ ΣΧΟΛΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ»

ΣΓΟΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΔΑΝΑΗ
ΧΗΜΙΚΟΣ

ΑΘΗΝΑ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2021

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

**«ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ, ΜΕΣΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ
ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΑ ΣΧΟΛΙΚΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ»**

ΣΓΟΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΔΑΝΑΗ

A.M.: 171106

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Κος ΜΑΥΡΟΜΟΥΣΤΑΚΟΣ ΘΩΜΑΣ, Καθηγητής ΕΚΠΑ, Τμήμα Χημείας

ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ:

Δρ. ΚΟΥΚΑ ΑΝΝΑ, Επιστημονικός Συνεργάτης ΔιΧηΝεΤ, ΕΚΠΑ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Θ. ΜΑΥΡΟΜΟΥΣΤΑΚΟΣ, Καθηγητής, Τμήμα Χημείας ΕΚΠΑ

Α. ΠΑΣΧΑΛΙΔΟΥ, Μέλος Ε.Δι.Π. βαθμίδος Α΄, Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ

Α. ΣΑΛΤΑ, Μέλος Ε.Δι.Π. βαθμίδος Α΄, Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

22/06/2021

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα ερευνητική εργασία μελετήθηκαν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών και της αντιμετώπισης των κινδύνων που συνεπάγεται η χρήση τους. Όπως και κατά πόσο η παρούσα εκπαίδευση στα ζητήματα ατομικής προστασίας διδάσκει τους μαθητές να μαθαίνουν με ασφάλεια στο σχολικό εργαστήριο και τους προετοιμάζει να χρησιμοποιούν επίσης με ασφάλεια τις χημικές ουσίες στην καθημερινή τους ζωή.

Για τον σκοπό αυτό, δομήθηκε ερωτηματολόγιο, βασισμένο σε έρευνες που έχουν γίνει στην Ελλάδα και στο εξωτερικό καθώς επίσης και στις εισαγωγικές ενότητες που βρίσκονται στα σχολικά εγχειρίδια. Το ερωτηματολόγιο αποτελείτο από ερωτήσεις ανοιχτού τύπου και δόθηκαν συνεντεύξεις από εκπαιδευτικούς χημικούς. Το δείγμα αποτελείτο από 12 εκπαιδευτικούς που δίδασκαν τόσο σε τάξεις Γυμνασίου όσο και σε τάξεις Λυκείου.

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι εκπαιδευτικοί είναι υπέρμαχοι της περαιτέρω διδασκαλίας της Επικινδυνότητας των Χημικών Ουσιών και των Μέσων Ατομικής Προστασίας, των Κανόνων Ασφαλείας μέσα από το μάθημα της Χημείας και το σχολικό εργαστήριο αλλά το αναλυτικό πρόγραμμα με την προκαθορισμένη ύλη και τις περιορισμένες ώρες τόσο του μαθήματος της Χημείας όσο και του εργαστηριακού μαθήματος της Χημείας δεν επιτρέπουν τέτοιου είδους επιμόρφωση. Αυτό οδηγεί στο αποτέλεσμα, σύμφωνα με τη γνώμη των εκπαιδευτικών, οι μαθητές να μην διδάσκονται αποτελεσματικά τις βασικές αυτές ενότητες στο μάθημα και το εργαστήριο της Χημείας και δεν προετοιμάζονται επαρκώς για τη χρήση με ασφάλεια επικίνδυνων χημικών ουσιών που βρίσκουν στην καθημερινότητά τους.

Οι όσες γνώσεις αποκτούν οι μαθητές είναι επιφανειακές και φαίνεται πως κατά βάση δεν αφομοιώνουν τους κανόνες ασφαλείας. Αυτό κατ' επέκταση οδηγεί και στον μη συσχετισμό στην καθημερινή τους ζωή με αντίστοιχα θέματα επικινδυνότητας που αφορούν σε χημικές ουσίες.

Η αλλαγή και ο εμπλουτισμός των σχολικών συγγραμμάτων σε συνδυασμό με διαχωρισμό του μαθήματος από το εργαστήριο της χημείας και την αύξηση των διδακτικών εργαστηριακών ωρών Χημείας καθώς επίσης και η αναδιαμόρφωση του αναλυτικού προγράμματος θα βοηθούσαν αισθητά προς την ορθή εκπαίδευση και εμπέδωση από τους μαθητές των εννοιών των σχετικών με την επικινδυνότητα και την ασφάλεια.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Διδακτική της Χημείας, Σχολικό Εργαστήριο, Επικινδυνότητα των Χημικών Ουσιών

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: Κανόνες Ασφαλείας, Επικινδυνότητα Χημικών Ουσιών, Μέσα Ατομικής

Προστασίας, Σήματα Επικινδυνότητας, μαθητές, απόψεις εκπαιδευτικών, τρόπος διδασκαλίας

ABSTRACT

In the present study it is examined the teachers' view regarding the teaching of Hazards of Chemicals and the risks involved in their use. As well as whether means of Personal Protection educate students to learn safety in school laboratories and prepares them to use chemicals safely in their daily life.

To address these objectives, a questionnaire was developed, based on Greek and worldwide researches as well introductory paragraphs of all chemical school books. The questionnaire was based on open-ended questions and chemistry teachers were participated in interviews. The sample participated consists of 12 teachers teaching to all high school classes.

Results showed that the teachers promote the teaching of Hazards of Chemicals, Means of Personal Protection and Safety Rules while the program of studies for each class, containing specific coursed and specific teaching hours of Chemistry and Laboratories is not allowed such type of knowledge. According to the teachers, as a result students cannot learn these basic rules though laboratory and Chemistry lessons and cannot be prepared to handle chemistry substances with a safe way in their life.

Knowledge by the students of Personal Protection, Safety Rules and Hazards is superficial and seems that they cannot assimilate the Safety Rules. As a result, no correlation can be done regarding their daily life and chemical substances.

The change of school books of Chemistry and their enrichment in combination with separation of hours for chemistry and laboratory such as the rise of teaching laboratory hours could lead to an appropriate education regarding this research. Moreover, the revision of program of studies could support the effort of such a type of school literacy.

SUBJECT AREA: Teaching of Chemistry, Chemical School Laboratories, Hazards of Chemicals

KEYWORDS: Safety Rules, Hazard of Chemicals, Means of Personal Protection, Danger Signals, students, teachers' view, teaching method

Στο μπαμπά μου, που με συνόδευσε στη συνέντευξη και μου έφερε τύχη...

Στη μαμά μου, που ήταν εκεί σε όλη αυτή τη δύσκολη, για εμένα, πορεία...

(χωρίς εσάς δεν θα ήμουν αυτή που είμαι)

και

Σε κάποια, που μέσα από αυτό το ταξίδι της γνώσης, έμαθα ότι της μοιάζω...

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση αυτής της ερευνητικής εργασίας δε θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χωρίς τη συμμετοχή και τη βοήθεια μιας ομάδας ανθρώπων που ο καθένας με το δικό του μοναδικό τρόπο βοήθησαν στην εξέλιξή και ολοκλήρωσή της.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Κον Μαυρομούστακο Θωμά που με εμπιστεύτηκε σε αυτή την έρευνα. Είμαι ευτυχής που τελικά μετά από χρόνια, μας δόθηκε η ευκαιρία να συνεργαστούμε ξανά και μέσα από αυτή τη συνεργασία να δημιουργηθεί μια έρευνα στον τομέα της διδασκαλίας. Ανέλαβε το δύσκολο ρόλο του επιβλέποντα καθηγητή μου, με όσες δυσκολίες αυτό συνεπάγεται σε μία ιδιαίτερα δύσκολη περίοδο για την ανθρωπότητα και πίστεψε σε εμένα παρά τις αντιξοότητες που είχα να αντιμετωπίσω. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς την κα Κουκά Άννα που χωρίς τη συμβολή, τις συμβουλές και την πολύτιμη καθοδήγηση της δεν θα υπήρχε η παρούσα έρευνα. Με στήριξε σε κάθε βήμα της έρευνας, όλο αυτό το διάστημα από τη στιγμή που δημιουργήθηκε η πρώτη σκέψη του θέματος της ερευνητικής εργασίας. Συγκεκριμένα, χωρίς τη βοήθειά της, πιθανότατα να μην είχε ολοκληρωθεί η έρευνα και η συγγραφή της καθώς υπήρξαν πολλές φορές που μπορούσα με δυσκολία να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις του μεταπτυχιακού αλλά με πίστεψε και με στήριξε σε όλα, με κάθε δυνατό τρόπο ώστε να καταφέρνει κάθε φορά να μου δίνει δύναμη και να με «αφυπνίζει». Θα ήθελα να ευχαριστήσω ακόμα την κα Σάλτα Αικατερίνη χάρη στην οποία βρέθηκε πολύτιμο δείγμα εκπαιδευτικών που μας βοήθησε στη διερεύνηση του θέματος και τη κα Βιργινία Γιολδάση που βοήθησε με κάθε τρόπο να βρεθεί δείγμα εκπαιδευτικών σε αρχικό στάδιο της έρευνας πριν καταλήξουμε τελικά στο δείγμα. Να ευχαριστήσω επιπλέον και όλους τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνά μας και που αφιέρωσαν τμήμα από το δικό τους προσωπικό χρόνο καθώς και όσους δεν συμμετείχαν αλλά είχαν την ευχαρίστηση και την προθυμία να το κάνουν. Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Τριμελή Επιτροπή που δέχτηκε τόσο να εξετάσει την έρευνα όσο και να αποτελεί μέρος της ολοκλήρωσης αυτής της πορείας. Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα Μαυρικάκη Ευαγγελία που με βοήθησε καθοδηγώντας με στο τμήμα της εγκυρότητας και αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου λύνοντάς μου οποιαδήποτε απορία σχετική με την ανάλυση.

Θα ήθελα ακόμα να ευχαριστήσω τη Βέρα και τον Άγγελο Δημανούδη που για ακόμα μια φορά στήριξαν την προσπάθειά μου για εξέλιξη και γνώση και που χωρίς αυτούς δεν θα υπήρχε το μέσο για τη συγγραφή της ερευνητικής εργασίας.

Ολοκληρώνοντας, δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω τους γονείς μου, που ο καθένας με το δικό του ιδιαίτερο τρόπο έδειξε μεγάλη κατανόηση και συμπαράσταση σε όλη αυτή την πίεση που υπήρξε στην καθημερινότητά μου.

Περιεχόμενα

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ/ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	12
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	12
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	12
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	14
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
1.2 Κανόνες Ασφαλείας-Μέσα Ατομικής Προστασίας	16
1.2.1 Γενικά	16
1.2.2 Κανόνες Ασφαλείας	19
1.3 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ REACH-CLP	27
1.4 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ.....	29
1.5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	37
2.1 Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα.....	37
2.2 Κατάρτιση ερωτηματολογίου	39
2.2.1 Περιγραφή Ερωτηματολογίου	40
2.3 Αξιοπιστία και Εγκυρότητα του Ερωτηματολογίου	44
2.4 Το δείγμα	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	49
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.....	49
3.1 Απαντήσεις στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου	52
3.1.1 Απαντήσεις στην Ερώτηση 1	52
3.1.2 Απαντήσεις στην Ερώτηση 2	54
3.1.3 Απαντήσεις στην Ερώτηση 3	56
3.1.4 Απαντήσεις στην Ερώτηση 4	58
3.1.5 Απαντήσεις στην Ερώτηση 5	59
3.1.6 Απαντήσεις στην Ερώτηση 6	60
3.1.7 Απαντήσεις στην Ερώτηση 7	62
3.1.8 Απαντήσεις στην Ερώτηση 8	63
3.1.9 Απαντήσεις στην Ερώτηση 9	65
3.1.10 Απαντήσεις στην Ερώτηση 10	66

3.1.11 Απαντήσεις στην Ερώτηση 11	66
3.1.12 Απαντήσεις στην Ερώτηση 12	67
3.1.13 Απαντήσεις στην Ερώτηση 13	68
3.1.14 Απαντήσεις στην Ερώτηση 14	70
3.1.15 Απαντήσεις στην Ερώτηση 15	70
3.1.16 Απαντήσεις στην Ερώτηση 16	71
3.1.17 Σχολιασμός ιδιαίτερων απαντήσεων στις επιμέρους Ερωτήσεις	72
3.2 Απαντήσεις στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ανά Ενότητα Ερωτήσεων	73
3.2.1 Απαντήσεις στην Ενότητα Ερωτήσεων i	73
3.2.2 Απαντήσεις στην Ενότητα Ερωτήσεων ii	76
3.2.3 Απαντήσεις στην Ενότητα Ερωτήσεων iii	78
3.2.4 Απαντήσεις στην Ενότητα Ερωτήσεων iv	80
ΣΥΖΗΤΗΣΗ	87
4.1 Συζήτηση	87
4.2 Συμπεράσματα	87
4.3 Προτάσεις για επιπλέον έρευνα	89
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ	90
ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ-ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ-ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	92
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	93
Παράρτημα I	93
ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	93
Παράρτημα II	97
Πίνακες απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ερώτηση	97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	119

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ/ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1	Διάγραμμα ροής ερευνητικής πορείας
---------	------------------------------------

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1	Επισήμανση των προϊόντων
----------	--------------------------

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1	Ενότητες Ερωτήσεων και πλήθος Ερωτήσεων
Πίνακας 2	Αριθμός δείγματος ανά τάξεις διδασκαλίας
Πίνακας 3	Αριθμός δείγματος ανάλογα το μορφωτικό επίπεδο
Πίνακας 4	Αριθμός δείγματος ανά έτη σχολικής διδακτικής εμπειρίας
Πίνακας 5	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 1
Πίνακας 6	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 2
Πίνακας 7	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 3
Πίνακας 8	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 4
Πίνακας 9	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 5
Πίνακας 10	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 6
Πίνακας 11	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 7
Πίνακας 12	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 8
Πίνακας 13	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 9
Πίνακας 14	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 10
Πίνακας 15	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 11
Πίνακας 16	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 12
Πίνακας 17	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 13
Πίνακας 18	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 14
Πίνακας 19	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 15
Πίνακας 20	Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 16
Πίνακας 21	Είδη απαντήσεων Ενότητας Ερωτήσεων i
Πίνακας 22	Σύνοψη αριθμού εκπαιδευτικών ανά απάντηση στην Ενότητα Ερωτήσεων i
Πίνακας 23	Είδη απαντήσεων Ενότητας Ερωτήσεων ii
Πίνακας 24	Σύνοψη αριθμού εκπαιδευτικών ανά απάντηση στην Ενότητα Ερωτήσεων ii
Πίνακας 25	Είδη απαντήσεων Ενότητας Ερωτήσεων iii
Πίνακας 26	Σύνοψη αριθμού εκπαιδευτικών ανά απάντηση στην Ενότητα Ερωτήσεων iii
Πίνακας 27	Είδη απαντήσεων Ενότητας Ερωτήσεων iv
Πίνακας 28	Σύνοψη αριθμού εκπαιδευτικών ανά απάντηση στην Ενότητα Ερωτήσεων iv

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα ερευνητική εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες». Διενεργήθηκε στην Αθήνα το 2020-2021, για την απόκτηση του διπλώματος ειδίκευσης. Λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούσαν από το 2020 λόγω πανδημίας, όλοι οι συμμετέχοντες βοήθησαν με την εξ' αποστάσεως συλλογή δεδομένων. Η συμβολή όλων υπήρξε καθοριστική για την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις μέρες μας, η χρήση των χημικών ουσιών και των μιγμάτων αυτών γίνεται όλο και πιο συχνή. Έχοντας αυτό ως δεδομένο, η νομοθεσία αλλάζει διαρκώς με στόχο τα πιο αυστηρά μέτρα για την προστασία του καταναλωτή και των χρηστών.⁽¹⁾ Η αυστηρότητα των μέτρων αυτών σχετίζεται τόσο με τη χρήση και τη συχνότητα αυτής όσο και με τα μέτρα προφύλαξης που απαιτούνται για την προστασία του χρήστη, της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος.^{(2), (3)} Έτσι λοιπόν, λαμβάνοντας υπόψη αυτά τα μέτρα γίνεται διδασκαλία στο τμήμα των κανόνων ασφαλείας και των μέτρων ατομικής προστασίας στα σχολεία σύμφωνα πάντα και με τους σχολικούς εργαστηριακούς οδηγούς^{(4), (5), (6), (7), (8)}.

Αυτό όμως δεν επιτυγχάνεται εύκολα λόγω του αναλυτικού προγράμματος σπουδών, το οποίο δεν επιτρέπει την πολύωρη εις βάθος διδασκαλία στο τμήμα αυτό. Οι εκπαιδευτικοί στις μέρες μας πρέπει να εργάζονται συνεχώς και με αίσθημα ευθύνης στο τμήμα της υπευθυνότητας των σχολικών εργαστηρίων καθώς και στις νομοθετικές απαιτήσεις που συνεχώς προκύπτουν σχετικά με την ασφάλεια και τα μέσα ατομικής προστασίας στα σχολικά εργαστήρια⁽⁹⁾. Χρειάζεται να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή τόσο στους κανόνες ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας όσο και στην επικινδυνότητα των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στα πειράματα ή υπάρχουν στο χώρο του εργαστηρίου. Σύμφωνα μάλιστα με τον Παπασταματίου⁽¹⁰⁾ θα πρέπει να ορίζεται και υπεύθυνος του σχολικού εργαστηρίου καθώς και να υπάρχουν διαθέσιμα και πάντα ενημερωμένα βιβλία υλικού και βιβλία συμβάντων. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει και η αντίστοιχη εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και στη συνέχεια των μαθητών από τους πρώτους σε θέματα κανόνων ασφαλείας και μέσων ατομικής προστασίας.⁽¹⁰⁾

Στις μέρες μας, οι εκπαιδευτικοί καλούνται να διδάξουν στα σχολεία σύμφωνα με ένα πολύ απαιτητικό αναλυτικό πρόγραμμα και σύμφωνα με τα δεδομένα που συνεχώς αλλάζουν (αρκετοί μαθητές ανά τάξη, μαθητές από ξένες χώρες που δε γνωρίζουν καλά την ελληνική γλώσσα, μαθητές με δυσκολία στη μάθηση κ). *Στα θετικής κατεύθυνσης μαθήματα όπως μαθηματικά, φυσική, βιολογία, χημεία μπορούν να αναπτυχθούν προτάσεις διδακτικής μεθοδολογίας. Στα πλαίσια εξισορρόπησης των διαφορών, υπάρχει ο κίνδυνος να υπάρξουν αρνητικά αποτελέσματα μέσα από τη διεύρυνση και εκλογίκευση των προκαταλήψεων που δημιουργούν με τη σειρά τους αρνητικά στερεότυπα και αντιστερότυπα. (Κ.Δ. Ντούρας, Χ. Θεοδωροπούλου, Μ. Σπάη-2009).* Σύμφωνα μάλιστα με έρευνα που έγινε σε εκπαιδευτικούς, το 75% πιστεύει πως μαθήματα όπως η χημεία λίγο σχετίζονται με τη διαπολιτισμική εκπαίδευση.⁽¹¹⁾ Μέσα σε αυτό το περιβάλλον λοιπόν, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να τηρήσουν το πρόγραμμα διδασκαλίας και ταυτόχρονα να διδάξουν στους μαθητές το μάθημα της χημείας με τέτοιο τρόπο ώστε να κατανοήσουν κάθε τμήμα της ύλης καθώς και να γίνει μια πρώτη σύνδεση με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και τα όσα οι μαθητές μπορούν να συναντήσουν γύρω τους. Στόχος είναι οι μαθητές μέσα από

τη διδασκαλία και τις διάφορες δραστηριότητες, να μπορούν να συσχετίσουν τη δράση με θέματα της καθημερινής ζωής, με τον πολιτισμό καθώς και με προεκτάσεις σε άλλες επιστήμες. ⁽¹²⁾

Για να πραγματοποιηθούν τα παραπάνω με επιτυχία, θα πρέπει οι μαθητές να εισέλθουν για κάποιες ώρες και στο χώρο των σχολικών εργαστηρίων και να παρακολουθήσουν εκεί τόσο κάποιο θεωρητικό τμήμα όσο και κάποια πειράματα επίδειξης ή ακόμα και πειράματα που συμμετέχουν και οι ίδιοι. Τα πειράματα αυτά έχουν ως στόχο να τους κάνουν να κατανοήσουν την ύλη που πρέπει να διδαχθούν συνειδητοποιώντας και τους κινδύνους που μπορεί να κρύβουν κάποιες συμπεριφορές στο χώρο του εργαστηρίου, κάποιες «παραβάσεις» καθώς και να συνδυάζουν τη χημεία με την καθημερινότητά τους. Για να επιτευχθεί αυτό όμως, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση από τον εκπαιδευτικό στο αντίστοιχο τμήμα για τα μέσα ατομικής προστασίας και τους κανόνες ασφαλείας που δίνονται σε κάθε άσκηση του σχολικού εργαστηριακού οδηγού.

Στην παρούσα έρευνα θα προσπαθήσουμε να μελετήσουμε το θέμα της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών καθώς και τους κανόνες ασφαλείας και τα μέτρα ατομικής προστασίας που τηρούνται στα σχολικά εργαστήρια. Στόχος είναι να μελετήσουμε τις συμπεριφορές των μαθητών σχετικά με τους κανόνες που πρέπει να ακολουθούν στον εργαστηριακό χώρο, τις ελλείψεις στο τμήμα της διδασκαλίας στο θέμα της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών καθώς και τους κινδύνους που μπορεί να ελλοχεύουν στο χώρο είτε από λάθος χειρισμούς είτε από ύπαρξη επικίνδυνων ουσιών.

Τα τελευταία χρόνια δίνεται όλο και μεγαλύτερη σημασία στον τρόπο διδασκαλίας των θετικών επιστημών στα σχολεία και χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά ο χώρος του εργαστηρίου. Αυτό επιτυγχάνεται με τα SSI (Socio-Scientific Issues) ζητήματα. Τα SSI ζητήματα στα μαθήματα θετικού προσανατολισμού βοηθούν στο πως μπορούν αυτά να διδαχθούν στην τάξη και να προσφέρουν στους μαθητές τη μεγαλύτερη δυνατή γνώση. Τα SSI ζητήματα, όπως θα αναφερθεί και παρακάτω, θα χρησιμοποιηθούν για να μπορέσουν να συνδυαστούν τα θέματα που θα θέλαμε να μελετήσουμε (επικινδυνότητα χημικών ουσιών, μέσα ατομικής προστασίας, κανόνες ασφαλείας) καθώς και το πώς ένα μάθημα μπορεί να μπει στην τάξη και να διδαχθεί με τέτοιο τρόπο.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό τόσο οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να δημιουργούν ένα ασφαλές περιβάλλον, όταν ελλοχεύουν κίνδυνοι, όπως σε ένα σχολικό εργαστήριο, στο οποίο να μπορούν να εργάζονται και να διδάσκουν στους μαθητές με ασφάλεια και συσχετισμό των περιπτώσεων με θέματα της καθημερινής ζωής όσο και οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίσουν την επικινδυνότητα μέσα από επισημάνσεις επικινδυνότητας. ⁽¹³⁾ Αντίστοιχα, και οι μαθητές θα μπορούν να μαθαίνουν εύκολα και ευχάριστα σε ένα περιβάλλον που τους παρέχει ταυτόχρονα γνώση και ασφάλεια. Οι μαθητές άλλωστε, θα πρέπει από την πρώτη κιόλας στιγμή που θα βρεθούν στο σχολικό εργαστήριο να γνωρίζουν τους χειρισμούς του εξοπλισμού καθώς και τους κινδύνους που μπορεί να υπάρχουν στο χώρο. Επιπροσθέτως, θα πρέπει να γνωρίζουν τους κανόνες ασφαλείας και τα μέτρα ατομικής προστασίας. Και επειδή ούτε τους χειρισμούς του εξοπλισμού είναι εύκολο να έχουν διδαχθεί ούτε τα μέτρα ατομικής προστασίας και τους κανόνες ασφαλείας πριν ακόμα οι μαθητές εισέλθουν για πρώτη φορά στο χώρο, το επιθυμητό είναι να έχει γίνει μια πρώτη αναφορά σε όλα τα παραπάνω στην τάξη και να μπου οι μαθητές με σύνεση και έχοντας υπακοή.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε πως οι εργαστηριακές δραστηριότητες παρέχουν στους μαθητές σημαντικά εφόδια ⁽¹⁴⁾ τόσο για τη μάθηση όσο και για να συνδυάσουν καταστάσεις του σχολικού εργαστηρίου με πράγματα και θέματα της καθημερινής τους ζωής. Για τον λόγο αυτό, είναι απολύτως αναγκαίο να παρέχεται ασφάλεια στα σχολικά εργαστήρια και αυτή όχι μόνο να τονίζεται αλλά και να αναλύεται στη διδασκαλία με στόχο την κατανόηση από τους μαθητές και τη συνειδητή εφαρμογή της από τους μαθητές. ^{(15), (16)}

Στόχος λοιπόν της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι να διερευνηθεί το τμήμα της διδασκαλίας των κανόνων ασφαλείας και των μέσων ατομικής προστασίας που εφαρμόζονται στα σχολικά εργαστήρια, η επικινδυνότητα των χημικών ουσιών, το κατά πόσο είναι εύκολο αυτά να διδαχθούν και να εφαρμοστούν σε ώρα σχολικού εργαστηριακού μαθήματος και πως μπορούν να αφομοιωθούν από τους μαθητές και να γίνει ανάλογη συσχέτιση με την καθημερινή τους ζωή και τη χρήση διαφόρων χημικών ουσιών και προϊόντων αυτών έξω από την τάξη και το σχολικό εργαστήριο.

Ολοκληρώνοντας, θα μελετηθούν η διδασκαλία της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών και των επισημάνσεων επικινδυνότητας. Θα διερευνηθεί αν η επικινδυνότητα διδάσκεται από τους εκπαιδευτικούς και αν όχι ποιος είναι ο λόγος που αποτελεί το βασικό εμπόδιο σε αυτό το τμήμα της διδασκαλίας.

1.2 Κανόνες Ασφαλείας-Μέσα Ατομικής Προστασίας

1.2.1 Γενικά

Καθώς η εργαστηριακή ασφάλεια είναι υψίστης σημασίας δημιουργήθηκαν διάφοροι κανόνες και μέτρα έτσι ώστε να προωθούνται ασφαλείς και αποτελεσματικές πρακτικές σε εργαστήρια. ⁽¹⁷⁾ Οι περισσότερες εργαστηριακές οδηγίες γράφονται με βάση αυτούς τους κανόνες και τα μέτρα αλλά συνήθως μετά από κάποιο ατύχημα ή παρ' ολίγον ατύχημα. ⁽³⁾ Συχνά, καθώς η επίβλεψη δεν είναι εύκολη σε όλους, αν υπάρχουν πολλά άτομα ή αν πρόκειται για ενήλικες, η ευθύνη επιβαρύνει τον καθένα που κινείται στο χώρο σε προσωπικό επίπεδο.

Οι κανόνες αυτοί ισχύουν και για τα σχολικά εργαστήρια που αποτελούν μέρος των γυμνασίων και των λυκείων. Αν και τα σχολικά εργαστήρια είναι απαραίτητα για την πρακτική μάθηση, ταυτόχρονα θέτουν τους μαθητές σε μια σειρά κινδύνων και καταστάσεων που μπορεί να προκαλέσουν διαφόρων ειδών ατυχήματα. Σύμφωνα με το Discover τα ατυχήματα μάλιστα στα σχολικά εργαστήρια κυμαίνονται μεταξύ 100-1000 φορές περισσότερα σε σχέση με τα ατυχήματα εταιρειών που ασχολούνται με χημικά. ⁽¹⁸⁾ Πρόκειται μάλιστα για μεγάλες εταιρείες παραγωγής χημικών ουσιών όπως η Dow και η DuPont. ⁽¹⁹⁾

Στόχος των κανόνων ασφαλείας και των μέσων ατομικής προστασίας είναι να δημιουργηθούν οι κατάλληλες προϋποθέσεις έτσι ώστε το προσωπικό και οι μαθητές που μπαίνουν στο χώρο του εργαστηρίου να μην έχουν υψηλό κίνδυνο τραυματισμού και βλάβης. ⁽²⁰⁾ Φαίνεται μάλιστα, ότι προτιμάται πάντα ένας μηχανικός έλεγχος σε κάποιο όργανο εργασίας (π.χ. απαγωγός, φυγόκεντρος κλπ.) που εξασφαλίζει τη μείωση ρίσκου και

κινδύνου ατυχήματος στο χώρο του εργαστηρίου από τη χρήση των μέσων ατομικής προστασίας. Τα μέτρα ατομικής προστασίας δεν επαρκούν για την ασφάλεια στην τάξη. Οι τάξεις θα πρέπει να έχουν ελεγμένο και συντηρημένο εξοπλισμό καθώς και τον κατάλληλο εξοπλισμό ασφαλείας. Δεν θα πρέπει να έχουν μεγάλο αριθμό μαθητών και θα πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος να εργαστούν οι μαθητές με ασφάλεια. ⁽²¹⁾

Έχει παρατηρηθεί ότι συχνά οι μαθητές βαριούνται τις εισηγήσεις σχετικά με θέματα μέσω ατομικής προστασίας και κανόνων ασφαλείας και δεν είναι μάλιστα λίγες οι φορές που δεν τις εφαρμόζουν. Παρ' όλα αυτά, η εκπαίδευση των μαθητών σε αυτά τα θέματα κάνει πιο ευνοϊκή τη θέση του εκπαιδευτικού σε περίπτωση ατυχήματος. ⁽²²⁾ Η διδασκαλία συχνά εστιάζει σε θέματα κινδύνων που ελλοχεύουν λόγω των αντιδράσεων της χημείας. Η μετρίαση της επικινδυνότητας επιτυγχάνεται με τη χρήση και τη συντήρηση συγκεκριμένου εξοπλισμού π.χ. εξαερισμός αίθουσας, απαγωγός κλπ. Παρόλα αυτά, τα επαναλαμβανόμενα περιστατικά ατυχημάτων δείχνουν πως οι κίνδυνοι αυτοί θα πρέπει να διαχειριστούν και να αντιμετωπιστούν με διαφορετική προσέγγιση. ⁽²³⁾ Σ' ένα αρχικό στάδιο εκτίμησης κινδύνου αυτό θα μπορούσε να οριστεί ως μια λεπτή σχέση μεταξύ κινδύνου ή κινδύνων και πιθανότητας του περιστατικού (T. Meyer, 2012). Παρ' όλα αυτά για να εκτιμηθεί ο κάθε κίνδυνος θα πρέπει να συνυπολογιστούν και άλλοι παράγοντες όπως το κόστος, η έκθεση, η επιδείνωση κλπ. Θα πρέπει η αξιολόγηση κινδύνου να ενταχθεί στο πλαίσιο των εργαστηριακών ασκήσεων. Η χρήση κάθε χημικής ουσίας συνοδεύεται από ένα κατάλογο πιθανών κινδύνων καθώς και από μία σειρά ειδικών προφυλάξεων (MSDS-Material Safety Data Sheet) ^[(23), (24)] στην οποία θα πρέπει να έχουν όλοι πρόσβαση και να γνωρίζουν την ύπαρξή της. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε και το πρόγραμμα MICE (Management step, Information and education, Control step, Emergency) το οποίο ο T. Meyer τονίζει πως είναι απαραίτητο να εφαρμόζεται σε κάθε χημικό εργαστήριο για την αποφυγή κινδύνων.

Τα σχολικά εργαστήρια θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε πως είναι ένα αρκετά επικίνδυνο περιβάλλον για τους μαθητές καθώς κάθε άσκηση περιλαμβάνει επικίνδυνες χημικές ουσίες, εξοπλισμό ή/και γυάλινα σκεύη. Συχνά, οι οικονομικοί περιορισμοί είναι αυτοί που αφήνουν ζητήματα ασφαλείας στην τελευταία θέση του καταλόγου αναγκών και προτεραιοτήτων κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες. ⁽²⁵⁾

Λόγω της έλλειψης έρευνας σχετικά με τη συχνότητα ακαδημαϊκών εργαστηριακών ατυχημάτων δεν είναι περίεργο που υπάρχει και έλλειψη έρευνας σχετικά με τα αίτια πρόκλησης των ατυχημάτων. ⁽²⁶⁾

Σύμφωνα με έρευνα των Grabowski & Goode (2016) ⁽²⁷⁾ από τα περιοδικά χημείας το ποσοστό που αναφέρουν προειδοποιητικές πληροφορίες είναι ελάχιστο. Πιο συγκεκριμένα σε 726 περιοδικά με 11 ενώσεις-στόχους μελέτης μόνο το 8% των περιοδικών είχε προειδοποιητικές πληροφορίες σχετικές με τις ενώσεις.

Σε μια προσπάθεια να υπάρχει συζήτηση μεταξύ των ερευνητών, εκπαιδευτικών, φοιτητών κλπ. οι A.J. M. Miller & I.A Tonks ⁽²⁸⁾ δημιούργησαν την ηλεκτρονική πλατφόρμα «The safety net» (safetynet.web.unc.edu). Σε αυτή την πλατφόρμα ανταλλάσσονται ανοιχτά, θέσεις για θέματα εργαστηριακής ασφαλείας. Στόχος είναι να γίνονται συζητήσεις για ασφαλείς πρακτικές. Η όλη σκέψη ξεκίνησε ύστερα από ένα θανατηφόρο ατύχημα μιας μεταπτυχιακής φοιτήτριας που έχασε τη ζωή της λόγω πολλαπλών εγκαυμάτων. Η εκκίνηση ενός εργαστηρίου παρέχει μια μοναδική ευκαιρία να σκεφτούμε πραγματικά για την

ασφάλεια, το πρωτόκολλο και τον πολιτισμό και να ορίσουμε τον σωστό τόνο από την πρώτη μέρα. (A.J. M. Miller, I.A. Tonks, 2018) ⁽²⁸⁾

Ακόμα και στα πανεπιστημιακά ιδρύματα, στις σχολές θετικών επιστημών, δεν θεωρούν τη διδασκαλία των μέτρων ασφαλείας τόσο σημαντική ώστε να αφιερωθεί ακόμα και μόνο 1 ώρα μαθήματος σ' αυτό το τμήμα. Αυτό δυστυχώς προκαλεί μεγάλες επιπτώσεις τόσο στην ασφάλεια όσο και στην ευαισθητοποίηση σχετικά με αυτή. ⁽²⁹⁾

Σε έρευνα μάλιστα που έγινε σε 10 σχολεία της Gaborone αποδείχθηκε ότι υπάρχει όντως έλλειψη γνώσης και ευαισθητοποίησης σχετικά με τη διαχείριση των χημικών ουσιών. Οι ελλείψεις παρατηρήθηκαν από εκπαιδευτικούς που τόνισαν τόσο την έλλειψη μέσω ατομικής προστασίας και σωστής επισήμανσης και φύλαξης χημικών ουσιών όσο και την ύπαρξη ληγμένων χημικών ουσιών που δεν υπήρχε κατάλληλος χώρος διαχείρισης ή/και απόρριψής τους. ⁽³⁰⁾ Τονίζεται μάλιστα η ανάγκη να ληφθούν μέτρα για την προώθηση των κανόνων ασφαλείας και των μέσων ατομικής προστασίας στα σχολεία μέσω συνεχούς εκπαίδευσης. ⁽³¹⁾

Επιπλέον, σύμφωνα με έρευνα που έγινε σε 175 μαθητές/φοιτητές αποδείχθηκε ότι το 12% αυτών δεν γνωρίζουν τους πιθανούς κινδύνους κατά τη χρήση χημικών ουσιών ούτε για τους ίδιους ούτε για το περιβάλλον. Αυτή η άγνοια είναι ικανή μάλιστα να εξηγήσει την απροθυμία τους στο να ακολουθήσουν τους κανόνες ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας. Επιπροσθέτως, το 19% δεν γνώριζε και δεν μπορούσε να αναγνωρίσει τα σύμβολα κινδύνου. ⁽³²⁾

Το 2008 οι Collins & O'Brien όρισαν ως εργαστήριο ένα χώρο (δωμάτιο ή κτίριο) ο οποίος είναι κατάλληλα εξοπλισμένος και στον οποίο εκτελούνται πειράματα και διδάσκεται επιστήμη. ⁽³³⁾ Ο Ali (2013) όρισε το εργαστήριο ως ένα δωμάτιο σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε αν χρησιμοποιηθεί σωστά από μαθητές που θα καταφέρνουν να λάβουν γνώση και να κατανοήσουν τις έννοιες που διδάσκονται. ⁽³⁴⁾

Η ασφάλεια από την άλλη, σε ένα εργαστήριο, ορίστηκε ως η αποφυγή ζημιών και απειλών που είναι αποτέλεσμα της μη φροντίδας ή ως ένα σύνολο διαδικασιών και κανόνων με στόχο την προστασία όσων κινούνται στο χώρο από τραυματισμούς και ατυχήματα. ⁽³⁵⁾

Οι μαθητές θα πρέπει από μικρή ηλικία να αναπτύξουν ικανότητες και δεξιότητες που θα τους βοηθούν για τη μετέπειτα πορεία τους. Το 2018 μάλιστα έγινε έρευνα για το πως μπορεί να επιτευχθεί αυτό και να μάθουν οι σπουδαστές να λειτουργούν σε ασφαλές περιβάλλον μέσα από το πρόγραμμα σπουδών χημείας. Στόχος της έρευνας αυτής ήταν να βρεθούν τρόποι όπου οι πληροφορίες για την ασφάλεια να ενσωματωθούν στο πρόγραμμα σπουδών χημείας του 21^{ου} αι. ⁽³⁶⁾

Έρευνες στο τμήμα της ασφαλείας έχουν δείξει έλλειψη βασικής γνώσης και εφαρμογής των κανόνων και σε κάποιες περιπτώσεις μάλιστα και μη συμμόρφωση στους κανόνες. ⁽³⁷⁾ ⁽³⁸⁾ Τα πειράματα απαιτούν αλληλεπιδράσεις μεταξύ μαθητών, ουσιών και εξοπλισμού στα εργαστήρια και μπορούν να δημιουργήσουν μεγάλους κινδύνους. (G. Choo Ta, 2018) Σύμφωνα μάλιστα με την έρευνα του G. Choo Ta (2018) που έγινε στη Μαλαισία, φαίνεται πως και σε άλλες χώρες εκτός της Ελλάδας το εκπαιδευτικό σύστημα υστερεί στη διασφάλιση υγείας και ασφάλεια μαθητών και εκπαιδευτικών όταν κινούνται και εργάζονται στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου. ⁽³⁹⁾

1.2.2 Κανόνες Ασφαλείας

Η ασφάλεια στα σχολικά εργαστήρια, όπως άλλωστε και σε κάθε χημικό εργαστήριο στηρίζεται στο μεγαλύτερο μέρος της σ' αυτούς που έχουν πρόσβαση στον χώρο και στη γνώση που κατέχουν για τον χειρισμό του εξοπλισμού και την επικινδυνότητα των αντιδραστηρίων. Παρ' όλα αυτά, τη μεγαλύτερη ευθύνη την έχει ο προϊστάμενος του εργαστηρίου. ⁽⁴⁰⁾ Στις αντίστοιχες περιπτώσεις των σχολικών εργαστηρίων, τη βασική ευθύνη την έχει ο εκπαιδευτικός, παρ' όλα αυτά όμως οφείλουν όλοι όσοι βρίσκονται στον χώρο να γνωρίζουν, να σέβονται και να τηρούν τόσο τους κανόνες ασφαλείας όσο και τα μέσα ατομικής προστασίας.

Για να μπορέσει κάποιος να εξασφαλίσει την ασφάλεια στα σχολικά εργαστήρια και χαμηλό βαθμό επικινδυνότητας και ατυχημάτων απαιτούνται:

- Σωστή επίβλεψη
- Σωστή ενημέρωση
- Σωστή γνώση κανόνων
- Σωστή γνώση θέσεων και χειρισμού αντιδραστηρίων και εξοπλισμού
- Τήρηση των κανόνων ασφαλείας
- Τήρηση των μέσων ατομικής προστασίας

Σε ένα εργαστήριο θα πρέπει πρώτα από όλα να ελεγχθούν οι πιθανοί κίνδυνοι που υπάρχουν κατά τη χρήση των αντιδραστηρίων και τη διεξαγωγή των πειραμάτων. Επιπλέον, θα πρέπει να γίνει προσπάθεια να μειωθεί ο βαθμός επικινδυνότητας λαμβάνοντας μέτρα ασφαλείας που θα αποτρέψουν τυχόν ατυχήματα.

Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί ορίζοντας στο σχολικό εργαστήριο ακόμα και υπευθυνότητες και ρόλους στους μαθητές κάθε τμήματος. Επιπλέον, θα πρέπει να διαχωρίσουμε από πριν τι είναι απαραίτητο για τον χώρο, τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές για να μπορούν να εισέλθουν στο χώρο και να διεξαχθεί το μάθημα χωρίς μεγάλη επικινδυνότητα και πιθανότητα πρόκλησης ατυχημάτων. ⁽⁴¹⁾

Ας ξεκινήσουμε από τον εκπαιδευτικό. Αυτός θα πρέπει:

- Να αποφασίζει ποια πειράματα θα πραγματοποιηθούν με βάση τόσο το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών και την υποδομή του εργαστηρίου σε εξοπλισμό και αντιδραστήρια. Βασικό επίσης είναι ότι θα πρέπει σ' αυτή την απόφαση να ληφθούν σοβαρά υπόψη οι παράγοντες: αλλεργίες, ασθένειες και υγεία όλων όσων θα εξασκηθούν εργαστηριακά στον χώρο.
- Να διδάσκει στους μαθητές τους κανόνες ασφαλείας και τα μέσα ατομικής προστασίας πριν τη διεξαγωγή των πειραμάτων και να τα τηρεί πρώτα ο ίδιος.
- Να γνωρίζει πολύ καλά τον χώρο του εργαστηρίου καθώς και τις θέσεις εξοπλισμού, αντιδραστηρίων, εξοπλισμού ασφαλείας, αποβλήτων, φαρμακείου, πυροσβεστήρων κλπ.
- Να αναφέρει τυχόν ατυχήματα.
- Να συντάσσει αναφορές σε περιπτώσεις ατυχημάτων.
- Να αναφέρει ελλείψεις που τυχόν έχει το εργαστήριο και θεωρούνται σοβαρές ή ακόμα και κρίσιμες.

- Να έχει πρώτος από όλους προετοιμάσει πολύ καλά το πείραμα και να έχει ελέγξει τον εξοπλισμό και τα αντιδραστήρια που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πριν από τη χρήση τους.
- Να έχει ελέγξει ότι όλα τα αντιδραστήρια και οι ύλες που θα χρησιμοποιηθούν φέρουν επισημάνσεις με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες (ονομασία, περιεκτικότητα, σήμανση κινδύνου, ημερομηνία λήξης).
- Να απορρίψει ληγμένα αντιδραστήρια και σπασμένο, χαλασμένο ή και πλήρως κατεστραμμένο εξοπλισμό.
- Να έχει τοποθετήσει, αν δεν υπάρχει ήδη, δοχείο και/ή κάδο αποβλήτων.
- Να ελέγξει ότι ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί είναι πλήρως καθαρός και οι πάγκοι και ο χώρος του εργαστηρίου καθαροί και τακτοποιημένοι.
- Να βρίσκεται σε θέση όπου την ώρα του πειράματος να μπορεί να έχει οπτική επαφή με όλους τους μαθητές που βρίσκονται στον χώρο (είτε εκτελούν είτε όχι πειράματα).
- Να γνωρίζει από πρώτες βοήθειες.
- Να γνωρίζει τη χρήση του εξοπλισμού ασφαλείας σε περιπτώσεις ατυχημάτων.

Οι εξασκούμενοι εργαστηριακά μαθητές θα πρέπει:

- Να ακολουθούν τους κανόνες που τους δίνονται από τους εκπαιδευτικούς και να τους τηρούν κατά γράμμα.
- Να έχουν την κατάλληλη ενδυμασία στο εργαστήριο. Να φοράνε προστατευτικά γυαλιά καθώς και ρούχα που καλύπτουν όλη την επιφάνεια του δέρματος (ή το μεγαλύτερο μέρος της) και από πάνω εργαστηριακή ποδιά.
- Να γνωρίζουν πού βρίσκεται ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιήσουν καθώς και ο εξοπλισμός ασφαλείας.
- Να πραγματοποιούν το πείραμα ακριβώς όπως τους δίνεται στην άσκηση.
- Να μην φέρνουν στο σχολικό εργαστήριο τρόφιμα και αναψυκτικά.
- Μετά τη διεξαγωγή του πειράματος να πλένουν πολύ καλά τα χέρια τους.
- Να γνωρίζουν πως δεν πρέπει να δοκιμάζουν τίποτα από τα χημικά αντιδραστήρια.
- Να ενημερώνουν άμεσα τον εκπαιδευτικό για τυχόν ατυχήματα, επαφή με τα αντιδραστήρια ή παράλειψη βημάτων πειράματος.
- Να χρησιμοποιούν μόνο τα αντιδραστήρια που χρειάζονται και μόνο στην ποσότητα που απαιτείται για τη διεξαγωγή του πειράματος.
- Στις περιπτώσεις που δεν έχουν μάθημα να μη βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου.
- Να αφήνουν μετά το πέρας της άσκησης τον εξοπλισμό καθαρό και τους πάγκους τακτοποιημένους.
- Να έχουν μαζεμένα μαλλιά (όσοι από τους μαθητές έχουν μακριά μαλλιά)
- Να φοράνε κλειστά παπούτσια και να μην έχουν «ριχτά» ρούχα.
- Να μη φοράνε φακούς επαφής.

Αναλύσαμε λοιπόν τα όσα θα πρέπει να τηρούνται από μαθητές και εκπαιδευτικούς με βάση τους κανόνες ασφαλείας. Ας εξετάσουμε όμως τώρα και τα όσα θα πρέπει να τηρούνται (από κανόνες) στα σχολικά εργαστήρια καθώς και σε κάθε χημικό εργαστήριο και οι οποίοι σχετίζονται με το χώρο του εργαστηρίου και όχι με τις συμπεριφορές των όσων κινούνται και εργάζονται μέσα σ' αυτόν.

- Στον χώρο θα πρέπει να υπάρχει έξοδος κινδύνου με την κατάλληλη σήμανση.
- Να υπάρχει σύστημα ανίχνευσης καπνού και φωτιάς, να έχει ελεγχθεί και συντηρηθεί εντός του προβλεπόμενου διαστήματος και να μπορεί να λειτουργεί ικανοποιητικά.
- Κατάλληλος εξαερισμός του χώρου.
- Απαγωγοί σε καλή κατάσταση και πάντα σε λειτουργία εν ώρα εργαστηρίου.
- Φαρμακείο που να περιέχει οπωσδήποτε τουλάχιστον τα: αποστειρωμένες γάζες, κολλύριο ματιών, επιδέσμους, βαμβάκι, ψαλίδι, αντισηπτικά πανάκια, απινιδωτή καθώς και κατάλογο των περιεχομένων στο φαρμακείο με την ημερομηνία λήξεως τους ώστε να υπάρχει δυνατότητα άμεσης αντικατάστασης όταν αυτό απαιτείται.
- Βρύση όπου μαθητές και εκπαιδευτικούς θα μπορούν να πλένουν τα χέρια τους μετά την εκτέλεση του πειράματος ή σε οποιαδήποτε περίπτωση χρειαστεί (επαφή με αντιδραστήρια).
- Κουβέρτα πυρόσβεσης.
- Κάδοι και δοχεία υγρών και στερεών αποβλήτων καθώς και κάδοι απόρριψης σπασμένων υαλικών και εξοπλισμού.

Επιπλέον, ο προστατευτικός εξοπλισμός πρέπει να βρίσκεται σε τέτοια θέση όπου σε περίπτωση ατυχήματος θα μπορεί να προσεγγιστεί εντός 10s. ⁽⁴²⁾ Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών σε όλα τα είδη εξοπλισμού ασφαλείας κρίνεται απαραίτητη. Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφερθεί πως κάθε χρόνο συμβαίνουν ατυχήματα στα σχολικά εργαστήρια κατά τη διεξαγωγή πειραμάτων με αλκοόλες, με αποτέλεσμα συχνά οι μαθητές να τραυματίζονται. ⁽⁴²⁾

1.2.3 Μέσα Ατομικής Προστασίας

Παρακάτω παρατίθενται κάποιοι βασικοί κανόνες σχετικοί με τα μέσα ατομικής προστασίας που πρέπει να χρησιμοποιούνται τόσο σ' ένα χημικό όσο και σ' ένα σχολικό εργαστήριο για την προστασία του καθενός ξεχωριστά εν ώρα πειράματος.

- Σύμφωνα με τα μέσα ατομικής προστασίας θα πρέπει τα μακριά μαλλιά να είναι μαζεμένα όλη την ώρα που κάποιος βρίσκεται στο εργαστήριο. Ο λόγος είναι για προστασία και αποφυγή φωτιάς ή επιμόλυνσης από τις διάφορες χημικές ουσίες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.
- Τα χαλαρά ρούχα απαγορεύονται ακριβώς για τους ίδιους λόγους που τα μακριά μαλλιά θα πρέπει να είναι μαζεμένα.
- Προστατευτικά γυαλιά χρησιμοποιούνται για προστασία κατά τη θέρμανση χημικών ουσιών ή εκτέλεση πειραμάτων και πρόκληση αντιδράσεων κατά την οποία μπορεί να εκλυθούν ατμοί, να πεταχτούν σταγόνες ή σκόνη που θα ερεθίσουν τα μάτια ή την περιοχή γύρω από αυτά. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη χρήση γυάλινου εξοπλισμού επειδή σε περίπτωση που αυτός σπάσει θα δημιουργηθούν θραύσματα γυαλιού και θα εκτοξευτούν.
- Η χρήση μάσκας απαιτείται μόνο σε περιπτώσεις χρήσης επικίνδυνων χημικών ουσιών.
- Απαγορεύεται το μακιγιάζ.
- Απαγορεύονται τα κοσμήματα οποιουδήποτε είδους προς αποφυγή τραυματισμού.

- Απαγορεύονται οι φακοί επαφής για να αποφευχθεί οποιοσδήποτε τραυματισμός ή μόλυνση στα μάτια (ακόμα και όταν δεν εκτελείται πείραμα).
- Απαιτούνται γάντια για χρήση χημικών ουσιών και εκτέλεση πειραμάτων ανάλογα με την περίπτωση.
- Υπάρχουν διάφορες ασπίδες προστασίας όπως:
 - Ασπίδα έκρηξης σε περιπτώσεις ενεργητικής χημικής ουσίας
 - Ωτοασπίδες κατά τη χρήση υπερήχων
 - Ασπίδες μολύβδου κατά τη χρήση ραδιενεργών ισοτόπων

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε ότι τα μέσα ατομικής προστασίας είναι η τελευταία άμυνα απέναντι στον διαθέσιμο κίνδυνο. ⁽⁴³⁾ Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται θα πρέπει να ταιριάζει και στον κάθε άνθρωπο π.χ. αν τα γυαλιά γλιστράνε από το πρόσωπο, αν η ασπίδα δεν έχει σωστή επαφή, αν τα γάντια είναι μεγάλα ή μικρά (μεγάλα: μπερδεμα, μπλέκονται, φεύγουν / μικρά: δυσκολία εκτέλεσης πειράματος) τότε αυτόματα χάνεται η αποτελεσματικότητά τους σε ποσοστό προστασίας. ⁽⁴³⁾

1.2.4 Επικινδυνότητα Χημικών Ουσιών

Κάθε υλικό ή ένωση, οποιασδήποτε μορφής (υγρής, στερεής ή αέριας) ή μίγματα αυτών που θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια ή την υγεία του ανθρώπου ή ρυπαίνουν το περιβάλλον χαρακτηρίζεται ως επικίνδυνη χημικά.

Ως επικινδυνότητα μιας ουσίας ή ενός μίγματος ορίζεται η δυνατότητα αυτής να προκαλέσει βλάβη είτε σε ζωντανούς οργανισμούς είτε στο περιβάλλον. Αυτό εξαρτάται από τις ιδιότητες της ουσίας ή του μίγματος. Επικίνδυνες χημικές ουσίες έχουν χαρακτηριστεί διάφορα οξέα ή βάσεις. Στην κατηγορία των οξέων μπορεί κάποιος να βρει το HCl, καθαριστικά και απολυμαντικά όπως η χλωρίνη ενώ σε αυτή των βάσεων μπορεί κάποιος να κατατάξει την καυστική σόδα ή διάφορα καθαριστικά χώρου.

Στην καθημερινότητά μας τέτοιες επικίνδυνες χημικές ουσίες συναντάμε κυρίως σε συνδυασμούς τους με άλλες είτε ουδέτερες είτε εξίσου ισχυρές και επιβλαβείς (μίγματα). Τέτοιες είναι διάφορα λιπάσματα, φυτοφάρμακα, καθαριστικά σκευάσματα (υγρά καθαριστικά, απορρυπαντικά σε σκόνη κλπ), απολυμαντικά, καύσιμα, εντομοκτόνα, μπογιές καθώς ακόμα και ύλες που εμπεριέχονται σε φάρμακα και καλλυντικά προϊόντα.

Συχνά, οι χημικές ουσίες κατατάσσονται σύμφωνα με τον τομέα επικινδυνότητάς τους ανάλογα με το αν μπορεί να επηρεάσουν την υγεία του ανθρώπου, να μολύνουν ή ακόμα και να καταστρέψουν το περιβάλλον ή να απειλούν την ασφάλεια ανθρώπων και περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, η ρύπανση του περιβάλλοντος μπορεί να αφορά είτε σε χερσαίες είτε σε υδάτινες εκτάσεις ενώ σχετικά με την ασφάλεια μια συνήθης κατάταξη είναι αυτή όπου οι διάφορες χημικές ουσίες κατηγοριοποιούνται σε εύφλεκτες ή/και τοξικές. Τέλος, σχετικά με την υγεία του ανθρώπου ένας τρόπος κατάταξης των επικίνδυνων χημικών ουσιών είναι ο τρόπος μόλυνσης, δηλαδή ο τρόπος εισόδου τους στον οργανισμό. Έτσι έχουμε χημικές ουσίες που μπορεί να επηρεάσουν την υγεία του ανθρώπου είτε με την εισπνοή, είτε με την επαφή με εκτεθειμένο μέρος του δέρματος είτε με την κατάποση.

Τα κριτήρια ταξινόμησης της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών ή μιγμάτων αυτών ορίζονται με βάση το Παράρτημα I του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 1272/2008. Με βάση τον κανονισμό αυτό ορίζονται οι παρακάτω κατηγορίες και υποκατηγορίες:

1.2.4.1 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΑΠΟ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

1. Εκρηκτικά

Τα εκρηκτικά χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

α. Εκρηκτικές ουσίες ή/και μίγματα αυτών

β. Εκρηκτικά αντικείμενα, πλην συσκευών που περιέχουν εκρηκτικές ουσίες ή μίγματα σε τέτοια ποσότητα ή τέτοιου χαρακτήρα ώστε η αμελής ή τυχαία ανάφλεξη ή έναρξη των φαινομένων τους δεν προκαλεί κανένα εξωτερικό αποτέλεσμα στη συσκευή είτε με εκτόξευση, φωτιά, καπνό, θερμότητα είτε με ισχυρό θόρυβο

γ. Ουσίες, μίγματα και αντικείμενα που δεν αναφέρονται στα α) και β), τα οποία κατασκευάζονται με σκοπό την παραγωγή πρακτικού, εκρηκτικού ή πυροτεχνικού αποτελέσματος

Τα παραπάνω μπορούν να ταξινομηθούν με βάση το βαθμό επικινδυνότητας σε:

α. Ασταθή εκρηκτικά

β. Αυτά που ενέχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης

γ. Αυτά που ενέχουν κίνδυνο εκτόξευσης όχι όμως μαζικής έκρηξης

δ. ενέχουν κίνδυνο πυρκαγιάς και είτε μικρότερο κίνδυνο έκρηξης είτε μικρότερο κίνδυνο εκτόξευσης είτε και τα δύο, αλλά όχι κίνδυνο μαζικής έκρηξης:

ε. Αυτά που δεν παρουσιάζουν σημαντικό κίνδυνο

στ. Πολύ αδρανείς χημικές ουσίες ή μίγματα

ζ. Εξαιρετικά αδρανή

2. Εύφλεκτα αέρια

Υπάρχουν 2 υποκατηγορίες (1 & 2) ανάλογα με τις συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης για την ανάφλεξη.

3. Εύφλεκτα αερολύματα

Τα εύφλεκτα αερολύματα ταξινομούνται σε:

α. Εύφλεκτα αέρια

β. Εύφλεκτα στερεά

γ. Υγρά με σημείο ανάφλεξης $\leq 93^{\circ}\text{C}$, στα οποία περιλαμβάνονται τα εύφλεκτα υγρά

4. Οξειδωτικά αέρια

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τα αέρια που μπορούν, με την παροχή οξυγόνου, να προκαλέσουν την καύση άλλου υλικού (ή να συμβάλλουν σε αυτή) περισσότερο από τον αέρα.

5. Αέριο Υπό Πίεση

Τα αέρια υπό πίεση διαχωρίζονται σε:

- α. Πεπιεσμένα αέρια
- β. Υγροποιημένα αέρια
- γ. Υγροποιημένα αέρια υπό ψύξη
- δ. Διαλελυμένα αέρια

6. Εύφλεκτα Υγρά

Αυτά ταξινομούνται ανάλογα με την κατηγορία ανάφλεξης σε τρεις υποκατηγορίες:

- α. Σημείο ανάφλεξης $<23^{\circ}\text{C}$ και σημείο βρασμού $\leq 35^{\circ}\text{C}$
- β. Σημείο ανάφλεξης $<23^{\circ}\text{C}$ και σημείο βρασμού $>35^{\circ}\text{C}$
- γ. Σημείο ανάφλεξης $<23^{\circ}\text{C}$ και σημείο βρασμού $\leq 60^{\circ}\text{C}$

7. Εύφλεκτα στερεά

Σε αυτή την κατηγορία η κατηγοριοποίηση γίνεται ανάλογα με το χρόνο καύσης ή με την ταχύτητα καύσης.

- α. Καίγονται σε χρόνο λιγότερο των 45s ή η ταχύτητα καύσης είναι $>2,2\text{mm/s}$
- β. Καίγονται σε 10min ή και λιγότερο

8. Αυτοαντιδρώσες ουσίες ή μίγματα

Εδώ υπάρχουν πολλές υποκατηγορίες και τα κριτήρια διαχωρισμού τους δεν θα αναφερθούν στην παρούσα ερευνητική εργασία. Ανήκουν όμως και αυτές στο Παράρτημα Ι του Ευρωπαϊκού Κανονισμού.

9. Πυροφορικά υγρά/στερεά

Αναφλέγονται μέσα σε 5 λεπτά από τη στιγμή που θα έρθουν σε επαφή με τον αέρα.

10. Αυτοθερμαινόμενες ουσίες ή μίγματα

Οι ουσίες αυτές κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη διεξαγωγή πειραμάτων σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες και με συγκεκριμένες ποσότητες δείγματος.

11. Ουσίες και μίγματα που με επαφή με το νερό εκλύουν εύφλεκτα αέρια

12. Οξειδωτικά υγρά/στερεά

13. Οργανικά υπεροξείδια

14. Διαβρωτικά μετάλλων

1.2.4.2 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

1. Οξεία τοξικότητα

Οι τιμές τοξικότητας εκφράζονται σε τιμές LD₅₀ (δια του δέρματος, από του στόματος) ή LC₅₀ (δια της εισπνοής) ή ως εκτιμήσεις οξείας τοξικότητας (ATE-acute toxicity estimate).

LD=lethal dose

LC=lethal concentration

To 50 σημαίνει ότι σκοτώνει το 50%

α. Από του στόματος

β. Από του δέρματος

γ. Αέρια

δ. Ατμοί

ε. Σκόνης, σταγονίδια

Για όλες τις παραπάνω κατηγορίες οξείας τοξικότητας υπάρχουν 4 υποκατηγορίες (βαθμοί ορισμού επιπέδου τοξικότητας) με βάση την τιμή εκτίμησης της οξείας τοξικότητας.

2. Διάβρωση/ερεθισμός του δέρματος

α. Κατηγορία 1: Διαβρωτική

Υπάρχουν 3 υποκατηγορίες στη συγκεκριμένη περίπτωση 1A, 1B, 1Γ ανάλογα με τον χρόνο έκθεσης.

β. Κατηγορία 2: Ερεθιστική

-Ερύθημα/εσχάρα ή οίδημα

-Φλεγμονή

-Ποικιλία αντιδράσεων που συνδέονται με την έκθεση/επαφή με τη χημική ουσία ή το μίγμα αυτής

3. Σοβαρή οφθαλμική βλάβη/ερεθισμός οφθαλμών

α. Κατηγορία 1: Μη αναστρέψιμες οφθαλμικές βλάβες

β. Κατηγορία 2: Αναστρέψιμες οφθαλμικές επιπτώσεις

4. Ευαισθητοποίηση του αναπνευστικού συστήματος ή του δέρματος

α. Κατηγορία 1: Υπάρχει αυξημένη υπερευαισθησία του αναπνευστικού σε ανθρώπους ή ζώα.

β. Κατηγορία 1: Υπάρχει αυξημένη υπερευαισθησία του δέρματος σε ανθρώπους ή ζώα.

5. Μεταλλαξιγένεση των γεννητικών κυττάρων

6. Καρκινογένεση

7. Τοξικότητα στην αναπαραγωγή

8. Επιπτώσεις στη γαλουχία ή μέσω της γαλουχίας

9. Ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους/εφάπαξ έκθεση

10. Ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους/επαναλαμβανόμενη έκθεση

11. Κίνδυνος από αναρρόφηση

1.2.4.3 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Οι διάφοροι κίνδυνοι για το υδάτινο περιβάλλον κατηγοριοποιούνται σε:

α. Οξείς ή βραχυπρόθεσμοι κίνδυνοι

β. Χρόνιοι(μακροπρόθεσμοι) κίνδυνοι (κατηγορία 1)

γ. Χρόνιοι (μακροπρόθεσμοι) κίνδυνοι (κατηγορία 2)

δ. Χρόνιοι (μακροπρόθεσμοι) κίνδυνοι (κατηγορία 3)

ε. Χρόνιοι (μακροπρόθεσμοι) κίνδυνοι (κατηγορία 4)/Ταξινόμηση «δικτύου ασφαλείας»

1.2.4.4 ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΟ ΕΙΔΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

1. Επικίνδυνο για τη στιβάδα του όζοντος

Μία ουσία ταξινομείται ως επικίνδυνη για τη στιβάδα του όζοντος εάν τα διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με τις ιδιότητές της και την προβλεπόμενη ή την παρατηρούμενη περιβαλλοντική της πορεία και συμπεριφορά μπορεί να αποτελέσει κίνδυνο για τη δομή και/ή τη λειτουργία της στιβάδας του στρατοσφαιρικού όζοντος.

Ένα μίγμα ταξινομείται ως επικίνδυνο για τη στιβάδα του όζοντος εάν η συγκέντρωση της βλαβερής ουσίας στο μίγμα είναι >0,1%.⁽⁴⁴⁾

1.3 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ REACH-CLP

Λόγω του τεράστιου αριθμού χημικών ουσιών, αποφασίστηκε αυτές να καταταχθούν με βάση κάποια κοινά χαρακτηριστικά και κάποια πρότυπα έτσι ώστε να χρησιμοποιούνται τα ίδια όρια και τα ίδια κριτήρια είτε ευρωπαϊκά είτε ακόμα και παγκοσμίως.

Για να γίνει αυτή η κατάταξη αρχικά χρησιμοποιήθηκε ο κανονισμός για την καταχώρηση, αξιολόγηση και αδειοδότηση χημικών ουσιών (REACH). Σύμφωνα με τον κανονισμό αυτό διασφαλίζεται η ευθύνη που αναλαμβάνει τόσο ο παρασκευαστής όσο και ο αγοραστής για τη σωστή χρήση της ύλης ή του μίγματος καθώς και τη σωστή απόρριψή της στο περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει:

- Να παρέχεται σωστή και έγκαιρη ενημέρωση για τη σωστή χρήση και ασφάλεια των καταναλωτών (ακόμα και σε αλλαγές που προκύπτουν)
- Να διαχειρίζονται τυχόν κίνδυνοι που μπορεί να κρύβουν οι χημικές ουσίες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί πως ο κανονισμός REACH (Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals) συνδέεται άμεσα με έναν άλλο, πιο πρόσφατο κανονισμό, αυτόν για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία ουσιών και μιγμάτων (CLP- Classification, Labeling and Packaging).

Ο Ευρωπαϊκός αυτός κανονισμός (1272/2008) είναι ουσιαστικά η ισχύουσα νομοθεσία που τέθηκε σε εφαρμογή για πρώτη φορά στις 20 Ιανουαρίου 2009 και αντικατέστησε τις οδηγίες για τις επικίνδυνες ουσίες και τα επικίνδυνα παρασκευάσματα (REACH). Στόχος ήταν να ενσωματωθεί το παγκόσμιο εναρμονισμένο σύστημα του OHE (UN GHS: United Nations Global Harmonised System) για την Ταξινόμηση-Επισήμανση-Συσκευασία ουσιών και μιγμάτων στη νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση υψηλής προστασίας της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος.⁽⁴⁵⁾

Σύμφωνα με τον κανονισμό CLP οι χημικές ουσίες θα πρέπει να αναφέρονται ως:

- Επικίνδυνες: Μια ουσία ή μίγμα που πληροί τα κριτήρια σχετικά με τους κινδύνους από φυσικούς παράγοντες για την υγεία ή το περιβάλλον
- Τάξη επικινδυνότητας/κατηγορία επικινδυνότητας: Η φύση ή/και σοβαρότητα του δυνητικού κινδύνου από φυσικούς παράγοντες για το περιβάλλον καθώς και την υγεία

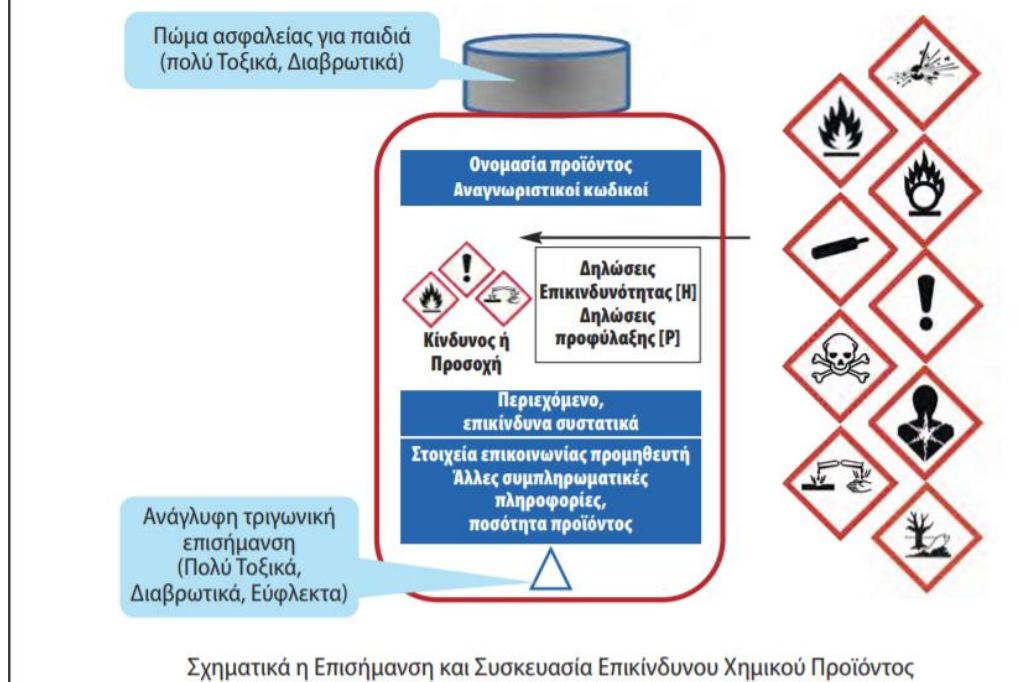
- Δήλωση επικινδυνότητας: Περιγράφει τη φύση των πιθανών κινδύνων μιας ουσίας ή ενός μίγματος αυτής για τον άνθρωπο ή/και το περιβάλλον
- Μίγμα/διάλυμα
- Εικονόγραμμα: Γραφική σύνθεση συμβόλου σε συνδυασμό με γραφικά στοιχεία (πλαίσιο, σχήμα, χρώμα περιγράμματος και χρώμα φόντου)

Επίσης, θα πρέπει πάντα να συνοδεύονται με το αντίστοιχο πιστοποιητικό δεδομένων ασφαλείας που περιλαμβάνει χρήσιμες και απαραίτητες πληροφορίες τόσο για το χημικό προϊόν όσο και για χειρισμούς που πρέπει να γίνουν σε περίπτωση μόλυνσης ή ατυχήματος.

Σύμφωνα με τους προαναφερθέντες κανόνες θα πρέπει οι επισημάνσεις να φέρουν τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- Την εμπορική ονομασία του προϊόντος
- Την ονομασία της χημικής ουσίας ή του μίγματος από το οποίο αποτελείται το προϊόν
- Το βάρος της συσκευασίας
- Την περιεκτικότητα της χημικής ουσίας αν πρόκειται για μίγμα
- Τα κυριότερα συστατικά που αποτελούν το προϊόν (στις περιπτώσεις μίγματος)
- Τουλάχιστον ένα εικονόγραμμα (Αναλυτικά εμφανίζονται στο Παράρτημα Ι)
- Προειδοποιητικές λέξεις
- Το όνομα, τη διεύθυνση και τον αριθμό τηλεφώνου του προμηθευτή
- Δηλώσεις επικινδυνότητας
- Δηλώσεις προφύλαξης ^[(46), (47), (48)]

Επισήμανση και Συσκευασία



Εικόνα 1: Επισήμανση προϊόντων (Δίνεται από τον διαδικτυακό χώρο της Κυπριακής κυβέρνησης σχετικά με την επισήμανση των προϊόντων-publications.gov.cy./assets/)

1.4 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

Για να μπορέσουν οι μαθητές να ανταπεξέλθουν στις συνεχείς τεχνολογικές αλλαγές όπως διαδίκτυο, μεγάλος όγκος πληροφοριών κλπ. το ζητούμενο δεν είναι πια η πρόσβαση στη γνώση αλλά η ανάπτυξη νέων ικανοτήτων όπως η αυτενέργεια και η λήψη πρωτοβουλιών. Η προσέγγιση STS (Science, Technology and Society) για τη διδασκαλία των μαθημάτων των φυσικών επιστημών έχει ως κύριο χαρακτηριστικό της τη σύνδεση μεταξύ επιστήμης και κοινωνίας με τη χρήση της τεχνολογίας. Στοχεύει στην πρακτική χρησιμότητα των γνώσεων και σε θέματα που έχουν σαφή σύνδεση με την καθημερινή ζωή.

Η SSI προσέγγιση σχετίζεται άμεσα με την προσέγγιση STS με τη διαφορά ότι στην πρώτη δίνεται μεγαλύτερη βάση στην ανάπτυξη της γνώσης του περιεχομένου σε συνδυασμό με την ηθική.

Μέσα από αυτές τις δύο προσεγγίσεις (SSI, STS) τα παιδιά ενθαρρύνονται να σκέφτονται και να συνδυάζουν τα όσα έχουν διδαχθεί και τα όσα διδάσκονται με προβλήματα και καταστάσεις που αντιμετωπίζουν στην καθημερινή τους ζωή. Χρησιμοποιώντας αυτές τις δύο προσεγγίσεις στη διδασκαλία της Χημείας καθώς επίσης και στο σχολικό εργαστήριο τα

παιδιά μπορούν να γίνουν δέκτες ενός εναλλακτικού τρόπου διδασκαλίας και μόρφωσης με στόχο τη συσχέτιση της θεωρίας με την πράξη, την κοινωνία και την καθημερινή τους ζωή.

Οι προσεγγίσεις αυτές βοηθούν πολύ στην υποστήριξη και εμπλοκή των μαθητών στη συζήτηση, την επιχειρηματολογία, στην ενσωμάτωση της γνώσης που λαμβάνουν και τη μεταφέρουν στη μετέπειτα ζωή τους. ⁽⁴⁹⁾ Στο σημείο αυτό αξίζει να τονίσουμε ότι ως SSIs χαρακτηρίζονται από τη διεθνή βιβλιογραφία, τα ανοικτού τύπου ζητήματα που σχετίζονται με την επιστήμη, την τεχνολογία και την κοινωνία. ⁽⁴⁹⁾ Αν κάναμε μια ιστορική αναδρομή θα διαπιστώναμε πως τις τελευταίες δεκαετίες τα SSIs αποτελούν σημαντικό πεδίο εκπαιδευτικής έρευνας με την πλειονότητα των εκπαιδευτικών να τονίζει πόσο σημαντική και αναγκαία είναι η επιχειρηματολογία στην εκπαίδευση και την καθημερινή ζωή. Παρ' όλα αυτά όμως, έχει αποδειχτεί πως ακόμα και με την εφαρμογή των SSIs στην εκπαίδευση, οι μαθητές δυσκολεύονται πολύ ακόμα στην απόκτηση επιχειρηματολογικής στάσης στη διδασκόμενη ύλη. ⁽⁵⁰⁾

Αναφορές στα SSIs έχουν βρεθεί στη βιβλιογραφία από τη δεκαετία του 1980 (Fleming 1986) και πολλοί σημαντικοί επιστήμονες υποστήριζαν τη σημασία της σύνδεσης της επιστήμης με θέματα κοινωνικού περιεχομένου. Κάποιοι από αυτούς μάλιστα υπήρξαν θερμοί υποστηρικτές του «κινήματος» STS (επιστήμης-τεχνολογίας-κοινωνίας).

Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφέρουμε ότι το STS προϋπήρχε του SSI. Παρ' όλα αυτά, τα τελευταία χρόνια φαίνεται πως αυτό που χρησιμοποιείται πιο πολύ είναι το SSI και ενημερώνεται και εξελίσσεται βάσει του STS ⁽⁵¹⁾ και αυτό γιατί ενώ η εκπαίδευση STS δίνει έμφαση στις σχέσεις μεταξύ επιστήμης, τεχνολογίας και κοινωνίας στερείται θεωρητικού πλαισίου που να ενημερώνει τους εκπαιδευτικούς και εκείνοι με τη σειρά τους να αναπτύσσουν παιδαγωγικές στρατηγικές, αποσκοπώντας και στη συναισθηματική ανάπτυξη των παιδιών-μαθητών (Zeidler, Walker, Ackett & Simmons 2002, p344).

Τα κοινωνικο-επιστημονικά ζητήματα SSI, περιλαμβάνουν τη σκόπιμη χρήση επιστημονικών θεμάτων που ουσιαστικά ζητούν τη συμμετοχή των μαθητών μέσω του διαλόγου και της συζήτησης. Είναι συνήθως αμφιλεγόμενης φύσης αλλά έχουν το στοιχείο της ηθικής, της ανησυχίας και του συλλογισμού. ⁽⁵²⁾ Τα ζητήματα αυτά πρέπει να είναι «ελκυστικά» για τους μαθητές και ταυτόχρονα να μπορούν να τους διδάξουν κάτι. Στα SSIs υπάρχει ένα θεωρητικό πλαίσιο που αναγνωρίζει επιστημονικά τόσο την ανάπτυξη του παιδιού όσο και τη διαμόρφωση του χαρακτήρα του.

Ένα δύσκολο κεφάλαιο των είναι η εξεύρεση από τους εκπαιδευτικούς χώρου (εργαστήρια) και χρόνου (να οργανώσουν πολύ καλά τη διδασκαλία καθώς και το θέμα που θα χειριστούν μέσω SSI). Οι μαθητές καθ' όλη τη διάρκεια των μαθημάτων δε δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στο τμήμα της εκπαίδευσης εκτός και αν αυτό τους αγγίζει σε προσωπικό επίπεδο (ενδιαφέροντα, περιστατικά που μπορεί να έχουν βιώσει, προσωπικούς στόχους κ.α.).

Έτσι, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να μπουν στη διαδικασία να ψάξουν τι είναι αυτό που θέλουν οι μαθητές, τι σκέφτονται, τι πραγματικά μπορεί να τους ενδιαφέρει και να τους τραβήξει την προσοχή.

Μέσα σ' όλα αυτά έρχεται να προστεθεί και ο επιστημονικός εγγραμματισμός (Scientific Literacy). Στον επιστημονικό εγγραμματισμό ενώνονται όλες οι «περιοχές» που προαναφέραμε, όλοι οι τομείς και όλα τα ζητήματα έρευνας και ανάπτυξης. Έτσι αποφαινόμεθα ότι μπορεί να είναι κάτι νέο στη σύγχρονη εκπαίδευση αλλά αποτελεί κεντρική ιδέα για τις προσεγγίσεις SSI.

Ο επιστημονικός εγγραμματισμός εμφανίστηκε για πρώτη φορά σε δημοσίευση το 1958 από τον Paul Hurd. Παρ' όλα αυτά μέχρι τις αρχές του 2000 ο επιστημονικός εγγραμματισμός και η εκπαίδευση, η στηριζόμενη σ' αυτόν, ήταν υπό συζήτηση. ⁽⁵³⁾ Στόχος του επιστημονικού εγγραμματισμού είναι να κατανοεί ο μαθητής και στη συνέχεια να γνωρίζει ότι η τεχνολογία, η επιστήμη και η κοινωνία είναι σχέσεις αλληλεξαρτώμενες τόσο στη μάθηση όσο και στην πραγματικότητα και την καθημερινή ζωή και να αναπτύσσει στην πορεία επιστημονική ικανότητα.

Η εξέλιξη των επιστημών αναμφίβολα βοηθά στην ανάπτυξη και την εξέλιξη των μεθόδων και των στρατηγικών SSI. Όσο οι κοινωνικές και οι φυσικές επιστήμες εξελίσσονται καθώς επίσης και οι επιστήμες υγείας, τόσο δημιουργούνται προκλήσεις για την ανάπτυξη και την εκπαίδευση μέσω SSIs. ⁽⁵⁴⁾ Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε ότι η επιστήμη και η κοινωνία δεν αποτελούν ανεξάρτητους τομείς αλλά εμπλέκονται όλο και πιο έντονα ο ένας στον άλλο τόσο με την πάροδο του χρόνου όσο και με τις επιστημονικές ανακαλύψεις και τα νέα επιτεύγματα. Με τα SSI προωθούνται η σύλληψη νέων ιδεών και τρόπων προσέγγισης της επιστήμης. ⁽⁵⁵⁾ Ο σκοπός τους είναι να αναπτυχθούν οι πρακτικές που εφαρμόζουν οι μαθητές και τους προετοιμάζουν για ενεργό συμμετοχή στην καθημερινότητά τους καθώς και την κοινωνία, σχετιζόμενη πάντα με θέματα (θετικών κατά βάση) επιστημών.

Κατά καιρούς, έχουν παρουσιαστεί από τους εκπαιδευτικούς πολλά επιχειρήματα υπέρ της διδασκαλίας βάσει SSI. Παρόλα αυτά η διδασκαλία μέσω SSI είναι δύσκολη και απαιτεί ιδιαίτερη προετοιμασία. Σύμφωνα με έρευνα που εφαρμόστηκε σε 69 μαθητές από 3 εκπαιδευτικούς προέκυψε ότι με τη SSI παρέμβαση οι μαθητές εμφάνισαν σταδιακά σημαντικά οφέλη στη γνώση περιεχομένου. ⁽⁵⁶⁾ Με τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής ενισχύεται ακόμη περισσότερο η θεωρία ότι η SSI προσέγγιση υποστηρίζει και εξελίσσει την απόδοση και τη σκέψη των μαθητών. ⁽⁵⁶⁾ Άλλη μία έρευνα έχει τεκμηριώσει ότι οι μαθητές που συνδέονται σε SSI εκπαίδευση έχουν αναπτύξει δεξιότητες σχετικές με την επιστημονική παιδεία. ⁽⁵⁷⁾

Τα τελευταία χρόνια η άτυπη συλλογιστική σε SSI ζητήματα θα μπορούσαμε να αποφανθούμε ότι προσελκύει όλο και περισσότερους εκπαιδευτικούς. Σε μελέτη μάλιστα που διεξήγαγαν οι We Y.T. & Tsai C.C (2007) σε 71 μαθητές διαπιστώθηκε ότι αυτοί είχαν την τάση να αναπτύσσουν συλλογιστική σκέψη και τεκμηριωμένες απαντήσεις. Παρ' όλα αυτά, αρκετοί δεν κατάφεραν να αναπτύξουν επιχειρήματα αντιπαράθεσης. ⁽⁵⁸⁾ Έχει παρατηρηθεί μέσα από μελέτες, ότι μετά από SSI προσεγγίσεις οι μαθητές εκφράζουν πιο ακριβείς και πιο λεπτομερείς θέσεις και τοποθετούνται πιο εμπειριστωμένα σε θέματα που έχουν διδαχθεί μέσω SSI. ⁽⁵⁷⁾ Πλέον, έχει αναγνωριστεί η σημασία της ομαδικής συζήτησης στην εξέλιξη της μάθησης καθώς και στη διευκόλυνση του τρόπου διδασκαλίας και εμπέδωσης αυτής.

Με τη μέθοδο SSI εστιάζεται η μάθηση στις κοινωνικές διαδικασίες δημιουργίας γνώσης μέσω (μαθητικών) ομάδων και συζητήσεων. Έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Αλεξοπούλου & Driver (1996) απέδειξε πως η συλλογιστική πορεία που ακολουθούν οι μαθητές λειτουργεί περισσότερο όταν εργάζονται σε ομάδες μεγαλύτερες των 3 ατόμων παρά μόνοι τους. ⁽⁶⁰⁾ Η αλληλεπίδραση των μαθητών μεταξύ τους καθώς και με ενήλικες ή με μαθητές είτε μεγαλύτερης ηλικίας είτε υψηλότερου γνωστικού επιπέδου βοηθούν και προάγουν τη γνώση μέσω SSI. (Driver 1989, Sutton 1992). ^[(61), (62)]

Στα τέλη του 20^{ου} αι. πολλοί εκπαιδευτικοί-επιστήμονες επιβεβαίωσαν τη σημασία του να ορίζεται και να διδάσκεται η επιστήμη όχι ως μεμονωμένο θέμα αλλά σε σχέση με άλλους

τομείς της ζωής. (Aikenhead, Ryan 1992; Aikenhead, Fleming & Ryan, 1987; Bybee, Powell, Ellis, Giese, Parisi & Singleton, 1991). ^[(63), (64), (65)]

Από την άλλη, στόχος της προσέγγισης STS είναι να προωθηθεί η παράλληλη μάθηση επιστήμης, ανάπτυξης της τεχνολογίας και κοινωνίας (κοινωνικού περιβάλλοντος). Μέχρι τώρα αναφέραμε τις προσεγγίσεις STS και SSI εκ των οποίων η δεύτερη στηρίζεται και αναπτύσσεται βάσει της πρώτης. Παρ' όλα αυτά όμως έρχεται να προστεθεί ακόμα μία προσέγγιση που εμπεριέχει και την έννοια του περιβάλλοντος (STSE-Science, Technology, Society and Environmental). *Οι υποστηρικτές της εκπαίδευσης της μεθοδολογίας STSE κάνουν πιο σαφείς τις συνδέσεις επιστήμης, τεχνολογίας, κοινωνίας, συμπεριλαμβάνουν και την έννοια του περιβάλλοντος και προάγουν έντονα τη λήψη αποφάσεων τη σχετιζόμενη με θέματα ηθικής, ατομικής και κοινωνικής συνέπειας.* (Pedretti, 2001) ⁽⁶⁶⁾

Διανύοντας πλέον τον 21^ο αιώνα αναγνωρίζεται η σημασία του επιστημονικού εγγραμματισμού, η ικανότητα λήψης αποφάσεων και ανάλυσης θεμάτων καθώς και η αξιολόγηση πληροφοριών σχετιζόμενη πάντα και με ηθικά ζητήματα. ⁽⁶⁷⁾ Η STSE προσέγγιση έχει αναπτυχθεί και αυτή τα τελευταία 30 περίπου χρόνια.

Μέσα από αυτές τις προσεγγίσεις γίνεται μια προσπάθεια όχι μόνο να διαδοθεί η επιστήμη αλλά να διαδοθεί η επιστήμη για τον πολίτη και την κοινωνία. Στόχος είναι η πλειοψηφία των ανθρώπων να μπορεί να κατανοήσει το αντίκτυπο της επιστήμης και της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή. ⁽⁶⁸⁾ Άλλωστε, τα τελευταία χρόνια αυτό είναι επιθυμητό καθώς οι αλλαγές σε επιστήμες όπως η ιατρική (μέσω της γενετικής), η βιοτεχνολογία καθώς και η ανάπτυξη της τεχνολογίας με σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή, απαιτούν τη συμμετοχή και του απλού πολίτη. ⁽⁶⁸⁾

Το STS είναι ένα διεπιστημονικό πεδίο μελέτης που σκοπό έχει τη διερεύνηση και κατανόηση της συμβολής της επιστήμης και της τεχνολογίας σε αξίες, πολιτισμό και σύγχρονες αντιλήψεις. ⁽⁶⁹⁾

Το 1980 ο Ziman αναγνώρισε την προσέγγιση STS ως μέρος και προσέγγιση της εκπαίδευσης που στόχο έχει τη μετατροπή των παραδοσιακών εννοιών της επιστήμης σε προς συζήτηση θέματα, σχετιζόμενα μάλιστα και με την κοινωνία. Το 1990 ο Yager ορίζει αυτή την προσέγγιση ως πλέον ολοκληρωμένο τρόπο διδασκαλίας. ⁽⁷⁰⁾

Η επιστημονική εκπαίδευση ασχολείται με την εφαρμογή και απόκτηση γνώσεων, εμπειρίας και πληροφοριών. Μέσα από τα σχολικά εργαστήρια γίνεται η μεταφορά της γνώσης των εννοιών και θεωριών σε πράξεις και μετρήσιμα αποτελέσματα. Η δήλωση «*Το εργαστήριο είναι η καρδιά της επιστημονικής εκπαίδευσης*» είναι αληθινή και αμετάβλητη (Y. A. Fagih, 2018) παρά την εξέλιξη του τρόπου και των μέσων διδασκαλίας. Αν και το σχολικό εργαστήριο αποτελεί το πιο σημαντικό μαθησιακό περιβάλλον και ταυτόχρονα πιο ευχάριστο για διδασκαλία και μάθηση και που σε αυτό έχει στραφεί η προσοχή των ειδικών ερευνητών στην εκπαίδευση, η χρησιμοποίηση του φέρει πολλές δυσκολίες κυρίως λόγω διαφόρων κινδύνων (ακατάλληλος/μη συντηρημένος εξοπλισμός, λάθος χειρισμοί εξοπλισμού, λάθος αποθήκευση χημικών ουσιών, έλλειψη κατάλληλων χώρων αποθήκευσης χημικών ουσιών). ⁽⁷¹⁾

Σύμφωνα με τον DeBoer (2000) η επιστημονική εκπαίδευση επιτρέπει στο κοινό να ζει αποτελεσματικά σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον. ⁽⁷²⁾ Επιπλέον, σύμφωνα με μία ακόμα έρευνα, αυτή που διεξήχθη από τον S. Celik (2014) διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές γνώριζαν και κατανοούσαν έννοιες χημείας, καθώς και άλλων θετικών επιστημών, αλλά δεν

μπορούσαν να τις συσχετίσουν με την καθημερινότητά τους.⁽⁷³⁾ Σύμφωνα πάλι μάλιστα με τον Laugksch (2000) φαίνεται πως συχνά παραλείπεται ο επιστημονικός εγγραμματισμός τόσο στο πρόγραμμα σπουδών όσο αντίστοιχα και στη διδασκαλία.⁽⁷⁴⁾ Η εκπαίδευση της χημείας συχνά διαχωρίζεται από την καθημερινή ζωή καθώς το μάθημα διδάσκεται σε περιβάλλον σχολικής τάξης ή σχολικού εργαστηρίου χρησιμοποιώντας απλά έννοιες χημείας χωρίς συσχέτιση με την καθημερινή ζωή των μαθητών και τη συμβολή τους στην κοινωνία για τη μετέπειτα ζωή τους.⁽⁷⁵⁾ Μάλιστα, σύμφωνα με έρευνα που έγινε το 2001 και διερευνήθηκε κατά πόσο οι μαθητές μπορούν να συσχετίσουν την επιστημονική γνώση με θέματα καθημερινής ζωής, τα αποτελέσματα έδειξαν πως λιγότερο από το 50% του δείγματος είναι ικανό για αυτόν τον συσχετισμό.⁽⁷⁶⁾

Επιπλέον, πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η μάθηση της χημείας, κυρίως στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, κάθε άλλο παρά διευκολύνει τους μαθητές να τη συσχετίσουν με την κοινωνία. Η τρέχουσα εκπαιδευτική πολιτική υποδηλώνει πως οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να συσχετίσουν το μάθημα με θέματα καθημερινότητας με στόχο την παρακίνηση των μαθητών. Παρ' όλα αυτά, στο πως θα επιτευχθεί αυτό παραμένουν ακόμα πολλά ζητήματα αδιευκρίνιστα.⁽⁷⁷⁾

1.5 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Υπάρχουν 3 μέθοδοι (είδη) που μπορούν να εφαρμοστούν κατά τη διεξαγωγή μιας έρευνας· η ποιοτική, η ποσοτική και η μικτή. Όταν αναφερόμαστε σε μια μέθοδο έρευνας, ουσιαστικά αναφερόμαστε στις ερευνητικές προσεγγίσεις μέσω των οποίων συλλέγουμε πληροφορίες (δηλαδή δεδομένα) με στόχο τη διεξαγωγή συμπερασμάτων.⁽⁷⁸⁾

Οι ποιοτικές έρευνες, στο μοτίβο των οποίων θα κινηθούμε και στην παρούσα ερευνητική εργασία, απαρτίζονται από διάφορες υποκατηγορίες που μπορούν να εφαρμοστούν για την εξέλιξη και ανάπτυξη της έρευνας. Τέτοιες είναι: Η συνέντευξη, η εθνογραφική μελέτη, η μελέτη περίπτωσης κ.α. Η ερευνητική αυτή εργασία που αναπτύχθηκε, στηρίχθηκε σε συνεντεύξεις δείγματος εκπαιδευτικών οι οποίες δόθηκαν από τον καθένα ξεχωριστά. Να αναφέρουμε στο σημείο αυτό πως συχνά οι συνεντεύξεις σε ποιοτικές έρευνες μπορούν να είναι όχι μόνο ατομικές αλλά και ομαδικές. Επιπλέον, υπάρχουν διαφορετικά είδη συνεντεύξεων που μπορούν να εφαρμοστούν. Αυτά είναι: οι δομημένες συνεντεύξεις, οι ημι-δομημένες, οι μη δομημένες, οι τηλεφωνικές, οι συνεντεύξεις ομάδων εστίασης (focus groups), οι συνεντεύξεις πληροφορητών (informant interviews) και αυτές των ομάδων οι οποίες αναφέρθηκαν και πιο πάνω. Η συνέντευξη μπορεί να είναι δομημένη (όταν ο ερευνητής έχει ήδη συντάξει τις ερωτήσεις που θέλει να υποβάλλει) είτε μη δομημένη όταν χωρίς προκαθορισμένες ερωτήσεις το «δείγμα» εκφράζει τις σκέψεις/γνώσεις/ανησυχίες του γύρω από το θέμα που ερευνάται.

Χαρακτηριστικά της ποιοτικής έρευνας αποτελούν το μικρό δείγμα συμμετεχόντων και η ανάλυση λόγου ή/και κειμένου. Το σημαντικότερο είδος της ποιοτικής έρευνας είναι η συνέντευξη.

Στόχος ήταν να επιτελέσουμε την έρευνα αυτή με δομημένη συνέντευξη. Γενικά, αξίζει να σημειωθεί πως οι δομημένες συνεντεύξεις δεν αποτελούν μέρος μιας ευέλικτης έρευνας καθώς βασίζονται κατά τη σχεδιάσή τους σε καθορισμένο αντικείμενο. Στη συγκεκριμένη

ερευνητική εργασία η μελέτη διεξήχθη με συνεντεύξεις σε χημικούς, εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που πραγματοποιούν μάθημα και σε χώρο σχολικού εργαστηρίου καθώς επίσης και πειράματα. Πρόκειται επίσης για δείγμα εκπαιδευτικών τελειόφοιτων ή απόφοιτων του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες». Στη συνέχεια, οι απαντήσεις τους αναλύθηκαν με βάση τη μεθοδολογία της «θεματικής ανάλυσης» έτσι ώστε να διεξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα. Ας δούμε όμως παρακάτω τι ακριβώς είναι η θεματική ανάλυση και πως αυτή εφαρμόζεται.

Η θεματική ανάλυση είναι ένα είδος μεθοδολογίας ανάπτυξης στην ποιοτική έρευνα. Εφαρμόζεται συνήθως σε περιπτώσεις όπου δίνονται συνεντεύξεις από το δείγμα που μελετάται και στόχος της είναι η διερεύνηση και η κατανόηση σε βάθος, του θέματος που διερευνάται. Γενικά, αξίζει να αναφέρουμε πως υπάρχουν διάφορες μορφές ανάλυσης: η θεματική, η ανάλυση συνομιλίας, η αφηγηματική και η σημειωτική. Η θεματική ανάλυση, βάσει της οποίας θα αναλυθεί και θα προχωρήσει η έρευνα χρησιμοποιείται συχνά στην εκπαιδευτική έρευνα. ⁽⁷⁹⁾

Κύριο χαρακτηριστικό αυτής της μορφής ανάλυσης αποτελεί η κατηγοριοποίηση των δεδομένων με τη χρήση κωδικών ή/και επισημάνσεων. Η κωδικοποίηση εξαρτάται από τον ερευνητή και την έρευνα και μπορεί να γίνει με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. *Στόχος της θεματικής ανάλυσης είναι να καταλήξει σε μια πιο εκλεπτυσμένη κατανόηση ενός κοινωνικού φαινομένου μέσω της κατανόησης των διεργασιών που εμπλέκονται συνήθως στο συγκεκριμένο φαινόμενο καθώς και μέσα από τις αντιλήψεις, τις αξίες και τις πεποιθήσεις των ατόμων σε σχέση με αυτό. (Graham, 2007).* Μέσω της θεματικής ανάλυσης παρέχεται στο κοινό η ευκαιρία να αντιμετωπίσει τις διάφορες προκλήσεις εννοιολογικών και υποκειμενικών δεδομένων. ⁽⁸⁰⁾

Σε αυτού του είδους την ανάλυση, ένα κείμενο μεγάλης έκτασης π.χ. από απομαγνητοφώνηση συνέντευξης, μετατρέπεται σε σειρά θεμάτων (γνωστή ως κώδικες όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω). Στη συνέχεια, πολλά τέτοιου είδους κείμενα συλλέγονται και συγκρίνονται ως προς τις απαντήσεις τους (θέματα) ώστε να προκύψει ένας κοινός κατάλογος (θεμάτων). Τέλος, τα θέματα συσχετίζονται και προκύπτει ένα συμπέρασμα. ⁽⁸¹⁾

Σύμφωνα με την προσέγγιση Braun & Clarke υπάρχουν 6 φάσεις στη θεματική ανάλυση μέχρι να οδηγηθεί κάποιος στα αποτελέσματα.

1. Εξοικείωση με τα δεδομένα. Σε αυτό το στάδιο, η απομαγνητοφώνηση, το επαναλαμβανόμενο διάβασμα και η καταγραφή των αρχικών ιδεών κρίνονται είτε βοηθητικά είτε ακόμα και απαραίτητα.
2. Διαμόρφωση των αρχικών θεμάτων (κωδικών).
3. Αναζήτηση θεμάτων που μπορεί ο ερευνητής να αντιπαραβάλει με τα δικά του θέματα.
4. Επανεξέταση των αρχικών θεμάτων/κωδικών (από το στάδιο 2), σύγκρισή τους και δημιουργία θεματικού χάρτη.
5. Διαρκής ανάλυση, εντοπισμός χαρακτηριστικών κάθε θέματος και γενίκευση για καθένα από αυτά.
6. Σύνταξη έρευνας. ⁽⁸²⁾

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να τονιστεί ότι τα παραπάνω βήματα δεν είναι ούτε αυτοτελή ούτε συνεχόμενα. Το ένα εμπλέκεται στο άλλο και συχνά ο ερευνητής χρειάζεται να γυρίσει

κατά τη διάρκεια της θεματικής ανάλυσης σε προηγούμενο βήμα ενώ ήδη έχει ξεκινήσει το επόμενο.

Ένα άλλο σημείο που θα πρέπει να τονιστεί, είναι ότι στην περίπτωση των συνεντεύξεων καλό θα είναι να σταλεί και ένα ενημερωτικό δελτίο σε όσους πρόκειται να συμμετέχουν στην έρευνα έτσι ώστε να γνωρίζουν τα θέματα που θα συζητηθούν στη συνέντευξη καθώς και τον λόγο πραγματοποίησής της.⁽⁸³⁾ Στην παρούσα ερευνητική εργασία, κάθε συνέντευξη κάλυψε, βάσει του ερωτηματολογίου, τους ακόλουθους τομείς:

1. Αντιδραστήρια
2. Εξοπλισμός
3. Ασφάλεια στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου
4. Συμπεριφορές στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου
5. Διδασκαλία

Σε περίπτωση που τα δεδομένα δεν ταιριάζουν σε καμία προκαθορισμένη κατηγορία τότε πολύ πιθανόν να χρειαστεί η μελέτη και το πλαίσιο έρευνας να προσαρμοστούν αντίστοιχα ή ακόμα και να αλλάξουν.⁽⁸³⁾

Αναφερθήκαμε πριν ότι σε κάποιο στάδιο της θεματικής ανάλυσης απαιτείται κωδικοποίηση. Ας εξετάσουμε λοιπόν τώρα, εν συντομία, τι σημαίνει αυτό. Αρχικά, εντοπίστηκαν και καταγράφηκαν ένα ή περισσότερα αποσπάσματα του κειμένου. Στη συνέχεια, ερευνήθηκε η μεταξύ τους συσχέτιση (εάν υπάρχει) για να σχηματιστεί ένας κωδικός ή διαφορετικά θα αποτελέσουν διαφορετικούς κωδικούς. Έτσι ουσιαστικά, κατηγοριοποιούνται όλα τα στοιχεία του κειμένου (που στη συγκεκριμένη περίπτωση προέρχονται από συνεντεύξεις) και δημιουργούνται οι κώδικες. Με αυτό τον τρόπο οδηγούμαστε στη δημιουργία πλαισίου θεματικών ιδεών. Στη συνέχεια, τα κείμενα μπορούν είτε να κωδικοποιηθούν καθένα με την ίδια επισήμανση και στην πορεία να συνδυαστούν τα κείμενα μεταξύ τους (χρήσιμος τρόπος διαχείρισης και οργάνωσης των δεδομένων με πιο δομημένο τρόπο) είτε να χρησιμοποιηθεί εξ' αρχής κατάλογος κωδικών.⁽⁸⁴⁾ Ουσιαστικά, όλη η παραπάνω μεθοδολογία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως αποκρυπτογράφηση των απομαγνητοφωνημένων συνεντεύξεων και αποτελεί τρόπο οργάνωσης των ερευνητικών σημειώσεων. Στόχος είναι η σύνδεση τεμαχίων-δεδομένων ως αντιπροσωπευτικά στοιχεία του ίδιου φαινομένου.⁽⁸⁵⁾ Η ομαδοποίηση των περιπτώσεων σε κατηγορίες/κωδικούς μπορεί να αντικατοπτρίζει ένα ερευνητικό ερώτημα ή να οδηγεί σε κάποιο συμπέρασμα (π.χ. πληροφορίες που δίνονται ανάλογα με το φύλο).⁽⁸⁵⁾

Ας εξετάσουμε όμως ακόμα πιο αναλυτικά πως πραγματοποιήθηκε το κάθε στάδιο που αναφέραμε παραπάνω σύμφωνα με την προσέγγιση των Braun & Clarke.

Απομαγνητοφώνηση: Εδώ χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή καθώς θα πρέπει να μεταφερθούν αυτολεξεί όλες οι πληροφορίες της συνέντευξης όπως επίσης και όλα τα παραλεκτικά σημεία (π.χ. χμμμ, εεεε), οι συναισθηματικές αντιδράσεις (π.χ. κλάμα, γέλιο, αναστεναγμός) καθώς ακόμα και οι παύσεις από τον συνεντευξιαζόμενο. Τέλος, θα πρέπει όπου δίνει έμφαση στα λεγόμενά του αυτά να μεταφέρονται είτε υπογραμμισμένα είτε με κεφαλαία γράμματα.⁽⁸⁶⁾

Κωδικοποίηση: Ο ερευνητής σε αυτό το στάδιο πρέπει να ερμηνεύσει τα δεδομένα και να δημιουργήσει περιεκτικούς κωδικούς. Η διαδικασία της κωδικοποίησης μπορεί να γίνει με

διάφορους τρόπους όπως με χρήση διαφορετικών χρωμάτων στο κείμενο, με σημείωση σχολίων στο περιθώριο ⁽⁸⁷⁾, με υπογράμμιση, με κάρτες σε διάγραμμα, με δημιουργία χωριστών κειμένων λέξεων, με κύκλωση λέξεων. ⁽⁸⁶⁾

Οι κωδικοί μπορεί να αναφέρονται σε διαφορετικά θέματα όπως:

- Πλαίσιο/περιβάλλον
- Απόψεις όσων συμμετέχουν στην έρευνα
- Τρόπος σκέψης όσων συμμετέχουν στην έρευνα
- Διαδικασίες που ακολουθούνται από τους συνεντευξιαζόμενους
- Δραστηριότητες
- Στρατηγικές (π.χ. διδασκαλίας) ⁽⁸⁸⁾

Αναζήτηση θεμάτων: Στο στάδιο αυτό γίνεται η ταξινόμηση των διαφορετικών κωδικών σε πιθανά θέματα. Σε αυτή τη φάση αναλύονται οι κωδικοί και εξετάζονται όλοι οι πιθανοί συνδυασμοί που μπορούν να προκύψουν για να σχηματιστεί κάποιο γενικό θέμα. Κάπως έτσι οι κωδικοί θα αρχίσουν να σχηματίζουν κύρια θέματα, υπό-θέματα ή μπορεί ακόμα και να απορριφθούν. ⁽⁸⁹⁾

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

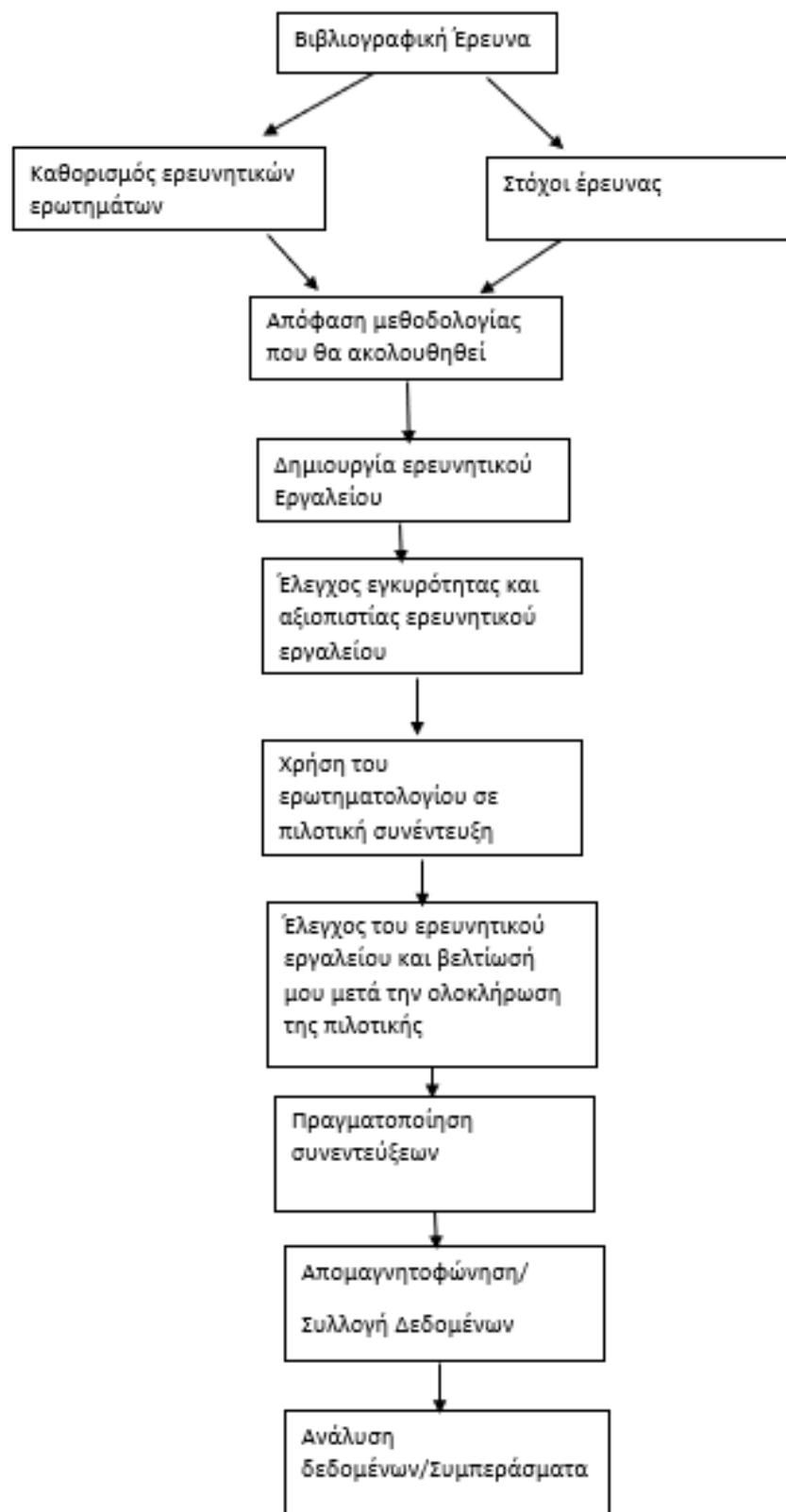
2.1 Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι να μελετηθούν και να καταγραφούν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών στο μάθημα της Χημείας καθώς και των μέτρων ασφαλείας και των μέσων ατομικής προστασίας. Επιπλέον, στόχος ήταν να εξεταστεί κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί πιστεύουν ότι μέσα από το μάθημα της Χημείας μπορεί να δοθεί έμφαση στην καλλιέργεια του επιστημονικού εγγραμματισμού σε θέματα ασφάλειας και οι μαθητές να προετοιμαστούν επαρκώς για τη χρήση χημικών ουσιών στην καθημερινότητά τους. Για τον σκοπό αυτό, επιλέχθηκε η δημιουργία μιας σειράς ερωτήσεων και η λήψη δομημένης συνέντευξης από τους εκπαιδευτικούς.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που διαμορφώθηκαν παρουσιάζονται ακολούθως:

1. Διδάσκεται η έννοια της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών στους μαθητές μέσα από το μάθημα της Χημείας;
2. Διδάσκονται τα Μέσα Ατομικής Προστασίας και οι Κανόνες Ασφαλείας;
 - α) Εφαρμόζονται από μαθητές αλλά και εκπαιδευτικούς;
 - β) Ποιες είναι οι δυσκολίες για να εφαρμοστούν όλα τα παραπάνω;
3. Προετοιμάζεται ο μαθητής για το σχολικό εργαστήριο και τη μετέπειτα ζωή του μέσα από την παρούσα διδασκαλία;
4. Θεωρούν οι εκπαιδευτικοί επαρκή και αποτελεσματική την προετοιμασία των μαθητών;
5. Οι εργαστηριακοί οδηγοί και τα σχολικά βιβλία περιέχουν επαρκές υλικό για τη διδασκαλία της επικινδυνότητας και των θεμάτων ασφαλείας;
 - α) Τι πιστεύουν οι εκπαιδευτικοί;
 - β) Περιέχεται υλικό που να βοηθάει τον εκπαιδευτικό στη συσχέτιση της διδασκαλίας της επικινδυνότητας με στοιχεία που να συναντώνται από το μαθητή στην καθημερινή του ζωή;

Η πορεία που ακολουθήθηκε για να διεξαχθεί η έρευνα εμφανίζεται στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής ερευνητικής πορείας

Στο σημαντικό θέμα της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών και της εκπαίδευσης για την αντιμετώπιση των κινδύνων που συνεπάγεται η χρήση τους, η διδασκαλία της Χημείας διαδραματίζει κεντρικό ρόλο. Μάλιστα η εκπαίδευση στα ζητήματα ατομικής προστασίας των μαθητών στο σχολικό εργαστήριο συνδέεται άμεσα με την εκπαίδευση για την πρόληψη ατυχημάτων στην καθημερινή ζωή και υιοθέτηση πρακτικών για την πρόληψη αυτών των κινδύνων. Ωστόσο, αποτελέσματα ερευνών που διεξήχθησαν σε διεθνές επίπεδο ^{(8), (16), (17)} όσο και στη χώρα μας ^{(5), (28)} δείχνουν ότι δεν δίνεται η πρέπουσα σημασία στο εργαστηριακό τμήμα. Οι προβληματισμοί αυτοί, οδήγησαν στο αντικείμενο της παρούσας εργασίας και στη διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της Χημείας και της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών. Για τον σκοπό αυτό, δημιουργήσαμε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο στοχεύει στην ελληνική πραγματικότητα.

Μελετήσαμε τόσο το Αναλυτικό Πρόγραμμα, όσο και τα σχολικά βιβλία της Χημείας του ελληνικού Γυμνασίου και του Λυκείου. Στα βιβλία για τον μαθητή, στα βιβλία για τον εκπαιδευτικό και στους σχολικούς εργαστηριακούς οδηγούς όλων των τάξεων εντοπίσαμε παραλείψεις και έλλειψη εκσυγχρονισμού στους κανόνες ασφάλειας σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία των σημάτων επικινδυνότητας. Πρέπει να σημειώσουμε επίσης ότι εντοπίσαμε ένα επαναλαμβανόμενο εισαγωγικό κεφάλαιο στους σχολικούς εργαστηριακούς οδηγούς κάθε τάξης σχετικά με τους κανόνες ασφάλειας όπως και πληροφορίες για χρήση εργαστηριακού εξοπλισμού που όμως δεν παρέχεται σε όλες τις σχολικές μονάδες ή δεν χρησιμοποιείται στις εργαστηριακές ασκήσεις που υλοποιούνται.

Πιο αναλυτικά, σύμφωνα με το παραπάνω διάγραμμα αναφέρουμε ότι από τη μελέτη των ερευνών που σημειώσαμε προηγουμένως, καθορίσαμε τα ερευνητικά μας ερωτήματα και τους στόχους της εργασίας μας τους οποίους επεξεργαστήκαμε και διαμορφώσαμε για τα δεδομένα του ελληνικού σχολείου. Αποφασίσαμε να υλοποιήσουμε την έρευνά μας με τη βοήθεια δομημένων συνεντεύξεων για να έχουμε τη δυνατότητα να προχωρήσουμε με μια σε βάθος συλλογή πληροφοριών από τους εκπαιδευτικούς. Ελέγχθηκε η εγκυρότητα του ερωτηματολογίου αρχικά όπως και μέσα από την πιλοτική συνέντευξη που αποτέλεσε το επόμενο στάδιο. Λήφθηκε μια πιλοτική συνέντευξη στην οποία επιπλέον δοκιμάστηκε ο απαιτούμενος χρόνος ολοκλήρωσής της όπως και η ροή της συζήτησης και των επιμέρους ερωτήσεων και υποερωτημάτων καθώς και οι τυχόν παρανοήσεις που θα μπορούσαν να προκύψουν κατά την διάρκεια της συνέντευξης. Ολοκληρώθηκε η βελτίωση του ερωτηματολογίου με βάση τα όσα προέκυψαν από την πιλοτική συνέντευξη και ελήφθησαν 12 συνεντεύξεις διαδικτυακά μέσω της πλατφόρμας ZOOM ή μέσω βιντεοκλήσεων και ηχογράφησης αυτών. Ακολούθως, έγινε η απομαγνητοφώνηση των συνεντεύξεων και ακολούθησε η ανάλυση των απαντήσεων τόσο σε επίπεδο ερώτησης όσο και σε επίπεδο ενότητας. Τέλος, εξήχθησαν τα συμπεράσματα.

2.2 Κατάρτιση ερωτηματολογίου

Ως εργαλείο καταγραφής των απόψεων των εκπαιδευτικών επιλέξαμε τη συνέντευξη. Η συνέντευξη είναι μια μέθοδος που εφαρμόζεται με στόχο την οργάνωση της προφορικής επικοινωνίας ανάμεσα σε δυο ή περισσότερα άτομα με σκοπό να επιτραπεί η συλλογή πληροφοριών, σχετικών με το θέμα που μελετάται, από το συνεντευξιζόμενο άτομο. Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε να δημιουργηθεί ένα δομημένο ερωτηματολόγιο ανοιχτού τύπου, που χρησιμοποιήθηκε σε συνεντεύξεις εκπαιδευτικών με

στόχο να συλλεχθούν οι γνώμες και οι σκέψεις των εκπαιδευτικών για θέματα επικινδυνότητας χημικών ουσιών και μέσων ασφάλειας/προστασίας από αυτές, μέσα από τη διδασκαλία της Χημείας και το σχολικό εργαστήριο. Το ερωτηματολόγιο επιλέχθηκε να ακολουθεί τις αρχές που ορίζονται για τη μέθοδο χρήσης δομημένης συνέντευξης και θεματικής ανάλυσης αυτής.

Η δομή του ερωτηματολογίου καθώς και οι ερωτήσεις που τέθηκαν αποσκοπούν στην απόκτηση ασφαλών συμπερασμάτων από όλους τους εκπαιδευτικούς ανεξαρτήτου προηγούμενης διδακτικής εμπειρίας τους καθώς και τάξης διδασκαλίας. Για την επιλογή των ερωτήσεων προηγήθηκε έλεγχος όλων των σχολικών βιβλίων του μαθητή, των εργαστηριακών οδηγιών, των βιβλίων του εκπαιδευτικού ανά τάξη καθώς επίσης και όλων των εργαστηριακών τετραδίων. Παρατηρήθηκε μία επανάληψη σε θέματα ΜΑΠ, ΚΑ και ΣΕ καθώς επίσης και μη επικαιροποίηση ορισμένων από αυτά τα σήματα. Επιπλέον, παρατηρήσαμε ότι σε πολλά σημεία όχι μόνο υπάρχει επανάληψη των εννοιών αυτών αλλά είναι πανομοιότυπες σε όλες τις τάξεις και τα συγγράμματα δεν έχουν εκσυγχρονισθεί. Την επιλογή των ερωτήσεων έρχεται να βοηθήσει και η ενημέρωση που δόθηκε από κάποιους υπεύθυνους ΕΚΦΕ για την κατάσταση των σχολικών εργαστηρίων. Επιπλέον, προς αυτή την κατεύθυνση βοήθησαν και κάποιες έρευνες (28).

Μετά και την ολοκλήρωση της πιλοτικής συνέντευξης και τις βελτιώσεις που έγιναν στο ερευνητικό εργαλείο, το ερωτηματολόγιο χρησιμοποιήθηκε στην τελική του μορφή σε συνεντεύξεις που δόθηκαν από τους 12 επιλεγμένους εκπαιδευτικούς.

Η διάρκεια των συνεντεύξεων κυμαινόταν από 20-30 λεπτά και οι εκπαιδευτικοί μπορούσαν να αναπτύξουν τη γνώμη τους για κάθε ερώτηση και να δώσουν παραδείγματα από τις διδασκαλίες τους. Οι συνεντεύξεις μαγνητοφωνήθηκαν με σκοπό τη μετέπειτα απομαγνητοφώνησή τους, τη διεξοδική ανάλυση των απαντήσεων και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων.

2.2.1 Περιγραφή Ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο, όπως περιγράφεται στον Πίνακα 1, αποτελείται από 4 ενότητες που στοχεύουν στη μελέτη των διαφορετικών θεμάτων που μελετώνται. Πιο αναλυτικά, οι ενότητες αυτές συμπεριλαμβάνουν την: α) επικινδυνότητα των χημικών ουσιών μέσα από τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας, β) ΚΑ (Κανόνες Ασφαλείας), ΜΑΠ (Μέσα Ατομικής Προστασίας) και τα ΣΕ (Σήματα Επικινδυνότητας) μέσα στα σχολικά εργαστήρια, γ) συμπεριφορές στο εργαστήριο (μαθητών και εκπαιδευτικών) και δ) προετοιμασία των μαθητών για τη μετέπειτα καθημερινή ζωή τους.

Το ερωτηματολόγιο, όπως καταγράφεται στο Παράρτημα II, αποτελείται από 4 ενότητες και 16 ερωτήσεις. Στα πλαίσια των ερωτήσεων θέταμε επιπλέον υποερωτήματα (21 στο σύνολο) με στόχο τη συλλογή περισσότερων πληροφοριών. Πιο αναλυτικά, ο τίτλος της κάθε ενότητας καθώς επίσης και το πλήθος των ερωτήσεων και των υποερωτημάτων παρουσιάζονται παρακάτω στον Πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 Ενότητες Ερωτήσεων και πλήθος Ερωτήσεων

Αύξων αριθμός Ενότητας Ερωτήσεων	Τίτλος Ενότητας	Πλήθος Ερωτήσεων	Πλήθος Υποερωτημάτων
1	Η επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και το μάθημα της Χημείας	1	5
2	ΜΑΠ, ΚΑ, ΣΕ και τα σχολικά εργαστήρια	5	5
3	Συμπεριφορές στον χώρο του εργαστηρίου. Καλλιέργεια συνηθειών που υπόσχονται ασφάλεια κατά τη χρήση χημικών ουσιών.	4	4
4	Διδασκαλία ΚΑ, ΜΑΠ και ΣΕ ως προετοιμασία για τη μετέπειτα ζωή των μαθητών.	6	7

2.2.1.1 Ενότητα Ερωτήσεων i

Στόχος αυτής της Ενότητας Ερωτήσεων ήταν να εξετάσουμε κατά πόσο οι μαθητές ενημερώνονται μέσα από το μάθημα της Χημείας να χρησιμοποιούν με ασφάλεια επικίνδυνες χημικές ουσίες που συναντούν στο σχολικό εργαστήριο και στην καθημερινότητά τους σύμφωνα με την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, ζητήσαμε να μας πληροφορήσουν αν η ενημέρωση των μαθητών γίνεται ειδικά μέσα από το μάθημα ή τις εργαστηριακές ασκήσεις. Θέλαμε να εξετάσουμε τι έχουν να προτείνουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί για να προετοιμαστεί ο μαθητής κατάλληλα για το σχολικό εργαστήριο αλλά και ως μελλοντικός πολίτης, για την ασφαλή χρήση τέτοιων χημικών ουσιών. Τέλος, μέσα από αυτή την ενότητα στοχεύσαμε να μελετήσουμε πόσες ώρες πιστεύουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί ότι χρειάζονται/προτείνονται έτσι ώστε το μάθημα και το σχολικό εργαστήριο να βοηθάνε τέτοιου είδους γνώση και αφομοίωση από το μαθητή.

Η 1^η ενότητα αποτελείται από 1 ερώτηση με 5 υποερωτήσεις όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως στον Πίνακα 1 και σχετίζεται με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και το μάθημα της Χημείας.

2.2.1.2. Ενότητα Ερωτήσεων ii

Ο συνολικός στόχος της Ενότητας Ερωτήσεων ii ήταν να ερευνηθεί η στοχευμένη διδασκαλία σε θέματα επικινδυνότητας χημικών ουσιών, ΜΑΠ, ΚΑ, ΣΕ.

Αυτή η ενότητα ερωτήσεων αποτελείται από 5 ερωτήσεις και 5 επιμέρους υποερωτήματα, που στόχο έχουν να ερευνηθούν το κατά πόσο οι μαθητές διδάσκονται και εξετάζονται και κατά πόσο τα σχολικά εγχειρίδια βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση.

Πιο συγκεκριμένα:

Η Ερώτηση 2 αποσκοπεί στη διερεύνηση κατά πόσο οι εκπαιδευτικοί διδάσκουν σε κάθε τάξη ΚΑ, ΜΑΠ και ΣΕ.

Η Ερώτηση 3 στοχεύει στη διερεύνηση αν οι εκπαιδευτικοί διδάσκουν τις προαναφερθείσες ενότητες και σε κάθε ώρα εργαστηριακού μαθήματος.

Η Ερώτηση 4 αποσκοπεί κατά πόσο οι μαθητές εξετάζονται στα ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ και ποιος είναι ο λόγος εξέτασης ή μη.

Η Ερώτηση 5 έχει ως στόχο να διερευνήσει τη γνώμη των εκπαιδευτικών κατά πόσο η διδασκαλία ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ είναι σημαντική για την κατανόηση των θεμάτων επικινδυνότητας και για ποιο λόγο.

Ολοκληρώνοντας την ενότητα αυτή, με την Ερώτηση 6 θέλουμε να μελετήσουμε κατά πόσο βρίσκουν επαρκείς τις οδηγίες του εργαστηριακού οδηγού σε τέτοιου είδους θέματα οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί.

2.2.1.3. Ενότητα Ερωτήσεων iii

Η Ενότητα Ερωτήσεων iii σχετίζεται με το κομμάτι της διδασκαλίας και του σχολικού εγγραμματος των μαθητών μέσα από το μάθημα της Χημείας και πιο συγκεκριμένα της πειραματικής Χημείας. Μέσα από 4 ερωτήσεις και 4 υποερωτήματα, διερευνώνται τόσο οι συμπεριφορές των μαθητών στον χώρο του εργαστηρίου όσο και η καλλιέργεια απαραίτητων συνηθειών για το εργαστήριο και τη μετέπειτα ζωή τους.

Στην ενότητα αυτή μελετάται η συμπεριφορά των μαθητών στο χώρο του σχολικού χημικού εργαστηρίου και η συσχέτιση εν ώρα μαθήματος των απαγορεύσεων με συνήθειες και συμπεριφορές στην καθημερινή ζωή.

Πιο συγκεκριμένα, ο στόχος της Ερώτησης 7 είναι να δώσουν παραδείγματα ιδιαίτερης συμπεριφοράς μαθητών, θετικής ή αρνητικής, όσο βρίσκονται στον χώρο του χημικού εργαστηρίου καθώς και ο τρόπος αντιμετώπισης οποιασδήποτε συμπεριφοράς (είτε θετικής είτε αρνητικής) από τους εκπαιδευτικούς.

Η Ερώτηση 8 έχει ως κύριο στόχο να μελετηθεί ο έλεγχος της ενδυμασίας των μαθητών στο σχολικό εργαστήριο, και απαραίτητου εξοπλισμού.

Η Ερώτηση 9 αποσκοπεί στο να μελετηθεί μέσα από τη διδασκαλία της Χημείας και το σχολικό εργαστήριο η συσχέτιση των απαγορεύσεων που υπάρχουν στη Χημεία με αντίστοιχες απαγορεύσεις της καθημερινής ζωής.

Τέλος, η Ερώτηση 10 της Ενότητας Ερωτήσεων iii έχει ως στόχο να μελετηθούν οι κίνδυνοι που εγκυμονούνται από τη μεταφορά χημικών ουσιών.

2.2.1.4. Ενότητα Ερωτήσεων iv

Ολοκληρώνοντας τις προηγούμενες ενότητες του ερωτηματολογίου, στόχος της Ενότητας Ερωτήσεων iv ήταν να μελετηθεί το θέμα της διδασκαλίας των μαθητών σε θέματα επικινδυνότητας χημικών ουσιών, μέσω ατομικής προστασίας και κανόνων ασφαλείας καθώς και να διερευνηθεί τι μπορεί να δυσχεραίνει μία τέτοιου είδους διδασκαλία που στοχεύει στη συσχέτιση με την καθημερινή ζωή και στην «εκπαίδευση» των μαθητών ως μελλοντικών πολιτών. Επιπλέον, μέσα από αυτή την ενότητα θέλαμε να μελετήσουμε και το μορφωτικό επίπεδο των εκπαιδευτικών καθώς και την επιθυμία τους για επιμόρφωση και εξέλιξη στο θέμα των κανόνων ασφαλείας και επικινδυνότητας των χημικών ουσιών.

Η ενότητα αυτή αποτελείται από 6 ερωτήσεις και 7 υποερωτήματα που αποσκοπούν στη συλλογή πληροφοριών για τη σωστή ή μη προετοιμασία των μαθητών ως μελλοντικών πολιτών μέσα από το μάθημα της Χημείας καθώς και της εργαστηριακής Χημείας.

Πιο συγκεκριμένα:

Στόχος της Ερώτησης 11 είναι να διερευνηθεί κατά πόσο ο μαθητής αποκτά γνώσεις σε θέματα Χημείας και επικινδυνότητας χημικών ουσιών.

Στόχος της Ερώτησης 12 είναι να μελετηθεί κατά πόσο οι μαθητές διδάσκονται θέματα που σχετίζονται με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και την καθημερινή ζωή καθώς και να διερευνηθούν τόσο τα είδη θεμάτων που διδάσκονται όσο και ο λόγος μη διδασκαλίας τέτοιων θεμάτων (ανάλογα με την απάντηση του εκπαιδευτικού στο κυρίως σκέλος της ερώτησης).

Με βάση την Ερώτηση 13 θέλαμε να μάθουμε τη γνώμη των εκπαιδευτικών για τι ακριβώς θα πρέπει να περιλαμβάνει η διδασκαλία της Χημείας για να μπορεί ο μαθητής να προετοιμάζεται επαρκώς για τη χρήση χημικών ουσιών με ασφάλεια.

Από την άλλη στόχος της Ερώτησης 14 ήταν να μελετηθούν οι οδηγίες διδασκαλίας που δίνονται μέσω του ΙΕΠ (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής) και του αναλυτικού προγράμματος έτσι ώστε στη συνέχεια να γίνει μία αντιπαραβολή με τι μπορούν οι εκπαιδευτικοί να διδάξουν και τι όχι και ποιος είναι ο βασικότερος λόγος που τους οδηγεί στην οποιαδήποτε μορφή διδασκαλίας.

Η Ερώτηση 15 στόχευε στον εντοπισμό της διάθεσης των εκπαιδευτικών για να λάβουν επιμόρφωση σχετική με θέματα ΜΑΠ, ΚΑ, ΣΕ και επικινδυνότητας χημικών ουσιών.

Ολοκληρώνοντας την Ενότητα Ερωτήσεων iv, η Ερώτηση 16 αποσκοπούσε στο να εξετάσουμε αν οι εκπαιδευτικοί αυτοί έλαβαν στο παρελθόν οποιουδήποτε είδους επιμόρφωση σχετική με κάποιο από τα θέματα ΜΑΠ, ΚΑ και επικινδυνότητας χημικών ουσιών.

2.3 Αξιοπιστία και Εγκυρότητα του Ερωτηματολογίου

Η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου και η εμπιστοσύνη σε αυτό και στις μετρήσεις που προκύπτουν από αυτό, στηρίχθηκε στην ικανοποίηση ορισμένων κριτηρίων. Στην παρούσα ποιοτική έρευνα η αξιοπιστία σχετίζεται με την ισχύ στον σχεδιασμό της μεθοδολογίας, στην ποιότητα των δεδομένων και στο πώς ο σχεδιασμός και τα συγκεκριμένα δεδομένα οδηγούν σε αξιόπιστα αποτελέσματα. Στην περίπτωση μας, η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου μας επιτυγχάνεται αφενός από τις ερευνητικές επιλογές που κάναμε, όπως ποιοτική μέθοδος, θεματική ανάλυση, δομημένη συνέντευξη, οι οποίες προσφέρουν σταθερότητα στα αποτελέσματα, και αφετέρου, στη βοήθεια έμπειρου, Χημικού εκπαιδευτικού ο οποίος σε συνδυασμό μαζί μας συμμετείχε στα αρχικά βήματα σχεδιασμού.

Στόχος του ελέγχου της εγκυρότητας του ερευνητικού ερωτηματολογίου είναι να επιβεβαιωθεί πως το εργαλείο είναι άρτια δομημένο και ανταποκρίνεται στον στόχο της έρευνας καθώς και στα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί. Στη συγκεκριμένη δική μας εργασία διασφαλίστηκε με τη βοήθεια εκπαιδευτικού Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, γνώστη των θεμάτων που αποτελούν αντικείμενο της εργασίας. Το ερωτηματολόγιο όπως αρχικά είχε διαμορφωθεί, δόθηκε στον εκπαιδευτικό όπως και τα ερευνητικά ερωτήματα και ελέγχθηκε η αντιστοιχία μεταξύ τους. Ακολούθησε επιπλέον επεξεργασία του ερωτηματολογίου το οποίο έλαβε βελτιωμένη μορφή. Η τελική επεξεργασία του ερωτηματολογίου επιτεύχθηκε μέσα από την πιλοτική έρευνα, μετά το τέλος της οποίας έλαβε και την τελική του μορφή.⁽⁹⁰⁾

2.4 Το δείγμα

Οι ενότητες που μελετώνται (ΜΑΠ, ΚΑ & επικινδυνότητα χημικών ουσιών) εμφανίζονται σε όλα τα σχολικά βιβλία και τους εργαστηριακούς οδηγούς Χημείας Γυμνασίου-Λυκείου ή/και διδάσκονται σε όλες τις τάξεις, επομένως το δείγμα που συμμετείχε στην έρευνα απαρτιζόταν τόσο από εκπαιδευτικούς Γυμνασίου όσο και από εκπαιδευτικούς Λυκείου. Το σύνολο των συνεντευξιζόμενων εκπαιδευτικών ήταν 12 και οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν στο διάστημα μεταξύ 07.Ιανουαρίου.2021 και 01.Φεβρουαρίου.2021. Πιο συγκεκριμένα, το δείγμα θα μπορούσαμε να αποφανθούμε πως έχει τα εξής κοινά χαρακτηριστικά:

- Πρόκειται για δείγμα Χημικών
- Είναι όλοι τους εκπαιδευτικοί με πολυετή εμπειρία στη διδασκαλία της Χημείας
- Πραγματοποιούν όλοι τους πειράματα στις τάξεις που διδάσκουν, είτε αυτά είναι πειράματα επίδειξης είτε πρόκειται για πειράματα στα οποία συμμετέχουν και οι ίδιοι οι μαθητές
- Είναι όλοι τους απόφοιτοι ή τελειόφοιτοι του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Ειδίκευσης «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες»

Το δείγμα αυτό θα μπορούσε να αποφανθεί κάποιος πως δεν θεωρείται τυχαίο. Η επιλογή αυτή όμως έγινε στοχευμένα καθώς επειδή δεν υπάρχουν πολλές έρευνες, πόσο μάλλον στην Ελλάδα, σχετικές με ζητήματα επικινδυνότητας χημικών ουσιών και ασφάλειας στα σχολικά εργαστήρια. Θέλαμε να εξετάσουμε το τμήμα διδασκαλίας από πιο «ειδικούς»

εκπαιδευτικούς. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί θεωρούνται πιο έμπειροι στο τμήμα της διδασκαλίας της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών και των μέσων ατομικής προστασίας καθώς και της ασφάλειας του σχολικού εργαστηρίου. Είναι σχετικά πιο επιμορφωμένοι σε σχέση με άλλους εκπαιδευτικούς σε τέτοιου είδους ζητήματα και θα μπορούσαμε να αποφανθούμε μάλιστα πως έχουν αναπτύξει περισσότερο κάποιους προβληματισμούς πάνω στην επικινδυνότητα των χημικών ουσιών.

Στόχος λοιπόν ήταν να ερευνηθεί το τμήμα διδασκαλίας των ΜΑΠ, ΚΑ, ΣΕ μέσα από το μάθημα της Χημείας και τις εργαστηριακές ασκήσεις καθώς επίσης και η προετοιμασία των μαθητών για τη μετέπειτα ζωή τους σύμφωνα με τις απόψεις των εκπαιδευτικών του δείγματος, που έχουν ήδη λάβει και μια επιπλέον εξειδίκευση.

Θέλαμε να ερευνηθεί πώς διδάσκουν τα θέματα αυτά οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί καθώς και ποιες είναι οι απόψεις που έχουν για την αποτελεσματική διδασκαλία των ενοτήτων και των τυχόν δυσκολιών που παρουσιάζονται για την προετοιμασία των μαθητών· μια προετοιμασία που αφορά τόσο στην ασφαλή συμμετοχή τους στις σχολικές εργαστηριακές ασκήσεις όσο και στην προετοιμασία τους για τα θέματα ασφάλειας από την επικινδυνότητα χρήσης χημικών ουσιών στη μετέπειτα ζωή τους ως πολίτες.

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν διαφόρων ηλικιών και ανήκαν και στα δύο φύλα, με πολυετή εμπειρία μάλιστα στη διδασκαλία. Το δείγμα αυτό, θα μας βοηθούσε να διερευνήσουμε ποια είναι η άποψη των εκπαιδευτικών αυτών σε θέματα επικινδυνότητας χημικών ουσιών μέσα από τη διδασκαλία της Χημείας και των κανόνων αυτής.

Αξίζει να αναφερθεί, πως στην αρχή του ερωτηματολογίου άλλωστε, οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να δώσουν κάποια δημογραφικά στοιχεία τα οποία παρουσιάζονται στις παρακάτω ενότητες.

2.4.1 Κατανομή ως προς το φύλο

Στην έρευνα συμμετείχαν 12 εκπαιδευτικοί. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για δείγμα 7 γυναίκες και 5 άντρες εκπαιδευτικούς Γυμνασίου και Λυκείου με πολυετή εμπειρία στο χώρο της διδασκαλίας της Χημείας.

2.4.2 Κατανομή ως προς την ηλικία

Οι εκπαιδευτικοί που επιλέχθηκαν ήταν διαφόρων ηλικιών με στόχο να μελετήσουμε ανάλογα και με αυτό το κριτήριο πόσο σημαντική θεωρούν τη διδασκαλία τέτοιων θεμάτων καθώς επίσης και το πως χειρίζονται «απρόσμενες» καταστάσεις μέσα στο σχολικό εργαστήριο. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για εκπαιδευτικούς ηλικίας 40-50 ετών (4 εκπαιδευτικοί) και ηλικίας άνω των 51 ετών (8 εκπαιδευτικοί).

2.4.3 Κατανομή ως προς τη βαθμίδα υπηρεσίας (σχολικό Έτος 2020-2021)

Το δείγμα που επιλέχθηκε, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως ήταν μεικτό τόσο από άποψη φύλου όσο και από άποψη βαθμίδας εκπαίδευσης στην οποία διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί κατά το σχολικό έτος 2020-2021. Στην έρευνα συμμετείχαν εκπαιδευτικοί από όλες τις τάξεις (Β Γυμνασίου-Γ Λυκείου):

Πιο αναλυτικά, το σύνολο των τάξεων που διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 Αριθμός δείγματος ανά τάξεις διδασκαλίας

ΤΑΞΗ/ΕΙΣ ΠΟΥ ΔΙΔΑΣΚΕΙ				
Β Γυμνασίου	Γ Γυμνασίου	Α Λυκείου	Β Λυκείου	Γ Λυκείου
4	3	8	7	8

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί, καθώς άλλωστε μπορεί να παρατηρηθεί από το άθροισμα των εκπαιδευτικών που προκύπτει από τα παραπάνω, πως οι αριθμοί που παρατίθενται αναφέρονται σε εκπαιδευτικούς οι οποίοι διδάσκουν σε περισσότερες από μία τάξεις είτε Γυμνασίου είτε Λυκείου και όχι στο σύνολο των συνεντευξιζόμενων εκπαιδευτικών (12).

2.4.4 Κατανομή ως προς το μορφωτικό επίπεδο

Καθώς αποφασίστηκε ως τρόπος διεξαγωγής της έρευνας η συλλογή στοιχείων από συνεντεύξεις εκπαιδευτικών Γυμνασίων-Λυκείων το δείγμα θα ήταν τεχνητά μικρότερο συγκριτικά με μια ποσοτική έρευνα. Αν και στις δύο περιπτώσεις ερευνών εμφανίζονται στατιστικά αποτελέσματα, στην παρούσα, δεν επιδέχονται στατιστική ανάλυση λόγω του μικρού (εξ'ορισμού) δείγματος της ποιοτικής έρευνας. Ουσιαστικά, θα μπορούσαμε να πούμε πως σε μια ποσοτική έρευνα τα αποτελέσματα θεωρούνται στατιστικά ικανός αριθμός ανάλυσης και διεξαγωγής συμπερασμάτων. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη, προχωρήσαμε σε δείγμα εκπαιδευτικών οι οποίοι έχουν ήδη δεχτεί επιπλέον εξειδίκευση στο τμήμα της διδασκαλίας, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως.

Πρόκειται λοιπόν για ένα σύνολο εκπαιδευτικών-δείγμα με μια επιπλέον εξειδίκευση στη διδασκαλία και ευαισθητοποίηση στα ΜΑΠ, ΚΑ και της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 Αριθμός δείγματος ανάλογα το μορφωτικό επίπεδο

ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
Μεταπτυχιακό ΔιΧηΝεΤ	Κάτοχοι δρ. Χημείας σε θέμα διδασκτικής	Επιπλέον Μεταπτυχιακή/Διδακτορική Εξειδίκευση
7	2	3
ΣΥΝΟΛΟ	12	

2.4.5 Κατανομή ως προς τα χρόνια υπηρεσίας

Σε αυτή την κατηγορία έγινε μία ταξινόμηση του δείγματος σύμφωνα με τα χρόνια προϋπηρεσίας που έχουν οι εκπαιδευτικοί στο τμήμα της διδασκαλίας της Χημείας στα σχολεία. Αναλυτικότερα περιγράφεται παρακάτω στον ΠΙΝΑΚΑ 4.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 Αριθμός δείγματος ανά έτη σχολικής διδακτικής εμπειρίας

ΧΡΟΝΙΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ		
12-16 έτη	17-19 έτη	20-25 έτη
3	4	5
ΣΥΝΟΛΟ	12	

Αξίζει να σημειωθεί πως όπως μπορεί να παρατηρήσει κάποιος, οι εκπαιδευτικοί του δείγματος είχαν τουλάχιστον 12 χρόνια εμπειρίας στα σχολεία και στη διδασκαλία της Χημείας και πολλοί από αυτούς μάλιστα δήλωσαν πως πριν τη διδασκαλία σε σχολεία είχαν αφιερώσει επιπλέον χρόνια διδασκαλίας στον ιδιωτικό τομέα.

2.4.6 Επεξεργασία Αποτελεσμάτων

Μετά την ολοκλήρωση όλων των συνεντεύξεων αποφασίστηκε να ακολουθηθεί η μέθοδος της θεματικής ανάλυσης με στόχο τη σωστή επεξεργασία των απαντήσεων και την οδήγηση σε αντικειμενικά συμπεράσματα. Οι συνεντεύξεις των 12 εκπαιδευτικών απομαγνητοφωνήθηκαν όπως ακριβώς δόθηκαν (συμπεριλαμβάνοντας και εκφράσεις προσώπου καθώς και αντιδράσεις τους-γέλιο, γκριμάτσες, κόμπιασμα κτλ) με στόχο τη σωστή κατανόηση της απάντησης και κατηγοριοποίησής της. Στη συνέχεια, οι απομαγνητοφωνημένες απαντήσεις των εκπαιδευτικών χωρίστηκαν ανά ερώτηση για την ανάλυσή τους με στόχο τη δημιουργία κατηγοριών απαντήσεων με βάση τα όσα ειπώθηκαν από τους ίδιους και να ανιχνευθούν τυχόν κοινά σημεία μεταξύ των συνεντεύξεων. Αφού ολοκληρώθηκε το συγκεκριμένο στάδιο ακολουθήθηκε η ίδια πορεία ανάλυσης ανά ενότητα για κάθε εκπαιδευτικό-δείγμα. Με αυτό τον τρόπο και με βάση τη θεωρία της θεματικής ανάλυσης δημιουργήθηκαν υπο-ομάδες εκπαιδευτικών και απαντήσεων σύμφωνα με τα όσα δήλωσαν οι ίδιοι. Με αυτό τον τρόπο πραγματοποιήθηκε συσχέτιση

των ξεχωριστών απαντήσεων που δόθηκαν από τους εκπαιδευτικούς για να μπορέσουμε στην πορεία να τις ομαδοποιήσουμε και να οδηγηθούμε στα σωστά συμπεράσματα (σύμφωνα με τα όσα καταγράφηκαν στις συνεντεύξεις).

Στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι κάθε εκπαιδευτικός στην πορεία της θεματικής ανάλυσης «πήρε» ένα μοναδικό κωδικό έτσι ώστε να γνωρίζουμε ποιος είναι σε περίπτωση που χρειαστεί να ανατρέξουμε στα δεδομένα του και πάλι, κατά την εξέλιξη της έρευνας. Οι κωδικοποιήσεις αυτές έγιναν με στόχο τη διευκόλυνση της θεματικής ανάλυσης.

Τα στοιχεία που δόθηκαν παραπάνω αφορούν στο δείγμα και όχι στα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση. Αυτά θα παρουσιαστούν στην αμέσως επόμενη ενότητα όπου και θα αξιολογηθούν με στόχο την κατάληξη σε κάποια συμπεράσματα και την πρόταση για επιπλέον έρευνα και βελτίωση στις ενότητες που μελετώνται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην ενότητα αυτή αναλύουμε τις απαντήσεις που δόθηκαν από τους εκπαιδευτικούς. Η ανάλυση πραγματοποιείται σε 2 επίπεδα, αυτά της ανάλυσης ανά ερώτηση και αυτά ανά ενότητα.

Στο πρώτο μέρος της ενότητας αυτής θα παρουσιάσουμε την ανάλυση που προκύπτει από την κάθε απάντηση που έδωσαν οι εκπαιδευτικοί ενώ στη συνέχεια η ανάλυση θα πραγματοποιηθεί σε επίπεδο απαντήσεων ανά ενότητα του ερωτηματολογίου στοχεύοντας σε επιπλέον αποτελέσματα με βάση πάντα τα ερευνητικά ερωτήματα. Παρακάτω, παραθέτουμε και το ερωτηματολόγιο στην τελική του μορφή, όπως αυτό χρησιμοποιήθηκε στις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Γενικά

1. Φύλο
2. Ηλικία
3. Επίπεδο σπουδών
4. Τάξη που διδάσκετε
5. Πόσα χρόνια διδάσκετε σε σχολεία;
6. Πόσα χρόνια διδάσκετε γενικά;
7. Μόνο στο δημόσιο ή και σε ιδιωτικό τομέα;
8. Έχετε εργαστεί κάπου αλλού εκτός από τον τομέα της διδασκαλίας;
9. Αν ναι, πόσα χρόνια;

§ Η επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και το μάθημα της Χημείας

1. Οι μαθητές, από τώρα και ως μελλοντικοί πολίτες, έρχονται σε επαφή με χημικές ουσίες που παρουσιάζουν επικινδυνότητα. Θεωρείτε ότι μέσω του σχολικού μαθήματος της Χημείας ενημερώνονται και προετοιμάζονται επαρκώς για τη χρήση τους με ασφάλεια; Ναι ή Όχι;

1A. Αν Ναι, με ποιο τρόπο θεωρείτε ότι γίνεται αυτό;

I) Γίνεται κατά τη διάρκεια του μαθήματος της Χημείας;

II) Γίνεται κατά την προετοιμασία των εργαστηριακών ασκήσεων πριν τη διεξαγωγή τους;

III) Γίνεται κατά τη διάρκεια κάθε εργαστηριακής άσκησης;

1B. Αν Όχι,

α. με ποιο τρόπο θεωρείτε ότι θα μπορούσε να γίνει;

i) Σε ξεχωριστή ενότητα του μαθήματος Χημείας κάθε τάξης μια φορά σε κάθε σχολική χρονιά;

ii) Σε σχετική αναφορά σε κάθε ενότητα του μαθήματος Χημείας σε όλες τις τάξεις;

iii) Στο πλαίσιο προετοιμασίας των εργαστηριακών ασκήσεων δηλαδή πριν τη διεξαγωγή τους;

iv) Κατά τη διάρκεια κάθε εργαστηριακής άσκησης;

v) Συνδυασμός των παραπάνω; Ποιος συγκεκριμένα;

vi) Άλλο, τι;

β. πόσες ώρες διδασκαλίας σε μια σχολική χρονιά θεωρείτε ότι θα αρκούσαν;

§ ΜΑΠ, ΚΑ και ΣΕ και τα σχολικά εργαστήρια

2. Στους σχολικούς εργαστηριακούς οδηγούς κάθε τάξης, σε ξεχωριστή ενότητα που προτάσσεται, παρουσιάζονται ορισμένοι κανόνες ασφάλειας (ΚΑ), μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) και σήματα επικινδυνότητας (ΣΕ). Τα διδάσκετε σ' όλες τις τάξεις ακόμα κι αν τα έχουν διδαχθεί την προηγούμενη χρονιά; Ναι ή Όχι;

2A. Αν Ναι, για ποιο λόγο;

2B. Αν Όχι, για ποιο λόγο;

3. Σε κάθε ώρα εργαστηριακής άσκησης, που γίνεται είτε με μορφή επίδειξης είτε υλοποιείται από τους ίδιους τους μαθητές, βρίσκετε ευκαιρία για να διδάξετε κάποιο θέμα σχετικό με ΚΑ, ΜΑΠ ή ΣΕ; Ναι ή Όχι;

3A. Αν Ναι, για ποιο λόγο;

3B. Αν Όχι, για ποιο λόγο;

4. Εξετάζονται οι μαθητές στους ΚΑ, ΜΑΠ, και ΣΕ; Ναι ή Όχι;

4A. Αν Ναι, Πώς και κάθε πότε;

4B. Αν Όχι, για ποιο λόγο;

5. Θεωρείτε σημαντική τη διδασκαλία ΜΑΠ, ΚΑ και ΣΕ για την κατανόηση της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών; Ναι ή Όχι;

5A. Αν Ναι, για ποιο λόγο;

5B. Αν Όχι, για ποιο λόγο;

6. Θεωρείτε πλήρες το κομμάτι του σχολικού εργαστηριακού οδηγού στο θέμα των κανόνων ασφαλείας και των μέσων ατομικής προστασίας για την προστασία των μαθητών στο χώρο του εργαστηρίου; Ναι ή Όχι;

6A. Αν Ναι, για ποιο λόγο;

6B. Αν Όχι, τι προτείνετε για βελτίωση/εμπλουτισμό;

§ Συμπεριφορές στο χώρο του εργαστηρίου. Καλλιέργεια συνθηκών που υπόσχονται ασφάλεια κατά τη χρήση χημικών ουσιών

7. Περιγράψτε μια συμπεριφορά μαθητή στο χώρο του εργαστηρίου κατά τη διάρκεια εργαστηριακής άσκησης που σας έκανε ιδιαίτερη εντύπωση (θετική ή αρνητική). Τι κάνατε μετά; (επιβράβευση, επίπληξη, αξιοποίησή της ως αφορμή για σχετική διδασκαλία, ωριαία απουσία, δε σχολιάσατε, κάτι άλλο;).

8A. Ελέγχετε την ενδυμασία των μαθητών στο χώρο του εργαστηρίου (πχ. ποδιά, προστατευτικά γυαλιά, κλειστά παπούτσια)

i) Κάθε φορά;

ii) Ανάλογα με το πείραμα;

iii) Σπάνια;

iv) Καθόλου;

8B. Εξηγήστε γιατί

9. Στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου οι μαθητές δεν επιτρέπεται να καταναλώνουν ροφήματα/τρόφιμα ή να μασάνε τσίχλα την ώρα της εργαστηριακής άσκησης

Κάνετε συσχέτιση των απαγορεύσεων αυτών με συνήθειες της καθημερινής ζωής; (όπως ότι δεν τρώμε ούτε μασάμε τσίχλα την ώρα που χρησιμοποιούμε καθαριστικά ή ότι τα καθαριστικά φυλάσσονται σε ιδιαίτερο χώρο μακριά από τρόφιμα, κτλ); Ναι ή Όχι;

10. Διδάσκετε ότι η μεταφορά των χημικών ουσιών εγκυμονεί κινδύνους (όπως ότι καυστικά προϊόντα μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα, λιπαρές ουσίες προκαλούν ατύχημα αν πέσουν στο πάτωμα, οτιδήποτε μη βρώσιμο δεν πρέπει να μεταφέρεται απερίσκεπτα κ.ά); Ναι ή Όχι;

§ Διδασκαλία ΚΑ, ΜΑΠ και ΣΕ ως προετοιμασία για τη μετέπειτα ζωή των μαθητών

11. Μπορεί ο μαθητής με τις γνώσεις που αποκτά από το μάθημα της Χημείας να ανταποκριθεί στις ανάγκες της καθημερινής ζωής όσον αφορά στην επικινδυνότητα των χημικών ουσιών; Γιατί;

12. Έχετε διδάξει κάποιο θέμα που σχετίζεται με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και την καθημερινή ζωή; (όπως χρήση λιπασμάτων, ράντισμα δέντρων, δηλητήρια τρωκτικών, προϊόντα καθαρισμού στο σπίτι, κ.ά.) Ναι ή Όχι;

12A. Αν Ναι, τι ακριβώς;

12B. Αν Όχι, για ποιο λόγο;

13. Τι πιστεύετε ότι θα πρέπει να περιλαμβάνει η διδασκαλία της Χημείας σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών ώστε να προετοιμάζει αποτελεσματικά τους μαθητές;

i) Περισσότερες πληροφορίες για την επικινδυνότητα των ουσιών;

ii) Πληροφορίες για τον τρόπο που παραμένει ασφαλής χώρος ένα χημικό εργαστήριο (εξοπλισμός με απαγωγό, πυροσβεστήρες, απομάκρυνση αποβλήτων κ.ά);

iii) Στοιχεία για ορθολογική εκτίμηση κινδύνου;

iv) Καλλιέργεια συνηθειών που εξασφαλίζουν ασφάλεια;

v) Γενικότερα θέματα σχετικά με την ασφάλεια;

14. Θεωρείτε ότι οι οδηγίες για τη διδασκαλία της Χημείας που δίνονται από το ΙΕΠ βοηθούν προς την κατεύθυνση της αποτελεσματικής προετοιμασίας των μαθητών για την ασφαλή χρήση επικίνδυνων χημικών ουσιών; Ναι ή Όχι;

15. Θα θέλατε να λάβετε επιπλέον επιμόρφωση σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και των ΚΑ, ΜΑΠ και ΣΕ; Ναι ή Όχι;

A. Αν Ναι, σε ποιο θέμα συγκεκριμένα θα σας ενδιέφερε να επιμορφωθείτε;

B. Αν Όχι, για ποιο λόγο;

16. Έχετε λάβει ποτέ εκπαίδευση σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και των ΚΑ, ΜΑΠ και ΣΕ; Ναι ή Όχι;

Αν ναι, τότε και από ποιο φορέα;

3.1 Απαντήσεις στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου

Σε αυτή την υπο-ενότητα του κεφαλαίου 3 αναλύονται όσα οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν σε κάθε μία ερώτηση που δέχτηκαν, σε διαφορετικό χρόνο ο ένας από τον άλλο. Στόχος είναι να αναλυθεί σύμφωνα με τα ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας η κατάσταση που επικρατεί, σχετικά με τη διδασκαλία στα σχολικά εργαστήρια, της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών, των μέσων ατομικής προστασίας και των κανόνων ασφαλείας.

Πιο συγκεκριμένα, παρακάτω παραθέτουμε εν συντομία τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών για κάθε ερώτηση που δέχθηκαν σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο και αναλυτικά οι απαντήσεις τους για κάθε ερώτηση παρουσιάζονται στους πίνακες του παραρτήματος.

3.1.1 Απαντήσεις στην Ερώτηση 1

Ερώτηση 1: Στην ερώτηση αυτή ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς να απαντήσουν αν και κατά πόσο οι μαθητές μέσα από το μάθημα της Χημείας προετοιμάζονται για το χειρισμό επικίνδυνων χημικών ουσιών με ασφάλεια. Αν ναι, με ποιο τρόπο επιτυγχάνεται αυτό και αν όχι, πως θα μπορούσε να γίνει. Επιπροσθέτως, ζητήθηκε να προτείνουν τον αριθμό ωρών που θα ήταν επιθυμητές για να επιτευχθεί μία στοχευμένη και ταυτόχρονα αποτελεσματική εκπαίδευση.

Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να απαντήσουν: «Οι μαθητές, από τώρα και ως μελλοντικοί πολίτες, έρχονται σε επαφή με χημικές ουσίες που παρουσιάζουν επικινδυνότητα. Θεωρείτε ότι μέσω του σχολικού μαθήματος της Χημείας ενημερώνονται και προετοιμάζονται επαρκώς για τη χρήση τους με ασφάλεια; Ναι ή Όχι;

1A. Αν Ναι, με ποιο τρόπο θεωρείτε ότι γίνεται αυτό;

I) Γίνεται κατά τη διάρκεια του μαθήματος της Χημείας;

II) Γίνεται κατά την προετοιμασία των εργαστηριακών ασκήσεων πριν τη διεξαγωγή τους;

III) Γίνεται κατά τη διάρκεια κάθε εργαστηριακής άσκησης;

1B. Αν Όχι,

α. με ποιο τρόπο θεωρείτε ότι θα μπορούσε να γίνει;

i) Σε ξεχωριστή ενότητα του μαθήματος Χημείας κάθε τάξης μια φορά σε κάθε σχολική χρονιά;

ii) Σε σχετική αναφορά σε κάθε ενότητα του μαθήματος Χημείας σε όλες τις τάξεις;

iii) Στο πλαίσιο προετοιμασίας των εργαστηριακών ασκήσεων δηλαδή πριν τη διεξαγωγή τους;

iv) Κατά τη διάρκεια κάθε εργαστηριακής άσκησης;

v) Συνδυασμός των παραπάνω; Ποιος συγκεκριμένα;

vi) Άλλο, τι;

β. πόσες ώρες διδασκαλίας σε μια σχολική χρονιά θεωρείτε ότι θα αρκούσαν;»

Στόχος της ερώτησης αυτής ήταν να εξετάσουμε κατά πόσο διδάσκεται η έννοια της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών και του ορίου αυτής εν ώρα διδασκαλίας της Χημείας.

Στον Π.1 που παρουσιάζεται στο Παράρτημα II περιγράφονται αναλυτικά οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών και στον Πίνακα 5 που παρουσιάζεται παρακάτω παρατίθενται τα είδη των απαντήσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 1

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Δεν ενημερώνεται ο μαθητής	12
Διδασκαλία στο μάθημα σε ξεχωριστή ενότητα ή ως εισαγωγή ή με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα	5
Διδασκαλία στο μάθημα σε κάθε μάθημα έως και τη Β' Λυκείου	1
Διδασκαλία ως προετοιμασία για τις εργαστηριακές ασκήσεις	11
Διδασκαλία σε κάθε εργαστηριακή άσκηση	10
Διδασκαλία σε πολλές εργαστηριακές ασκήσεις	1
Προτεινόμενο σύνολο ωρών διδασκαλίας ανά χρονιά 2 ώρες	4
Προτεινόμενο σύνολο ωρών διδασκαλίας ανά χρονιά από 1 ώρα σε Α', Β' Λυκείου	1
Προτεινόμενο σύνολο ωρών διδασκαλίας σε Α', Β' Λυκείου 12 ώρες	1
Προτεινόμενο σύνολο χρόνου διδασκαλίας 10' σε κάθε εργαστηριακή άσκηση	1
Προτεινόμενο σύνολο ωρών διδασκαλίας τόσες όσες οι εργαστηριακές ασκήσεις	2
Δεν απάντησαν για τις ώρες που απαιτούνται	2

Από τον Πίνακα 5 παρατηρούμε ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν πως οι μαθητές δεν ενημερώνονται για τη χρήση χημικών ουσιών με ασφάλεια, ούτε προετοιμάζονται επαρκώς ως μελλοντικοί πολίτες για χειρισμό αντίστοιχων θεμάτων. Κανένας από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνα δεν δήλωσε πως έστω και σε κάποια τάξη ο μαθητής θα μπορούσε να προετοιμαστεί επαρκώς με το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα και τον τρόπο διδασκαλίας το οποίο αυτή τη στιγμή πραγματοποιείται στα ελληνικά σχολικά εργαστήρια.

Ως μέσο για την επίτευξη τέτοιου είδους αφομοίωσης οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς προτείνουν τις εργαστηριακές ασκήσεις για την εκμάθηση της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών και το χειρισμό τους. Πιο αναλυτικά 11/12 εκπαιδευτικοί δήλωσαν πως πρέπει να διδάσκεται ως ολιγόλεπτη εισαγωγή πριν την έναρξη κάθε εργαστηριακής άσκησης ενώ 10/12 δήλωσαν πως θα πρέπει να υπάρχει συνδυασμός τέτοιου είδους διδασκαλίας εν ώρα πειράματος έτσι ώστε να συνδυάζεται η θεωρία με την πράξη.

Από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνα 1/12 δήλωσε πως θα πρέπει να διδάσκονται αυτές οι ενότητες μέχρι και τη Β' Λυκείου σε όλες τις τάξεις (ενώ στη Γ' Λυκείου, όχι, λόγω στόχου επιτυχίας σε κάποιο πανεπιστημιακό ίδρυμα). Τέλος, 5/12 πρότειναν πως θα ήταν ίσως καλό να γίνεται τέτοιου είδους διδασκαλία σε ξεχωριστή ενότητα.

Αν και η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών στο υποερώτημα αυτό ήταν ξεκάθαρη με τους εκπαιδευτικούς να δηλώνουν πως το σχολείο δεν προετοιμάζει τους μαθητές για το χειρισμό των χημικών ουσιών, στο επόμενο υποερώτημα οι εκπαιδευτικοί χωρίστηκαν σε αρκετές ομάδες σχετικά με το πόσες ώρες θα ήταν αρκετές έτσι ώστε ο μαθητής να μάθει και να αφομοιώσει.

Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί, όταν τους ζητήθηκε να προσδιορίσουν τον αριθμό των ωρών που θα ήταν επιθυμητές για τη διδασκαλία της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών, φάνηκε να δυσκολεύονται να δώσουν απάντηση. Αυτό άλλωστε ήταν και το αναμενόμενο, καθώς τα πειράματα που προτείνονται σε κάθε τάξη διαφοροποιούνται και το αναλυτικό πρόγραμμα δεν τα συμπεριλαμβάνει στην υποχρεωτική διδακτέα ύλη. Έτσι, 4/12 εκπαιδευτικοί δήλωσαν ως επιθυμητό τις 2 ώρες/σχολική χρονιά, 2/12 πρότειναν να διδάσκεται σε όλες τις εργαστηριακές ασκήσεις, 1/12 πρότεινε ένα 10λεπτο σε κάθε εργαστηριακή άσκηση, κάτι ως εισαγωγή του κάθε εργαστηριακού μαθήματος ενώ 1/12 πρότεινε 1 ώρα σε Α' & Β' Λυκείου. Αξίζει να σημειωθεί πως 2/12 από τους συνεντευξιζόμενους δεν προσδιόρισαν καθόλου τη διάρκεια.

3.1.2 Απαντήσεις στην Ερώτηση 2

Ερώτηση 2: Στην ερώτηση αυτή οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να απαντήσουν αν διδάσκουν τα εισαγωγικά κεφάλαια που βρίσκονται στον σχολικό εργαστηριακό οδηγό, τα σχετικά με τους κανόνες ασφαλείας, τα μέσα ατομικής προστασίας και την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών είτε τα έχουν διδαχθεί οι μαθητές στο παρελθόν είτε όχι. Πιο συγκεκριμένα, η ακριβής ερώτηση ήταν: «Στους σχολικούς εργαστηριακούς οδηγούς κάθε τάξης, σε ξεχωριστή ενότητα που προτάσσεται, παρουσιάζονται ορισμένοι κανόνες ασφαλείας (ΚΑ), μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) και σήματα επικινδυνότητας (ΣΕ). Τα διδάσκετε σ' όλες τις τάξεις ακόμα κι αν τα έχουν διδαχθεί την προηγούμενη χρονιά; Ναι ή Όχι;

2Α. Αν Ναι, για ποιο λόγο;

2Β. Αν Όχι, για ποιο λόγο;»

Στόχος της συγκεκριμένης ερώτησης είναι να συμπεράνουμε κατά πόσο διδάσκονται αυτές οι εισαγωγικές ενότητες των μέσων ατομικής προστασίας και των κανόνων ασφαλείας που βρίσκονται στους σχολικούς εργαστηριακούς οδηγούς καθώς επίσης και τις δυσκολίες που υπάρχουν για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί αυτή η διδασκαλία.

Στον Π.2, που εμφανίζεται στο Παράρτημα II παρουσιάζονται αναλυτικά οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών οι σχετικές με την Ερώτηση 2, ενώ στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 6) οι

απαντήσεις εμφανίζονται και παρουσιάζονται συνοπτικά για να αποτυπώσουν εν συντομία τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 2

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι	4
Όχι	7
Ναι	
Ναι μόνο αν δεν είχε την τάξη ο εκπαιδευτικός	1
Ναι καθώς είναι οι μελλοντικοί πολίτες και πρέπει να είναι ευαισθητοποιημένοι	2
Ναι καθώς το μάθημα γίνεται στο εργαστήριο	1
Ναι αλλά όχι σε βάθος καθώς πρόκειται για πειράματα επίδειξης	1
Όχι	
Όχι, τα έχουν διδαχθεί	3
Όχι, υπάρχει δυσκολία ακόμα και πραγματοποίησης πειραμάτων	1
Όχι, δεν υπάρχει ο κατάλληλος χρόνος από τον εκπαιδευτικό να προετοιμαστεί	1
Όχι καθώς πρέπει να βγει η ύλη	1
Όχι καθώς δεν τα θεωρεί χρήσιμα	1
Όχι λόγω έλλειψης χρόνου	4
Όχι καθώς δεν υπάρχει εξοικείωση με τον εργαστηριακό οδηγό	2

Στην Ερώτηση 2, οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς 7/12 απάντησαν πως δεν διδάσκουν Μέσα Ατομικής Προστασίας, Κανόνες Ασφαλείας και Σήματα Επικινδυνότητας σε κάθε τάξη. 4 από αυτούς (4/12) τα διδάσκουν καθώς το βρίσκουν σημαντικό είτε επειδή πρόκειται για τους μελλοντικούς πολίτες είτε επειδή το μάθημα λαμβάνει χώρα στο εργαστήριο, 1/12 όμως αναφέρει ότι τα πειράματα που πραγματοποιούνται είναι επίδειξης οπότε δεν δίνεται ιδιαίτερη βάση στη διδασκαλία.

Αξίζει να σημειωθεί πως από τους εκπαιδευτικούς που τα διδάσκουν υπήρξε 1 ο οποίος δήλωσε πως τα διδάσκει μόνο στην περίπτωση που το τμήμα δεν το είχε αυτός σε προηγούμενη χρονιά οπότε και δε γνωρίζει αν οι μαθητές έχουν διδαχθεί αυτά τα κεφάλαια. Στην περίπτωση που το τμήμα το είχε και σε προηγούμενη σχολική χρονιά, η ενότητα αυτή δεν διδάσκεται και δεν αφιερώνεται αντίστοιχος χρόνος διδασκαλίας.

Θα αναφερθούμε επίσης στην απάντηση εκπαιδευτικού ο οποίος τόνισε πως: «Δεν διδάσκει ΠΟΤΕ αυτές τις ενότητες και πως στην καλύτερη των περιπτώσεων ίσως, να υπάρχουν αναρτημένες οδηγίες και κανόνες ασφαλείας στο σχολικό εργαστήριο με στόχο την εξασφάλιση μου, νομικά».

Από τους εκπαιδευτικούς που δήλωσαν ότι δεν τα διδάσκουν σε κάθε τάξη, 3/12 δεν το κάνουν καθώς οι μαθητές τα έχουν διδαχθεί σε προηγούμενες τάξεις επομένως το θεωρούν δεδομένο. Από την άλλη, δόθηκαν μεμονωμένες απαντήσεις από κάποιους εκπαιδευτικούς

εκ των οποίων, 1 δεν τα διδάσκει καθώς υπάρχει δυσκολία ακόμα και για την πραγματοποίηση πειραμάτων τονίζοντας ο ίδιος ότι «Συχνά υπάρχει δυσκολία πραγματοποίησης ακόμα και των ίδιων των πειραμάτων, πόσο μάλλον της διδασκαλίας τέτοιων ενοτήτων», 1 γιατί δεν έχει χρόνο να προετοιμαστεί ο ίδιος λόγω επιπλέον αρμοδιοτήτων που έχει, 1 γιατί προσπαθεί να βγει η ύλη και 1 γιατί ο ίδιος δεν το βρίσκει απαραίτητο. 4/12 εκπαιδευτικοί όμως δεν διδάσκουν λόγω έλλειψης χρόνου. Ολοκληρώνοντας την ανάλυση των απαντήσεων των εκπαιδευτικών που δεν διδάσκουν, 2 δήλωσαν στη συνέντευξη πως δεν υπάρχει εξοικείωση των μαθητών με τον εργαστηριακό οδηγό για να πραγματοποιηθεί αυτή η διδασκαλία.

Από την άλλη, από τους εκπαιδευτικούς που δήλωσαν ότι τα διδάσκουν σε κάθε τάξη (4/12), 1 το κάνει μόνο αν σε προηγούμενη σχολική χρονιά δεν είχε ο ίδιος το τμήμα, 2 γιατί το θεωρούν ιδιαίτερα σημαντικό για την ευαισθητοποίηση των μαθητών, εφόσον απευθύνονται σε μελλοντικούς πολίτες και αποτελεί καίριο ζήτημα η εκπαίδευσή και η προετοιμασία τους ενώ 1 από αυτούς δήλωσε πως τα διδάσκει αναγκαστικά καθώς το μάθημα (είτε θεωρητικό είτε εργαστηριακό) πραγματοποιείται στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου. 1 από αυτούς τους εκπαιδευτικούς μάλιστα δήλωσε πως πραγματοποιεί τέτοιου είδους διδασκαλία αλλά όχι εις βάθος και το αιτιολόγησε λέγοντας πως πραγματοποιεί μόνο πειράματα επίδειξης.

3.1.3 Απαντήσεις στην Ερώτηση 3

Ερώτηση 3: Σε αυτή την ερώτηση, ζητήσαμε από τους εκπαιδευτικούς να μας απαντήσουν κατά πόσο διδάσκουν θέματα επικινδυνότητας χημικών ουσιών, μέσω ατομικής προστασίας και κανόνων ασφαλείας ρωτώντας τους: «Σε κάθε ώρα εργαστηριακής άσκησης, που γίνεται είτε με μορφή επίδειξης είτε υλοποιείται από τους ίδιους τους μαθητές, βρίσκετε ευκαιρία για να διδάξετε κάποιο θέμα σχετικό με ΚΑ, ΜΑΠ ή ΣΕ; Ναι ή Όχι;

3Α. *Αν Ναι, για ποιο λόγο;*

3Β. *Αν Όχι, για ποιο λόγο;»*

με στόχο να διαπιστώσουμε τόσο αν διδάσκονται οι προαναφερθείσες έννοιες όσο και να εντοπιστούν οι δυσκολίες για την πραγματοποίηση της διδασκαλίας κάποιας έννοιας ή ακόμα και όλων αυτών των εννοιών.

Στον Π.3 (Παράρτημα II) και στον Πίνακα 7 (που παρουσιάζεται παρακάτω) παρατίθενται οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών για τη συγκεκριμένη ερώτηση καθώς και ο λόγος πραγματοποίησης ή όχι της διδασκαλίας αυτής από τον εκάστοτε εκπαιδευτικό.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 3

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι	2
Όχι	10
Όχι	
Δε διδάσκεται πάντα. Μόνο αν δοθεί η ευκαιρία	3
Δε διδάσκεται λόγω έλλειψης χρόνου	5
Δε διδάσκεται λόγω έλλειψης εξοπλισμού/κόστους	2
Δε διδάσκεται γιατί δε χρησιμοποιούν οι μαθητές επικίνδυνες χημικές ουσίες	2
Δε διδάσκεται γιατί δεν υπάρχει ξεχωριστά, εργαστηριακό μάθημα	1
Δε διδάσκεται για να μην τρομάξουν οι μαθητές	1

Οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς (10/12) απάντησαν πως δεν διδάσκουν σε κάθε εργαστηριακή άσκηση τους Κανόνες Ασφαλείας, τα Μέσα Ατομικής Προστασίας και την Επικινδυνότητα των Χημικών ουσιών. Από αυτούς φαίνεται πως 3/10 το κάνουν μόνο αν δοθεί η ευκαιρία από τη διδασκαλία ή το πείραμα ενώ 5/10 δήλωσαν πως δεν γίνεται διδασκαλία λόγω έλλειψης χρόνου. 2 από τους εκπαιδευτικούς που δεν διδάσκουν αυτά τα εισαγωγικά τμήματα του εργαστηριακού οδηγού οφείλεται λόγω κόστους, το οποίο επιβαρύνονται οικονομικά οι ίδιοι για αγορά του απαραίτητου εξοπλισμού ή/και των υλικών που απαιτούνται για τα πειράματα. Μία ακόμα αιτιολογία που δόθηκε από 2 εκπαιδευτικούς (2/10) ήταν πως οι επικίνδυνες χημικές ουσίες χρησιμοποιούνται μόνο από τους ίδιους. Επομένως, δεν θεωρείται απαραίτητη αυτού του είδους η διδασκαλία. Ολοκληρώνοντας τα αποτελέσματα από τις αρνητικές απαντήσεις των εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 3, θα αναφέρουμε πως 1 από αυτούς (1/10) είπε πως δεν μπορεί να διδάξει κάτι τέτοιο καθώς δεν υπάρχουν ώρες, ξεχωριστά τοποθετημένες στο αναλυτικό πρόγραμμα που να επιτρέπουν αφιέρωση χρόνου σε τέτοιου είδους εκπαίδευση.

Από τους εκπαιδευτικούς που δήλωσαν ότι διδάσκουν συνέχεια τέτοιου είδους ενότητες ο ένας δεν έδωσε αιτιολόγηση για τον λόγο που εφαρμόζει μια τέτοιου είδους διδασκαλία ενώ ο άλλος είπε πως το θεωρεί σημαντικό καθώς η Χημεία υπάρχει παντού γύρω μας.

Ολοκληρώνοντας την ανάλυση της Ερώτησης 3 αξίζει να σημειώσουμε τις γνώμες των δύο εκπαιδευτικών με άκρως αντίθετες απόψεις μεταξύ τους, δηλαδή ο ένας πραγματοποιεί διδασκαλία και ο άλλος όχι. Ο ένας διδάσκει τις συγκεκριμένες ενότητες καθώς «*όλα γύρω τους είναι χημικά*», ενώ ο άλλος το «*αποφεύγει σκόπιμα για να μην τρομάξει τους μαθητές*». Μάλιστα ο δεύτερος, πρέπει να τονίσουμε, πως όπως ισχυρίστηκε και ο ίδιος, ίσως να έχει λάθος χειρισμό αλλά «*προσπαθεί να κάνει τους μαθητές να μην βλέπουν τη Χημεία ως κάτι επικίνδυνο και να το αποφεύγουν*» και κάπως έτσι οδηγείται στο αντίθετο άκρο όπου δεν γίνεται καμία αναφορά επικινδυνότητας.

3.1.4 Απαντήσεις στην Ερώτηση 4

Ερώτηση 4: «Εξετάζονται οι μαθητές στους ΚΑ, ΜΑΠ, και ΣΕ; Ναι ή Όχι;

4Α. Αν Ναι, Πώς και κάθε πότε;

4Β. Αν Όχι, για ποιο λόγο;» ήταν η επόμενη ερώτηση που δέχτηκαν όλοι οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα με στόχο να διαπιστώσουμε αν οι μαθητές διδάσκονται τις ενότητες που μελετάμε και αν εξετάζονται σε αυτές με σκοπό να προετοιμαστούν για το μέλλον και όχι απλά να ακούσουν κάτι ως αναφορά εν ώρα σχολικής εργαστηριακής άσκησης.

Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών όπως και στις προηγούμενες ερωτήσεις παρουσιάζονται στο Παράρτημα II αναλυτικά όπως ακριβώς δόθηκαν από τους ίδιους (Π.4) καθώς και παρακάτω με τα είδη των απαντήσεων (Πίνακας 8).

ΠΙΝΑΚΑΣ 8 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 4

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι	1
Όχι	11
Όχι	
Εκτός ύλης	8
Έλλειψη χρόνου	4
Δεν υπάρχει τέτοια κατεύθυνση από το Υπουργείο	1

Στην ερώτηση αυτή, όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, μόνο ένας εκπαιδευτικός εξετάζει τις ενότητες που μελετά η έρευνα. Αυτό μάλιστα γίνεται μόνο στη μία τάξη του Γυμνασίου (Β') και μόνο στην αρχή της σχολικής χρονιάς για να αποκτήσουν οι μαθητές οικειότητα με το τι σημαίνει Χημεία, πού τη συναντούν καθώς και για να υπάρξει συσχέτιση με το εργαστήριο και την καθημερινή τους ζωή. Ο ίδιος ο εκπαιδευτικός μάλιστα δήλωσε πως δεν εφαρμόζεται η μέθοδος αυτή (εξέτασης/εργασίας) στη Γ' Γυμνασίου.

Από τους εκπαιδευτικούς που δήλωσαν ότι δεν εξετάζουν αυτές τις ενότητες, 8/12 είπαν πως είναι εκτός ύλης, 4/12 ότι δεν επαρκεί ο χρόνος για διδασκαλία, πείραμα και εξέταση ενώ 1/12 ανέφερε πως δεν έχουν δοθεί τέτοιου είδους κατευθύνσεις από το Υπουργείο, επομένως δεν γίνεται και τέτοιου είδους διδακτική παρέμβαση.

3.1.5 Απαντήσεις στην Ερώτηση 5

Ερώτηση 5: Σε αυτή την ερώτηση, ζητήσαμε από τους εκπαιδευτικούς να μας αναφέρουν αν θεωρούν ή όχι σημαντική τη διδασκαλία των ενοτήτων που μελετάμε καθώς και τον λόγο που υποστηρίζουν οποιαδήποτε απάντησή τους, θετική ή αρνητική. Η ακριβής ερώτηση μάλιστα παρατίθεται αμέσως πιο κάτω:

«Θεωρείτε σημαντική τη διδασκαλία ΜΑΠ, ΚΑ και ΣΕ για την κατανόηση της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών; Ναι ή Όχι;

5Α. *Αν Ναι, για ποιο λόγο;*

5Β. *Αν Όχι, για ποιο λόγο;»*

Στόχος ήταν να πληροφορηθούμε τις σκέψεις των εκπαιδευτικών στο θέμα καθώς και τον λόγο που ισχυρίζονται οποιαδήποτε αντίληψη σχετική με αυτό.

Τα είδη των απαντήσεων όλων των συμμετεχόντων εμφανίζονται παρακάτω (Πίνακας 9) ενώ ο αντίστοιχος πίνακας με τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών, όπως αυτές δόθηκαν στις συνεντεύξεις, εμφανίζεται στο Παράρτημα ΙΙ (Π.5).

ΠΙΝΑΚΑΣ 9 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 5

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι	12
Όχι	-
Ναι	
Ναι, για να είναι κατανοητή η επικινδυνότητα και να αντιλαμβάνονται και ως μελλοντικοί πολίτες	5
Ναι, καθώς με αυτό τον τρόπο γίνεται η σύνδεση με την καθημερινή τους ζωή	3
Ναι, για να μπορούν να συμμετέχουν στις εργαστηριακές ασκήσεις και να μπαίνουν στο εργαστήριο	2
Ναι, για να γνωρίζουν χωρίς να φοβούνται αλλά και να αναγνωρίζουν όπου χρειάζεται και τον κίνδυνο που τυχόν υπάρχει	2
Ναι, καθώς έτσι υπάρχει επιπλέον κίνητρο για μάθηση και μελλοντική ενασχόληση με το αντικείμενο της Χημείας	1
Ναι, γιατί με αυτό τον τρόπο μπορεί να διδαχθεί το μάθημα της Χημείας	1

Στην ερώτηση αυτή όλοι οι εκπαιδευτικοί (12/12) δήλωσαν πως βρίσκουν σημαντική τη διδασκαλία των ενοτήτων που μελετά η έρευνα με την πλειοψηφία αυτών (5/12) να δηλώνει πως το θεωρεί σημαντικό για να κατανοήσουν οι μαθητές την επικινδυνότητα, να διαβάσουν επισημάνσεις καθώς και να κατανοήσουν τις έννοιες αυτές ως μελλοντικοί

πολίτες. Άλλες απόψεις που δόθηκαν ήταν αυτές 3 εκπαιδευτικών (3/12) που τόνισαν πως με αυτό τον τρόπο γίνεται η σύνδεση με την καθημερινή ζωή και 2/12 επεσήμαναν πως έτσι μπορεί ο μαθητής να μπει στο χώρο του εργαστηρίου και να συμμετάσχει στα πειράματα, «γνωρίζοντας!». Επιπλέον, σημαντική είναι και η γνώμη 2/12 εκπαιδευτικών που τόνισαν πως η γνώση αυτή βοηθάει τους μαθητές να γνωρίζουν, χωρίς να φοβούνται τη Χημεία ή ακόμα και να μπορούν να εντοπίσουν τον κίνδυνο και να κατανοούν ότι δεν είναι όλα τα εντυπωσιακά πειράματα ασφαλή. Τέλος, θα αναφερθούμε στις απόψεις 2 (2/12) εκ των εκπαιδευτικών του δείγματος που ο ένας τόνισε πως τέτοιου είδους μάθηση συγκαταλέγεται στα κίνητρα των μαθητών να ασχοληθούν με το μάθημα της Χημείας καθώς και με αντίστοιχη επαγγελματική αποκατάσταση ενώ ο άλλος δήλωσε πως μόνο αν συμπεριλαμβάνονται αυτές οι ενότητες στη διδασκαλία μπορεί να γίνει σωστά το μάθημα της Χημείας.

Φαίνεται πως και σε αυτή την ερώτηση, όπως και στην Ερώτηση 3 που αναλύσαμε προηγουμένως, υπάρχουν εκπαιδευτικοί που αναφέρουν το θέμα της φοβίας των μαθητών για τη Χημεία με τη διαφορά ότι οι συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί διδάσκουν για να μάθουν οι μαθητές να μη φοβούνται σε αντίθεση με τον εκπαιδευτικό της Ερώτησης 3 που δήλωσε πως δεν διδάσκει για να μην τρομάξουν οι μαθητές.

3.1.6 Απαντήσεις στην Ερώτηση 6

Ερώτηση 6: «*Θεωρείτε πλήρες το κομμάτι του σχολικού εργαστηριακού οδηγού στο θέμα των κανόνων ασφαλείας και των μέσων ατομικής προστασίας για την προστασία των μαθητών στο χώρο του εργαστηρίου; Ναι ή Όχι;*»

6Α. *Αν Ναι, για ποιο λόγο;*

6Β. *Αν Όχι, τι προτείνετε για βελτίωση/εμπλουτισμό;»*

ήταν η ερώτηση την οποία χρειάστηκε να μας απαντήσουν οι εκπαιδευτικοί του δείγματος για να δούμε πως κρίνουν τον εργαστηριακό οδηγό σε σχέση με την πληρότητά του και αν θεωρείται βοηθητικός στη διδασκαλία των εννοιών που μελετώνται. Χρειάστηκε επίσης, σε περίπτωση που δεν θεωρούν πλήρη τον σχολικό εργαστηριακό οδηγό, να προτείνουν κάποια τμήματα για βελτίωση ή/και εμπλουτισμό τους όπως άλλωστε αυτό φαίνεται και από το υποερώτημα 6Β.

Στόχος ήταν να προκύψει κάποιο συμπέρασμα σχετικό με το υλικό που υπάρχει στους εργαστηριακούς οδηγούς, αν χρησιμοποιείται και αν είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί καθώς και κατά πόσο υπάρχει υλικό που μπορεί να βοηθήσει τον εκπαιδευτικό σε τέτοιου είδους διδασκαλία ή έστω αναφορά.

Στο Παράρτημα II, στον Π.6 εμφανίζονται οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών, ενώ τα αποτελέσματα από τα είδη των απαντήσεων των εκπαιδευτικών παρουσιάζονται παρακάτω στον Πίνακα 10.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 6

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι, αλλά χρειάζεται βελτίωση	3
Ναι, έχει όλα όσα χρειάζεται	3
Όχι	3
Δεν γνωρίζει	3
Είδος Βελτίωσης	
Προτείνεται εμπλουτισμός και επικαιροποίηση ΣΕ	4
Προτείνεται βελτίωση (Οπτική για καλύτερη κατανόηση και μάθηση) καθώς και λόγω παλαιότητας	2
Προτείνεται εμπλουτισμός με πειράματα με υλικά καθημερινής χρήσης και ευαισθητοποίηση περιβάλλοντος	2
Προτείνεται εμπλουτισμός και να υπάρχει για κάθε ενότητα υποενότητα	1

Σε αυτή την ερώτηση οι απόψεις για τον σχολικό εργαστηριακό οδηγό χωρίζονται ισάριθμα. Συγκεκριμένα, χωρίζονται σε αυτούς που ισχυρίζονται ότι υπάρχουν όσα χρειάζονται αλλά θα ήταν επιθυμητή μία βελτίωση ή εμπλουτισμός του (3/12), σε αυτούς που θεωρούν πως περιέχει όλα όσα πρέπει για τη σωστή μάθηση (3/12), σε αυτούς που ισχυρίζονται πως δεν είναι πλήρης (3/12) και σε αυτούς που δεν έχουν μελετήσει τον εργαστηριακό οδηγό και δεν τον έχουν χρησιμοποιήσει για χρόνια (3/12).

Κάτι το οποίο δεν είχε προβλεφθεί είναι πως εκπαιδευτικοί που θεωρούν πλήρη τον εργαστηριακό οδηγό στο θέμα των κανόνων ασφαλείας και των μέσων ατομικής προστασίας καθώς επίσης και των σημάτων επικινδυνότητας έδωσαν χωρίς να ερωτηθούν κάποια παραδείγματα είτε βελτίωσης είτε εμπλουτισμού του ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί πιο εύκολα και να είναι πιο «προσβάσιμος και κατανοητός» στους μαθητές.

Επομένως, συνοψίζουμε τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών: 3/12 δεν έχουν μελετήσει και χρησιμοποιήσει τον εργαστηριακό οδηγό και δε μπορούν να εκφέρουν άποψη, 3/12 πιστεύουν ότι τα σημεία διδασκαλίας που δίνονται στον εργαστηριακό οδηγό δεν είναι πλήρη, 3/12 που πιστεύουν πως ο εργαστηριακός οδηγός έχει όλα όσα χρειάζεται να διδαχθεί και να γνωρίζει ο μαθητής και 3/12 που ισχυρίζονται πως ναι μεν ο οδηγός είναι επαρκής αλλά προτείνονται βελτιώσεις για την ενότητα αυτή.

Στην ανάλυση τώρα του επιπέδου βελτιώσεων που προτείνονται από τους εκπαιδευτικούς, είτε από αυτούς που βρίσκουν επαρκές το τμήμα των εισαγωγικών ενοτήτων του εργαστηριακού οδηγού είτε από αυτούς που εντοπίζουν ελλείψεις, οι εκπαιδευτικοί χωρίζονται σε υποομάδες. 4/12 προτείνουν την επικαιροποίηση των σημάτων επικινδυνότητας καθώς ο κατάλογος των σημάτων επικινδυνότητας είναι σύμφωνος με παλιά νομοθεσία και όχι με την ισχύουσα, 2 από τους εκπαιδευτικούς προτείνουν επικαιροποίηση του σχολικού εργαστηριακού οδηγού λόγω παλαιότητας και για να είναι «πιο προσιτός και εύπεπτος» στους μαθητές ενώ 2 ακόμα θα ήθελαν ύπαρξη

προτεινόμενων πειραμάτων που να μπορούν να πραγματοποιηθούν με υλικά καθημερινής χρήσης, με στόχο τη συσχέτιση στους μαθητές με την καθημερινότητά τους. Αυτοί οι 2 εκπαιδευτικοί πρότειναν μάλιστα και ύπαρξη πειραμάτων με υλικά που προωθούν την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των μαθητών. Ολοκληρώνοντας, 1 εκπαιδευτικός (1/12) πρότεινε να διαμορφωθεί έτσι ο εργαστηριακός οδηγός ώστε να υπάρχουν κατάλληλες υποενότητες σε κάθε εργαστηριακή άσκηση και να διδάσκονται πριν το πείραμα ως εισαγωγή και όχι τόσο μια αρχική ενότητα που υπάρχει στους εργαστηριακούς οδηγούς που χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα.

3.1.7 Απαντήσεις στην Ερώτηση 7

Ερώτηση 7: «Περιγράψτε μια συμπεριφορά μαθητή στο χώρο του εργαστηρίου κατά τη διάρκεια εργαστηριακής άσκησης που σας έκανε ιδιαίτερη εντύπωση (θετική ή αρνητική). Τι κάνατε μετά; (επιβράβευση, επίπληξη, αξιοποίησή της ως αφορμή για σχετική διδασκαλία, ωριαία απουσία, δε σχολιάσατε, κάτι άλλο;);»

Μέσα από αυτή την ερώτηση θα καταφέρουμε να εξετάσουμε τόσο την κατάσταση που επικρατεί στα σχολικά εργαστήρια από άποψη εργαστηριακού εξοπλισμού καθώς και μέσων ατομικής προστασίας όσο και το πως αντιλαμβάνονται οι μαθητές τη σπουδαιότητα του εργαστηρίου και την υπακοή στους διάφορους κανόνες. Δηλαδή θα διαπιστωθεί αν οι μαθητές έχουν εμπεδώσει τους κανόνες που διέπουν ένα εργαστηριακό χώρο καθώς και αν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί δίνουν την απαιτούμενη σημασία και επισήμανση όπου και αν αυτό κριθεί απαραίτητο. Ο Π.7 του Παραρτήματος II καθώς επίσης και ο Πίνακας 11 βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 7

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Συμπεριφορές μαθητών	
Θετικές συμπεριφορές μαθητών	1
Αρνητικές συμπεριφορές μαθητών	4
Θετικές και αρνητικές συμπεριφορές μαθητών	7
Αντιδράσεις Εκπαιδευτικών	
Μόνο απειλεί, επιπλήττει, τιμωρεί	3
Απειλεί, επιπλήττει αλλά και συζητάει, επιβραβεύει	3
Μόνο συζητάει, επισημαίνει θετικές συμπεριφορές, επιβραβεύει	6

Οι εκπαιδευτικοί σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα χωρίζονται σε αυτούς που παρατηρούν και συγκρατούν μόνο θετικές συμπεριφορές μαθητών (1/12), σε αυτούς που εντόπισαν μόνο αρνητικές συμπεριφορές (4/12) και σε αυτούς που έχουν να αναφέρουν τόσο παραδείγματα θετικών όσο και αρνητικών συμπεριφορών (7/12). Στις θετικές

συμπεριφορές οι εκπαιδευτικοί επισήμαναν τον ενθουσιασμό των μαθητών και τις δεξιότητες που εμφανίζουν εν ώρα πειράματος ακόμα και σε περιπτώσεις μαθητών που εν ώρα μαθήματος δεν είχαν δείξει την πρέπουσα προσοχή ούτε τον αντίστοιχο ενθουσιασμό. Στις αρνητικές συμπεριφορές τονίστηκαν, ανάμεσα σε άλλες, το ότι οι μαθητές παίζουν τόσο με το γυάλινο εξοπλισμό όσο και με τον υδροβολέα είτε εν ώρα εργαστηριακής άσκησης είτε απλά γενικά όταν βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου.

Επιπλέον, στο σημείο αυτό αξίζει ν' αναφερθεί πως υπάρχουν εκπαιδευτικοί (2/12) που δήλωσαν πως αλλάζουν τα πειράματα που πρέπει να πραγματοποιήσουν έτσι ώστε να αποφύγουν οποιοδήποτε ατύχημα θα μπορούσε να συμβεί με την εκτέλεση των πειραμάτων που καταγράφονται στα σχολικά εγχειρίδια αν χρησιμοποιήσουν τις χημικές ουσίες που προτείνονται από τον εργαστηριακό οδηγό. Για τον ίδιο λόγο υπάρχει εκπαιδευτικός (1/12) ο οποίος πραγματοποιεί μόνο πειράματα επίδειξης. (αναλυτικά βλ. Π.7 Παραρτήματος II).

Τέλος, φαίνεται πως αξίζει να σημειωθεί και η αντίδραση των εκπαιδευτικών στις θετικές και τις αρνητικές συμπεριφορές των μαθητών με 3/12 να εφαρμόζουν «αρνητικές ποινές» για τους μαθητές, 3/12 να χρησιμοποιούν τόσο επίπληξη όσο και επιβράβευση ανάλογα με τη συμπεριφορά των μαθητών και 6/12 να τονίζουν μόνο τις θετικές συμπεριφορές των μαθητών και να τις επιβραβεύουν ή έστω να τις συζητάνε με το σύνολο της τάξης.

3.1.8 Απαντήσεις στην Ερώτηση 8

Ερώτηση 8: Στο σημείο αυτό, φτάνοντας και στη μέση του ερωτηματολογίου τέθηκε στους εκπαιδευτικούς η παρακάτω ερώτηση:

«**8Α.** Ελέγχετε την ενδυμασία των μαθητών στο χώρο του εργαστηρίου (πχ. ποδιά, προστατευτικά γυαλιά, κλειστά παπούτσια)

i) Κάθε φορά;

ii) Ανάλογα με το πείραμα;

iii) Σπάνια;

iv) Καθόλου;

8Β. Εξηγήστε γιατί»

Με στόχο να εντοπίσουμε κατά πόσο διδάσκονται και αφομοιώνονται τα μέτρα αυτά, τηρούνται από τους μαθητές καθώς και κατά πόσο είναι εύκολο να τηρηθούν σύμφωνα με τα όσα παρέχονται από εξοπλισμό στο σχολικό εργαστήριο. Επιπλέον, μέσα από τις απαντήσεις των ίδιων των εκπαιδευτικών προκύπτει το τι εφαρμόζεται από τους ίδιους σχετικά με τους κανόνες ενδυμασίας και συμπεριφοράς στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου.

Στην Ερώτηση 8 αυτή λοιπόν, όπως φαίνεται και παραπάνω, ρωτήσαμε αν ελέγχεται η ενδυμασία, η σχετική με τα μέσα ατομικής προστασίας, των μαθητών στην τάξη, καθώς και τη συχνότητα που γίνεται ο έλεγχος αυτός.

Ο Π.8 του Παραρτήματος II ο σχετικός με την Ερώτηση 8 καθώς και ο παρακάτω Πίνακας 12 μας βοηθούν να οδηγηθούμε στην ανάλυση της ερώτησης αυτής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 8

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Κάθε φορά	3
Γυαλιά όλοι	1
Γυαλιά οι μπροστά σειρές/μαθητές	1
Γυαλιά και ποδιά η ομάδα εκτέλεσης πειράματος	1
Ανάλογα το πείραμα	2
Μαζεμένα μαλλιά	1
Ποδιές όσοι θα εκτελέσουν το πείραμα	1
Σπάνια	1
Γυαλιά	1
Καθόλου	8
Καθώς δεν υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός	5
	1 χρησιμοποιείται μόνο για συμμετοχή σε διαγωνισμούς
Δεν υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να αλλάζουν οι μαθητές	1
Δεν υπάρχει ο απαραίτητος χρόνος	3
Μεγάλος ο αριθμός των μαθητών/τμήμα	1
Δεν υπάρχει καν διαθέσιμη αίθουσα πολλές φορές	1
Δεν το είχε σκεφτεί ο εκπαιδευτικός για να το εφαρμόσει	1

3 εκπαιδευτικοί (3/12) απάντησαν ότι ελέγχουν σε κάθε εργαστηριακή άσκηση είτε την εργαστηριακή ποδιά είτε τα προστατευτικά γυαλιά. Αυτό κατά βάση είναι να φοράνε όλοι οι μαθητές γυαλιά (1/12) ή μόνο οι μαθητές που βρίσκονται κοντά στο σημείο εκτέλεσης πειράματος (1/12) ή μόνο οι μαθητές που συμμετέχουν στο πείραμα, οι οποίοι ελέγχονται επιπλέον και για τη χρήση ποδιάς (1/12). Ανάλογα με το πείραμα, απάντησαν 2 εκπαιδευτικοί εκ των οποίων ο ένας (1/12) ελέγχει για μαζεμένα μαλλιά (1/12) και ο άλλος ελέγχει μόνο για ποδιές και μόνο την ομάδα εκτέλεσης πειράματος και μάλιστα αν αυτό κρίνεται απαραίτητο από το πείραμα. Από την άλλη υπήρξε εκπαιδευτικός (1/12) που δήλωσε πως σπάνια ελέγχει τη χρήση γυαλιών καθώς θεωρεί πως επειδή αναφέρεται σε παιδιά ηλικίας 15 ετών υποτίθεται ότι αντιλαμβάνονται τον κίνδυνο και το τι απαιτείται για να προστατευθούν. Από μια άλλη πλευρά πάλι φαίνεται πως η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δεν ελέγχει κάτι από την ενδυμασία των μαθητών (8/12) με το μεγαλύτερο ποσοστό να δηλώνει πως δεν το κάνει καθώς δεν υπάρχει ο απαραίτητος προστατευτικός εξοπλισμός στα σχολικά εργαστήρια που διδάσκουν (6/12) και με το αμέσως μικρότερο ποσοστό (3/12) να δηλώνει πως δεν υπάρχει ούτε ο κατάλληλος χρόνος. Τέλος, άλλοι λόγοι που δόθηκαν ήταν λόγω έλλειψης κατάλληλης αίθουσας/εργαστηρίου, έλλειψης χώρου αλλαγής ενδυμασίας των μαθητών, μεγάλου αριθμού μαθητών σε κάθε τμήμα ή ακόμα και έλλειψης σκέψης/εφαρμογής από τον εκπαιδευτικό αυτής της μορφής ελέγχου.

3.1.9 Απαντήσεις στην Ερώτηση 9

Ερώτηση 9: Στο σημείο αυτό οι εκπαιδευτικοί δέχτηκαν μια ερώτηση σχετικά με το πόσο συσχετίζουν όσα διδάσκουν στο μάθημα της Χημείας με αντίστοιχες απαγορεύσεις της καθημερινής ζωής θέτοντάς τους την ερώτηση: «Στο χώρο του σχολικού εργαστηρίου οι μαθητές δεν επιτρέπεται να καταναλώνουν ροφήματα/τρόφιμα ή να μασάνε τσίχλα την ώρα της εργαστηριακής άσκησης

Κάνετε συσχέτιση των απαγορεύσεων αυτών με συνήθειες της καθημερινής ζωής; (όπως ότι δεν τρώμε ούτε μασάμε τσίχλα την ώρα που χρησιμοποιούμε καθαριστικά ή ότι τα καθαριστικά φυλάσσονται σε ιδιαίτερο χώρο μακριά από τρόφιμα, κτλ.); Ναι ή Όχι;»

Στόχος ήταν να εξετασθεί κατά πόσο ο μαθητής προετοιμάζεται για τη μετέπειτα ζωή του καθώς και αν υπάρχει υλικό που βοηθάει τον εκπαιδευτικό να πραγματοποιήσει τέτοιου είδους συσχετίσεις.

Παρακάτω, στον Πίνακα 13 καθώς και στον Πίνακα Π.9 του Παραρτήματος ΙΙ, φαίνονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 9

Τύπος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι	2
Όχι	10

Σε αυτή την ερώτηση οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί (10/12) απάντησαν πως δεν κάνουν συσχέτιση των απαγορεύσεων του εργαστηρίου με αντίστοιχες «απαγορεύσεις» της καθημερινής ζωής δίνοντας κάποιοι μάλιστα διάφορες αιτιολογίες (χωρίς να ερωτηθούν). Κάποιες από τις αιτιολογίες αυτές ήταν πως δεν το είχαν σκεφτεί ή ότι δεν κάνουν διδασκαλία αλλά απλή αναφορά όταν δοθεί η ευκαιρία όπως αναφέρεται και στον Πίνακα Π.9 του Παραρτήματος ΙΙ.

Από αυτούς που συσχετίζουν(2/12) ένας είπε πως πραγματοποιεί τέτοιου είδους διδασκαλία με τα απορρυπαντικά και την ανάμιξή τους (σύμφωνα με την ύλη του σχολικού βιβλίου) και ο άλλος κάνει συσχέτιση χρησιμοποιώντας για τα πειράματα που πραγματοποιεί υλικά που βρίσκονται στο εμπόριο. Με αυτό τον τρόπο μαθαίνει τους μαθητές να συσχετίζουν τα όσα μαθαίνουν στο σχολικό εργαστήριο με ουσίες που συναντούν στην καθημερινή τους ζωή. Να τονίσουμε σε αυτό το σημείο πως και οι 2 εκπαιδευτικοί που κάνουν διδασκαλία με συσχετίσεις θεμάτων και υλικών της καθημερινής ζωής φαίνεται να μένουν καθαρά στο τμήμα της ύλης του βιβλίου και να μην επεκτείνονται και σε άλλα θέματα/παραδείγματα σύμφωνα με τα όσα οι ίδιοι δήλωσαν στη συνέντευξή τους.

3.1.10 Απαντήσεις στην Ερώτηση 10

Ερώτηση 10: Αυτή η ερώτηση διατυπώθηκε στο ερωτηματολόγιο της συνέντευξης ως εξής: «Διδάσκετε ότι η μεταφορά των χημικών ουσιών εγκυμονεί κινδύνους (όπως ότι καυστικά προϊόντα μπορεί να προκαλέσουν εγκαύματα, λιπαρές ουσίες προκαλούν ατύχημα αν πέσουν στο πάτωμα, οτιδήποτε μη βρώσιμο δεν πρέπει να μεταφέρεται απερίσκεπτα κ.ά); Ναι ή Όχι;» με στόχο να εξετάσουμε κατά πόσο τα σχολικά εγχειρίδια τους επιτρέπουν να κάνουν τέτοιου είδους συσχετίσεις με την καθημερινή ζωή. Αναλυτικά η ερώτηση εμφανίζεται στο Παράρτημα II.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 10

Τύπος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι	6
Όχι	6

Σε αυτή την ερώτηση οι εκπαιδευτικοί χωρίζονται ισάριθμα σε αυτούς που διδάσκουν για την επικινδυνότητα της μεταφοράς των χημικών ουσιών (6/12) και σε αυτούς που δεν τη διδάσκουν (6/12). Αρκετοί από αυτούς μάλιστα τόνισαν πως δε διδάσκουν για τη μεταφορά των επικίνδυνων χημικών ουσιών αλλά συχνά κάνουν αναφορές σχετικές με το χειρισμό αποβλήτων όπως άλλωστε φαίνεται και στον Πίνακα Π.10 του Παραρτήματος II. Αξίζει επίσης σε αυτή την ερώτηση να τονιστεί πως η πλειοψηφία όσων δεν διδάσκουν τη μεταφορά απάντησε πως διδάσκει ή τουλάχιστον αναφέρει το πως μπορεί να μεταφερθεί ο γυάλινος εξοπλισμός του εργαστηρίου με ασφάλεια και προς αποφυγή ατυχημάτων.

3.1.11 Απαντήσεις στην Ερώτηση 11

Ερώτηση 11: «Μπορεί ο μαθητής με τις γνώσεις που αποκτά από το μάθημα της Χημείας να ανταποκριθεί στις ανάγκες της καθημερινής ζωής όσον αφορά στην επικινδυνότητα των χημικών ουσιών; Γιατί;» ήταν η επόμενη ερώτηση του ερωτηματολογίου στοχεύοντας στο αποτέλεσμα του κατά πόσο ο μαθητής προετοιμάζεται για τέτοιου είδους θέματα και ζητήματα χρησιμοποιώντας θέματα Χημείας που αναπτύσσονται στην τάξη καθώς και τι πιστεύουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 15 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 11

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι, στη Γ Γυμνασίου μόνο λόγω της ύλης που διευκολύνει τέτοιου είδους μάθηση	1
Όχι	12
Όχι	
Όχι γιατί δεν υπάρχει σύνδεση με επικινδυνότητα, καθημερινή ζωή ή δε γίνεται αναφορά στα βιβλία/μάθημα, παλιό βιβλίο	5
Όχι γιατί δε διδάσκονται αναλυτικά	2
Όχι, το μάθημα της Χημείας είναι για λίγους	1
Όχι οι μαθητές δεν αφομοιώνουν	5
Όχι δεν δίνονται τέτοιου είδους οδηγίες στο αναλυτικό πρόγραμμα για διδασκαλία	2
Όχι δεν επαρκούν οι ώρες	3
Όχι γιατί ο εκπαιδευτικός δεν θέλει να τρομάξει τους μαθητές	1

Από την ανάλυση του Πίνακα Π.11 του Παραρτήματος II καθώς και του Πίνακα 15 προκύπτουν τα παρακάτω:

Φαίνεται πως η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (11/12) πιστεύει πως ο μαθητής μέσα από το μάθημα της Χημείας δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες της καθημερινής ζωής σχετικά με τη χρήση επικίνδυνων χημικών ουσιών. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός που έδωσε θετική απάντηση αξίζει να αναφέρουμε πως αναφέρθηκε μόνο σε μαθητές Γ' Γυμνασίου καθώς εκεί η ύλη επιτρέπει τέτοιου είδους διδασκαλία και συσχετίσεις. Επομένως, θα μπορούσαμε να πούμε πως για τις υπόλοιπες τάξεις του Γυμνασίου και του Λυκείου όλοι οι εκπαιδευτικοί του δείγματος (12/12) δήλωσαν πως οι μαθητές δεν προετοιμάζονται επαρκώς για να αντιμετωπίσουν θέματα που σχετίζονται με τη Χημεία και την καθημερινότητα στη μετέπειτα ζωή τους.

Και σε αυτή την ερώτηση εμφανίζεται το θέμα «φοβία» των μαθητών για τη Χημεία που παρουσιάστηκε και σε προηγούμενες ερωτήσεις (Ερώτηση 3 και Ερώτηση 5). Φαίνεται για ακόμα μία φορά πως υπάρχει ως σκέψη των εκπαιδευτικών ο «φόβος» των μαθητών και το πώς πρέπει να πραγματοποιήσουν τη διδασκαλία τους.

3.1.12 Απαντήσεις στην Ερώτηση 12

Ερώτηση 12: Ρωτήσαμε τους εκπαιδευτικούς: «Έχετε διδάξει κάποιο θέμα που σχετίζεται με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και την καθημερινή ζωή; (όπως χρήση λιπασμάτων, ράντισμα δέντρων, δηλητήρια τρωκτικών, προϊόντα καθαρισμού στο σπίτι, κ.ά.) Ναι ή Όχι;

12Α. Αν Ναι, τι ακριβώς;

12Β. Αν Όχι, για ποιο λόγο;»

Στόχος και σε αυτή την περίπτωση/ερώτηση ήταν να διαπιστώσουμε αν ο μαθητής μαθαίνει μέσα από το μάθημα της Χημείας και προετοιμάζεται για τη μετέπειτα ζωή του και τον χειρισμό επικίνδυνων χημικών ουσιών με ασφάλεια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 16 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 12

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι	7
Ανάμιξη καθαριστικών	3
Ευτροφισμός/Περιβαλλοντική ρύπανση/Βιολογικά προϊόντα	4
Πλαστικά και σήματα επικινδυνότητας	1
Υδράργυρος θερμομέτρων	1
Νάτριο και φωτιά	1
Χειρισμός αποβλήτων και επιπτώσεις στην καθημερινή ζωή	1
Όπλα	1
CO ₂ (μαγκάλια, κελάρια)	1
Όχι	5
Καθώς η ύλη και το αναλυτικό πρόγραμμα δεν το επιτρέπουν	4
Δεν διδάσκει, μόνο μέσα από μια εργασία	1
Λόγω έλλειψης χρόνου	1

Τόσο από τον Πίνακα Π.16 του Παραρτήματος II όσο και από τον παραπάνω Πίνακα 16 οδηγηθήκαμε στην εξής ανάλυση:

Από τους εκπαιδευτικούς που είπαν πως δεν έχουν διδάξει κάποιο θέμα παρατηρούμε πως αρκετοί από αυτούς δήλωσαν πως είτε δε γίνεται λόγω έλλειψης χρόνου και απουσίας από την ύλη και το αναλυτικό πρόγραμμα, είτε γίνεται μια απλή σύντομη αναφορά.

Από τους εκπαιδευτικούς που δήλωσαν πως έχουν διδάξει θέματα σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και την καθημερινή ζωή, ακούστηκαν στις συνεντεύξεις τους πολλά και διαφορετικά παραδείγματα από καθέναν τους, με την πρώτη θέση να καταλαμβάνει ο ευτροφισμός, το νάτριο και η φωτιά, τα καθαριστικά καθώς και η καύση (τέλεια και ατελής) CO & CO₂. Ουσιαστικά, φαίνεται πως ακόμα και οι εκπαιδευτικοί που διδάσκουν τέτοιου είδους θέματα, σχετικά με την επικινδυνότητα της Χημείας στην καθημερινή ζωή, ακολουθούν τη διδακτέα ύλη και στο εύρος που αυτή το επιτρέπει.

3.1.13 Απαντήσεις στην Ερώτηση 13

Ερώτηση 13: Στην ερώτηση αυτή τέθηκε το ερώτημα έχοντας ίδιους στόχους με αυτούς της Ερώτησης 12 αποσκοπώντας στο να συλλέξουμε επιπλέον πληροφορίες σχετικά με το τι πρέπει να υπάρχει στη διδασκαλία της Χημείας για να προετοιμάζονται οι μαθητές για

χρήση επικίνδυνων χημικών ουσιών στην καθημερινή τους ζωή. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί-δείγμα κλήθηκαν να απαντήσουν στην παρακάτω ερώτηση:

«Τι πιστεύετε ότι θα πρέπει να περιλαμβάνει η διδασκαλία της Χημείας σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών ώστε να προετοιμάζει αποτελεσματικά τους μαθητές;

i) Περισσότερες πληροφορίες για την επικινδυνότητα των ουσιών;

ii) Πληροφορίες για τον τρόπο που παραμένει ασφαλής χώρος ένα χημικό εργαστήριο (εξοπλισμός με απαγωγό, πυροσβεστήρες, απομάκρυνση αποβλήτων κ.ά);

iii) Στοιχεία για ορθολογική εκτίμηση κινδύνου;

iv) Καλλιέργεια συνήθειών που εξασφαλίζουν ασφάλεια;

v) Γενικότερα θέματα σχετικά με την ασφάλεια;»

Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών φαίνονται στον Πίνακα Π.13 του Παραρτήματος II και τα είδη των απαντήσεων παρατίθενται στον Πίνακα 17.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 13

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Πρέπει να περιλαμβάνει περισσότερες πληροφορίες για την επικινδυνότητα	9
Πρέπει να περιλαμβάνει περισσότερες πληροφορίες για να παραμένει ασφαλής χώρος το εργαστήριο	5
Πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία για ορθολογική εκτίμηση του κινδύνου	7
Πρέπει να καλλιεργεί συνήθειες που εξασφαλίζουν την ασφάλεια	6
Πρέπει να περιλαμβάνει γενικότερα θέματα ασφάλειας	4
Κάτι άλλο	2

Σύμφωνα με τα παραπάνω φαίνεται πως αυτό που υποστηρίζει η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών για το τι θα πρέπει να περιλαμβάνει η διδασκαλία της Χημείας σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών ώστε να προετοιμάζει αποτελεσματικά τους μαθητές, είναι περισσότερες πληροφορίες για την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών, με σύνολο 9 απαντήσεις (9/12), καθώς και στοιχεία για ορθολογική εκτίμηση του κινδύνου, με σύνολο 7 απαντήσεις (7/12). Ακολουθεί ως απάντηση ότι πρέπει να καλλιεργούνται και οι συνήθειες που εξασφαλίζουν την ασφάλεια.

Το να περιλαμβάνει το μάθημα περισσότερες πληροφορίες για να παραμένει το εργαστήριο ασφαλής χώρος το επέλεξαν 5/12 εκπαιδευτικοί αλλά σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί και το σχόλιο ενός εκ του δείγματος που τόνισε πως αυτό είναι καθαρά υποχρέωση του εκπαιδευτικού και όχι των μαθητών.

Τέλος, να αναφερθούμε σε 2 εκπαιδευτικούς (2/12) που δεν έδειξαν προτίμηση σε κάποια από τις επιλογές, δίνοντας δικές τους απαντήσεις και τονίζοντας με τη σειρά τους πως αυτό που πραγματικά χρειάζεται η διδασκαλία της Χημείας είναι επιπλέον ώρες, ένα βιβλίο που

να περιέχει τέτοιου είδους πληροφορίες και ένταξη στην ύλη παραδειγμάτων καθημερινής ζωής για να είναι πιο κατανοητό και προσιτό στους μαθητές.

3.1.14 Απαντήσεις στην Ερώτηση 14

Ερώτηση 14: Οδεύοντας προς την ολοκλήρωση του ερωτηματολογίου οι εκπαιδευτικοί χρειάστηκε να απαντήσουν στο αν «*Θεωρείτε ότι οι οδηγίες για τη διδασκαλία της Χημείας που δίνονται από το ΙΕΠ βοηθούν προς την κατεύθυνση της αποτελεσματικής προετοιμασίας των μαθητών για την ασφαλή χρήση επικίνδυνων χημικών ουσιών; Ναι ή Όχι;*»

Στόχος ήταν το να εντοπίσουμε αν και οι οδηγίες και το αναλυτικό πρόγραμμα βοηθούν ή δυσχεραίνουν τέτοιες διδασκαλίες.

Τόσο στον αντίστοιχο πίνακα του Παραρτήματος II (Πίνακας Π.14) όσο και στον παρακάτω (Πίνακας 18) φαίνεται ξεκάθαρα η απάντηση των εκπαιδευτικών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 18 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 14

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι	1
Όχι	11

Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί στη συντριπτική πλειοψηφία τους (11/12) δήλωσαν πως οι οδηγίες που δίνονται δε βοηθούν προς την κατεύθυνση της αποτελεσματικής προετοιμασίας των μαθητών για ασφαλή χρήση χημικών ουσιών. Από αρκετούς μάλιστα τονίστηκε, αν και δεν ρωτήθηκαν σχετικά, πως όχι μόνο δεν είναι επαρκείς οι οδηγίες προς αυτή την κατεύθυνση αλλά δεν δίνονται καν οδηγίες. Αξίζει μάλιστα να σημειωθεί πως στη συγκεκριμένη ερώτηση υπήρξε ένα ξάφνιασμα των εκπαιδευτικών στο τμήμα της ύπαρξης τέτοιας ερώτησης καθώς δεν υπάρχει κανενός είδους τέτοια κατεύθυνση από τις οδηγίες και το αναλυτικό πρόγραμμα, όπως επισήμαναν.

3.1.15 Απαντήσεις στην Ερώτηση 15

Ερώτηση 15: Ζητήσαμε από τους εκπαιδευτικούς να μας απαντήσουν στο κατά πόσο είναι θετικοί και δεκτικοί σε μια επιπλέον επιμόρφωση σχετική με τα θέματα επικινδυνότητας και ασφαλείας αναφέροντάς τους: «*Θα θέλατε να λάβετε επιπλέον επιμόρφωση σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και των ΚΑ, ΜΑΠ και ΣΕ; Ναι ή Όχι;*
A. *Αν Ναι, σε ποιο θέμα συγκεκριμένα θα σας ενδιέφερε να επιμορφωθείτε;*
B. *Αν Όχι, για ποιο λόγο;*»

Στόχος ήταν να εξετάσουμε πώς βλέπουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί το κομμάτι αυτών των ενοτήτων σε θέματα σχετικά με την επικινδυνότητα των Χημικών Ουσιών, των Κανόνων Ασφαλείας και των Μέσων Ατομικής Προστασίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 19 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 15

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι σε όλα	2
Ναι στα ΣΕ	3
Ναι σε συνδυασμό τους ή σε κάτι άλλο	6
Όχι	1

Από αυτά που παρουσιάζονται στον Πίνακα Π.15 του Παραρτήματος ΙΙ καθώς επίσης και στον Πίνακα 19 αξίζει να αναφερθούμε τόσο στην απάντηση ενός εκπαιδευτικού που θεωρεί πως δε χρειάζεται να λάβει επιπλέον επιμόρφωση (1/12) όσο και όλων όσων θέλουν να λάβουν (11/12). Από αυτούς οι περισσότεροι τονίζουν πως αυτό που έχουν ανάγκη είναι να λάβουν επιπλέον επιμόρφωση και ενημέρωση στο τμήμα του χειρισμού τόσο των επικίνδυνων χημικών ουσιών όσο και στο χειρισμό αυτών και των αποβλήτων τους. Αξιοσημείωτη παρ' όλα αυτά είναι και η ζήτηση για επιμόρφωση στο πως όλα όσα μαθαίνουν οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενταχθούν στη διδασκαλία τους (1/12) ή ακόμα και πως τα πειράματα μπορούν να αντικατασταθούν με άλλα «φιλικά» προς το περιβάλλον (1/12).

3.1.16 Απαντήσεις στην Ερώτηση 16

Ερώτηση 16: Ολοκληρώνοντας τον αριθμό των ερωτήσεων που κλήθηκαν οι εκπαιδευτικοί να απαντήσουν, χρειάστηκε να τους ζητήσουμε να αναφέρουν αν ποτέ στο παρελθόν δέχτηκαν οποιουδήποτε είδους επιμόρφωση σχετική με τα θέματα που μελετάμε στην παρούσα έρευνα καθώς και από ποιο φορέα προερχόταν με στόχο να δούμε και το μορφωτικό υπόβαθρο, το σχετικό με ΜΑΠ, ΚΑ και Επικινδυνότητα Χημικών Ουσιών, των ίδιων των συνεντευξιαζόμενων.

Πιο συγκεκριμένα, η τελευταία ερώτηση που χρειάστηκε να απαντηθεί από τους εκπαιδευτικούς-δείγμα διατυπώνεται ως εξής: «Έχετε λάβει ποτέ εκπαίδευση σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και των ΚΑ, ΜΑΠ και ΣΕ; Ναι ή Όχι; Αν ναι, πότε και από ποιο φορέα;»

Στον Πίνακα Π.16 του Παραρτήματος ΙΙ φαίνονται τόσο οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών όσο και οι φορείς όσων δέχτηκαν επιμόρφωση ενώ στον Πίνακα 20 παρουσιάζονται τα είδη των απαντήσεων των εκπαιδευτικών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 20 Είδη απαντήσεων εκπαιδευτικών και αριθμός εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 16

Είδος απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ναι	2
Ναι	
Σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών από διάφορους φορείς	2
Όχι	10
Όχι	
Γνώσεις μόνο από το πανεπιστήμιο είτε σε προπτυχιακό είτε σε μεταπτυχιακό επίπεδο	7

Από τους εκπαιδευτικούς που δεν έχουν λάβει επιμόρφωση οι 7 (7/12) ανέφεραν ότι έχουν διδαχθεί κάποια πράγματα στο πανεπιστήμιο (όπως φαίνεται και στον Πίνακα Π.16 των απαντήσεών τους στο παράρτημα ΙΙ), είτε σε επίπεδο προπτυχιακής είτε σε επίπεδο μεταπτυχιακής εκπαίδευσης.

Από την άλλη οι 2/12 εκπαιδευτικοί που έχουν λάβει επιμόρφωση από κάποιο φορέα αξίζει να σημειωθεί πως την έλαβαν από διαφορετικούς φορείς σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα.

3.1.17 Σχολιασμός ιδιαίτερων απαντήσεων στις επιμέρους Ερωτήσεις

Στο σημείο αυτό αξίζει να συνοψίσουμε κάποιες ιδιαίτερες απαντήσεις εκπαιδευτικών που αναφέρθηκαν στην ανάλυση που έλαβε χώρα προηγουμένως.

- Πέρα από τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί λόγω έλλειψης ωρών και εργαστηριακού εξοπλισμού οι οποίες γενικά τους εμποδίζουν να διδάσκουν αναλυτικά την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και τους κανόνες ασφάλειας, παρατηρείται σε διαφορετικές ερωτήσεις να επαναλαμβάνεται η έγνοια ορισμένων εκπαιδευτικών να μην προκαλέσουν φόβο στους μαθητές για την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών. Επιπλέον, τα πειράματα τα οποία δεν είναι υποχρεωτικά μοιάζει να ενισχύουν αυτό το φόβο. Στις Ερωτήσεις 3, 5 & 11 διαφορετικοί εκπαιδευτικοί δηλώνουν πως είτε διδάσκουν αυτά τα θέματα για να μάθουν οι μαθητές να μη φοβούνται είτε τα αποφεύγουν στοχευμένα για να μην τρομάξουν οι μαθητές. Παρόλα αυτά οι εκπαιδευτικοί θα έπρεπε να διδάσκουν αυτές τις ενότητες στους μαθητές. Μέσα από το εργαστηριακό μάθημα οι μαθητές μαθαίνουν να παίρνουν πρωτοβουλίες. Το θεωρητικό μάθημα της Χημείας είναι παθητικό ενώ μέσα από την πραγματοποίηση των εργαστηρίων οι μαθητές αποκτούν σταδιακά αυτονομία και αυτοβουλία, προσόντα που αποκτούν μόνο μέσα από συμμετοχή σε πειράματα. Η προφύλαξη και η επιφύλαξη δεν θα πρέπει να προκαλούν φόβο αλλά αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαίδευσης του μαθητή.
- Αξίζει επίσης να τονιστεί η απάντηση ενός εκπαιδευτικού, που στην Ερώτηση 2, αναφέρει πως δεν διδάσκει ποτέ τους κανόνες ασφάλειας και τα μέτρα ατομικής προστασίας. Απλά αναρτά αυτούς τους κανόνες στο χώρο του σχολικού

εργαστηρίου γιατί θεωρεί πως έχει ευθύνη για τον κίνδυνο που ελλοχεύει και προσπαθεί έτσι να «εξασφαλιστεί» νομικά.

- Τέλος, υπάρχει εκπαιδευτικός ο οποίος στην Ερώτηση 3 δηλώνει πως ναι μεν διδάσκει τα ΜΑΠ, ΣΕ, ΚΑ και την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών αλλά η διδασκαλία αυτή είναι μόνο περιστασιακή. Ο λόγος μάλιστα που δεν είναι πιο συστηματική, όπως ο ίδιος δηλώνει, είναι πως δεν το θεωρεί αναγκαίο καθώς όλα τα πειράματα που κάνει είναι με υλικά καθημερινής χρήσης και με πολύ μικρή έως ανύπαρκτη επικινδυνότητα.

3.2 Απαντήσεις στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ανά Ενότητα Ερωτήσεων

Σε αυτό το σημείο θα αναλύσουμε τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις απαντήσεις που δόθηκαν από τους εκπαιδευτικούς αλλά αυτή τη φορά λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των ερωτήσεων της κάθε ενότητας του ερωτηματολογίου.

3.2.1 Απαντήσεις στην Ενότητα Ερωτήσεων i

Ενότητα Ερωτήσεων i

Η ανάλυση της ενότητας αυτής θα μπορούσαμε να αναφέρουμε πως είναι μια σε βάθος ανάλυση της Ερώτησης 1 του ερωτηματολογίου με τις επιμέρους 5 υποερωτήσεις της. Στόχος είναι να εξετάσουμε την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών μέσα από τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας καθώς και κατά πόσο αυτές οι δύο έννοιες συνδέονται στο σχολικό εργαστήριο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 21 Είδη απαντήσεων Ενότητας Ερωτήσεων i

α/α	Ερώτηση 1		
	Ο μαθητής ενημερώνεται	Ο μαθητής δεν ενημερώνεται. Ποιος ο τρόπος που θα μπορούσε να επιτευχθεί η ενημέρωση	Προτεινόμενες ώρες
1		Ο εκπαιδευτικός πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε η ενημέρωση αυτά να πραγματοποιηθεί μέσα από συνδυασμό διαφορετικών προτάσεων που δόθηκαν στο ερωτηματολόγιο (Ξεχωριστή ενότητα του μαθήματος, εισαγωγή πριν τις εργαστηριακές ασκήσεις και σε κάθε εργαστηριακή άσκηση)	Προτείνει 2 διδακτικές ώρες
2		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε μέσα από συνδυασμό (σε κάθε εργαστηριακή άσκηση και μία φορά ανά σχολική χρονιά ως εισαγωγή)	Προτείνει περίπου 12 ώρες (όσες οι εργαστηριακές ασκήσεις)
3		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε μέσα από συνδυασμό (προετοιμασία πριν το εργαστήριο, κατά τη διάρκεια πειραμάτων)	Προτείνει 8-10 εργαστηριακές ασκήσεις
4		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε μέσα από συνδυασμό (προετοιμασία πριν το εργαστήριο, κατά τη διάρκεια πειραμάτων)	Προτείνει 2 ώρες για κάθε σχολική χρονιά
5		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και προτείνει διδασκαλία με πολλές εργαστηριακές ώρες και αλλαγή αναλυτικού προγράμματος	Δεν έδωσε απάντηση για προτεινόμενες ώρες
6		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε μέσα από συνδυασμό (προετοιμασία πριν το εργαστήριο, κατά τη διάρκεια πειραμάτων)	Δεν έδωσε απάντηση για προτεινόμενες ώρες
7		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε μέσα από συνδυασμό (προετοιμασία πριν το εργαστήριο, κατά τη διάρκεια πειραμάτων)	Προτείνει 10 λεπτά σε κάθε πειραματική ώρα
8		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε μέσα από συνδυασμό (διδασκαλία μία φορά σε κάθε τάξη στο μάθημα της Χημείας, κατά την προετοιμασία της εργαστηριακής άσκησης και εν ώρα πειράματος)	Προτείνει όσες και οι εργαστηριακές ασκήσεις
9		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και προτείνει διδασκαλία με επανάληψη αφού προηγουμένως έχει προηγηθεί ένα εισαγωγικό μάθημα ενημέρωσης	Προτείνει 2 ώρες ως εισαγωγικό μάθημα και μετά ένα 10λεπτο ανά εργαστηριακή άσκηση
10		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε μέσα από συνδυασμό (από το μάθημα, σε κάθε τάξη, κατά την προετοιμασία του εργαστηρίου καθώς και εν ώρα εκτέλεσης πειράματος)	Δεν προτείνει αριθμό ωρών
11		Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε μέσα από συνδυασμό (σε ξεχωριστή ενότητα, πριν και κατά τη διάρκεια του πειράματος)	Προτείνει 2-3 ώρες σε κάθε σχολική χρονιά

12	Πιστεύει ότι ο μαθητής δεν ενημερώνεται και θα μπορούσε μέσα από συνδυασμό (σε ξεχωριστή ενότητα, πριν και κατά τη διάρκεια του πειράματος)	Προτείνει 1 ώρα στην Α' και Β' Λυκείου
----	---	--

ΠΙΝΑΚΑΣ 22 Σύνοψη αριθμού εκπαιδευτικών ανά απάντηση στην Ενότητα Ερωτήσεων i

Είδη απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Ο μαθητής δεν ενημερώνεται μέσα από το μάθημα της Χημείας	12
Ο εκπαιδευτικός προτείνει για την ενημέρωση του μαθητή ξεχωριστή ενότητα, προετοιμασία πριν το πείραμα και διδασκαλία εν ώρα πειράματος	4
Ο εκπαιδευτικός προτείνει για την ενημέρωση του μαθητή ξεχωριστή ενότητα, προετοιμασία πριν το πείραμα και διδασκαλία εν ώρα πειράματος	4
Ο εκπαιδευτικός προτείνει για την ενημέρωση του μαθητή κάτι διαφορετικό από τις επιλογές που δόθηκαν	2
Ο εκπαιδευτικός προτείνει για την ενημέρωση του μαθητή ένα συνδυασμό όσων δόθηκαν ως επιλογή	1
Ο εκπαιδευτικός προτείνει για την ενημέρωση του μαθητή εισαγωγικό μάθημα και αναφορά σε κάθε εργαστηριακή άσκηση	1
Ο εκπαιδευτικός προτείνει 2-3 ώρες σε κάθε σχολική χρονιά	3
Ο εκπαιδευτικός δεν προτείνει αριθμό ωρών	3
Ο εκπαιδευτικός προτείνει 1 ώρα στην Α' & τη Β' Λυκείου	1
Ο εκπαιδευτικός προτείνει τον ίδιο αριθμό ωρών με αυτό των εργαστηριακών ασκήσεων	3
Ο εκπαιδευτικός προτείνει 10' ως εισαγωγή σε κάθε πείραμα	1
Ο εκπαιδευτικός προτείνει ένα 2ωρο εισαγωγής και 10' σε κάθε πείραμα	1

Συνοψίζοντας τα είδη των απαντήσεων που δόθηκαν από τους εκπαιδευτικούς και τα οποία εμφανίζονται στον Πίνακα 21 και στον Πίνακα 22 σχετικά με το κατά πόσο ο μαθητής προετοιμάζεται επαρκώς για την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών, είναι ξεκάθαρο πως κανένας εκπαιδευτικός δεν υποστηρίζει πως ο μαθητής μέσα από το υπάρχον μάθημα της Χημείας και με τον τρόπο που αυτό διδάσκεται, μπορεί να προετοιμαστεί κατάλληλα (μέσω της γνώσης και των εμπειριών που αποκτά) για τον χειρισμό ουσιών που έχουν κάποια επικινδυνότητα.

Όπως αναλύθηκε και στην Ερώτηση 1, φαίνεται πως ενώ όλοι οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν στο ότι ο μαθητής δεν προετοιμάζεται επαρκώς δεν έχουν όλοι την ίδια άποψη για το πώς θα μπορούσε να επιτευχθεί η σωστή προετοιμασία του μαθητή, καθώς θέτοντάς τους αυτή την ερώτηση χωρίστηκαν σε υποομάδες διαλέγοντας ο καθένας είτε διαφορετική κατηγορία από αυτές που δόθηκαν στις υποερωτήσεις, είτε συνδυασμό από αυτές. Υπήρξαν μάλιστα και εκπαιδευτικοί που έδωσαν μια δική τους απάντηση σχετικά με το τι χρειάζεται για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος δηλώνοντας πως απαιτούνται επιπλέον ώρες διδασκαλίας της Χημείας καθώς και ξεχωριστό μάθημα εργαστηριακής Χημείας.

Στο θέμα σχετικά με το πόσες ώρες πιστεύουν ότι θα ήταν αρκετές έτσι ώστε να μπορέσει ο μαθητής να εμπεδώσει θέματα σχετικά με κανόνες ασφαλείας, μέσα ατομικής προστασίας και επικινδυνότητα χημικών ουσιών, φάνηκε η δυσκολία στο να δώσουν μία ξεκάθαρη απάντηση. Χρειάστηκε χρόνος για να επεξεργαστούν νοητά τόσο την κατάσταση των σχολικών εργαστηρίων όσο και τον αριθμό και την κατηγορία των πειραμάτων που εφαρμόζουν, για να εξετάσουν πώς θα μπορούσαν να εντάξουν μέσα στη διδασκαλία τους τέτοιου είδους πληροφορίες και με ποιο τρόπο (αφιερώνοντας τις κατάλληλες ώρες) αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί. Φαίνεται πως ανάλογα με το είδος των πειραμάτων που εφαρμόζει ο κάθε εκπαιδευτικός (πειράματα σχολικού εργαστηριακού οδηγού, τροποποιημένα με υλικά καθημερινής χρήσης, φύλλα εργασίας) καθώς και τις τάξεις στις οποίες διδάσκει, προτείνεται άλλος αριθμός ωρών και ένας άλλος τρόπος επίτευξης διδασκαλίας.

3.2.2 Απαντήσεις στην Ενότητα Ερωτήσεων ii

Ενότητα Ερωτήσεων ii

Στόχος της Ενότητας Ερωτήσεων ii είναι να εξακριβωθεί τι ακριβώς συμβαίνει στα σχολικά εργαστήρια σχετικά με τη διδασκαλία και την εφαρμογή των κανόνων ασφαλείας, των μέσων ατομικής προστασίας καθώς και την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και των σημάτων αυτής.

Αφού στην παράγραφο 3.1 αναλύσαμε ξεχωριστά κάθε απάντηση που δόθηκε από τους εκπαιδευτικούς προβαίνουμε σε μια συνολική ανάλυση σε σχέση με το τι συμβαίνει στα σχολικά εργαστήρια και κατά πόσο διδάσκονται και εφαρμόζονται οι ενότητες που μελετώνται στην έρευνα. Η ανάλυση αυτή παρουσιάζεται στον Πίνακα 23 και στον Πίνακα 24 που παρατίθενται παρακάτω.

ΠΙΝΑΚΑΣ 23 Είδη απαντήσεων Ενότητας Ερωτήσεων ii

α/α	Ερώτηση 2	Ερώτηση 3	Ερώτηση 4	Ερώτηση 5	Ερώτηση 6
	ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ Σε κάθε τάξη	ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ Σε κάθε εργαστηριακή Άσκηση / Αιτιολόγηση	ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ Εξετάζονται οι μαθητές	ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ Σημαντικά για επικινδυνότητα	ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ Πλήρης ο εργαστηριακός οδηγός
1	Δεν τα διδάσκει	Δεν τα διδάσκει γιατί δε δίνεται πάντα η ευκαιρία	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Δεν ξέρει
2	Δεν τα διδάσκει	Δεν τα διδάσκει γιατί δε δίνεται πάντα η ευκαιρία	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Δεν το θεωρεί πλήρες
3	Δεν τα διδάσκει	Δεν τα διδάσκει πάντα γιατί δε δίνεται από όλα τα πειράματα η ευκαιρία	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Δεν ξέρει

4	Δεν τα διδάσκει	Τα διδάσκει για να γνωρίζουν οι μαθητές	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Δεν το θεωρεί πλήρες
5	Τα διδάσκει ως σημαντικά	Τα διδάσκει	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Το θεωρεί πλήρες αλλά θέλει αλλαγές
6	Δεν τα διδάσκει	Δεν τα διδάσκει	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Δεν ξέρει
7	Τα διδάσκει ως σημαντικά	Διδάσκει όπου υπάρχει ανάγκη ελλείπει χρόνου	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Το θεωρεί πλήρες αλλά θέλει αλλαγές
8	Δεν τα διδάσκει	Δεν τα διδάσκει γιατί δε χρησιμοποιεί επικίνδυνες χημικές ουσίες	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Το θεωρεί πλήρες
9	Δεν τα διδάσκει	Δεν τα διδάσκει ελλείπει χρόνου	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Το θεωρεί πλήρες αλλά θέλει αλλαγές
10	Δεν τα διδάσκει	Δεν τα διδάσκει καθώς απαιτείται κόστος που επιβαρύνει τον εκπαιδευτικό	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Το θεωρεί πλήρες αλλά θέλει αλλαγές
11	Τα διδάσκει ως σημαντικά	Διδάσκει όπου υπάρχει ανάγκη	Εξετάζονται ως εργασία μια φορά/ χρονιά	Σημαντική η διδασκαλία	Δεν το θεωρεί πλήρες
12	Τα διδάσκει σύντομα	Δεν διδάσκει ελλείπει εξοπλισμού	Δεν εξετάζονται	Σημαντική η διδασκαλία	Δεν ξέρει

ΠΙΝΑΚΑΣ 24 Σύνοψη αριθμού εκπαιδευτικών ανά απάντηση στην Ενότητα Ερωτήσεων ii

Είδη απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Επαναλαμβάνουν τη διδασκαλία ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ σε κάθε τάξη και στην εργαστηριακή άσκηση όπου υπάρχει ανάγκη	3
Επαναλαμβάνουν τη διδασκαλία ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ σε κάθε τάξη και στην εργαστηριακή άσκηση όπου υπάρχει ανάγκη και βάζει και εργασία	1
Διδάσκουν ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ περιστασιακά και δεν τα εξετάζουν	8
Δεν εξετάζουν τους μαθητές σε ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ	11
Βάζει εργασία στους μαθητές για ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ	1
Ο εργαστηριακός οδηγός είναι ελλιπής ή χρειάζεται βελτίωση	8
Δεν μπορούν να αξιολογήσουν τον εργαστηριακό οδηγό	4

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα υπάρχει ένας εκπαιδευτικός που μοιάζει να είναι ο μόνος που διδάσκει πάντα και σε κάθε τάξη τις ενότητες αυτές δίνοντας ο ίδιος ιδιαίτερη βάση καθώς τα θεωρεί σημαντικά σε αντίθεση με τους υπόλοιπους εκπαιδευτικούς που δεν τα διδάσκουν ή κάνουν απλά μια σύντομη αναφορά. Μοιάζει μάλιστα να είναι ο μόνος που

επιμένει τόσο στη διδασκαλία αυτών των θεμάτων, όπως προκύπτει και από το σύνολο των απαντήσεών του σε ερωτήσεις σχετικές με τη διδασκαλία.

Από την άλλη μοιάζει μόνο 2/12 (No 4 & 5) να διδάσκουν κάθε φορά, σε κάθε εργαστηριακή άσκηση, κάτι σχετικό με τις ενότητες. Οι υπόλοιποι για διάφορους λόγους (που αναλύθηκαν εκτενώς στην ερώτηση) φαίνεται να μην πραγματοποιούν τέτοιου είδους διδασκαλίες.

Σχετικά με την εξέταση των ενότητων, όλοι οι εκπαιδευτικοί (12/12) δήλωσαν πως δεν εξετάζονται οι μαθητές στο εργαστηριακό τμήμα. Η κύρια αιτιολογία που δόθηκε από 8 εκπαιδευτικούς (8/12) είναι πως είναι ένα τμήμα εκτός ύλης και εφόσον δεν το διδάσκονται οι μαθητές *«πώς θα μπορούσαν να τους εξετάσουν σε κάτι που δεν έχουν διδαχθεί»*. Επιπλέον, 4/12 δήλωσαν πως δεν επαρκεί ο χρόνος που τους δίνεται και για τέτοιου είδους διδασκαλία. Μάλιστα στο σημείο αυτό να αναφέρουμε πως ακόμα και ο εκπαιδευτικός που δήλωσε πως αναθέτει στους μαθητές 1 εργασία τον χρόνο είναι στην αρχή της χρονιάς και αυτό όχι με στόχο να εξετάσει και να βαθμολογήσει αλλά με στόχο να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές τη Χημεία γύρω τους.

Αν και δε διδάσκουν λοιπόν τέτοιου είδους θέματα και κανείς από τους εκπαιδευτικούς δεν τα εξετάζει όλοι τους δήλωσαν πως θεωρούν σημαντική και *«απαραίτητη»* τη διδασκαλία αυτού του είδους κυρίως για να αποκτούν γνώση οι μαθητές.

Ολοκληρώνοντας όμως την Ενότητα Ερωτήσεων, εξετάζουμε πως οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τον εργαστηριακό οδηγό δίστανται με αρκετούς να δηλώνουν πως δεν τον θεωρούν πλήρη ή πως δεν γνωρίζουν το περιεχόμενό του καθώς δεν τον χρησιμοποιούν, δηλώσεις που μας βοηθούν να επιβεβαιώσουμε όσα οι εκπαιδευτικοί είπαν σε προηγούμενη ερώτηση, πως όντως δε διδάσκονται και οι αντίστοιχες εισαγωγικές ενότητες που παρατίθενται στους σχολικούς εργαστηριακούς οδηγούς.

3.2.3 Απαντήσεις στην Ενότητα Ερωτήσεων iii

Ενότητα Ερωτήσεων iii

Στην ενότητα αυτή μελετώνται οι συμπεριφορές στο χώρο του εργαστηρίου καθώς και η εκμάθηση συνηθειών που διασφαλίζουν τη χρήση χημικών ουσιών με το λιγότερο δυνατό επικίνδυνο τρόπο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 25 Είδη απαντήσεων Ενότητας Ερωτήσεων iii

α/α	Ερώτηση 7 Θετικές και Αρνητικές συμπεριφορές μαθητών/Αντιδράσεις Εκπαιδευτικών	Ερώτηση 8 Συχνότητα ελέγχου ενδυμασίας	Ερώτηση 9 Συσχέτιση των απαγορεύσεων με την καθημερινή ζωή	Ερώτηση 10 Διδασκαλία κινδύνων κατά τη μεταφορά
1	Θετικές/Αρνητικές	Ποτέ	Όχι	Όχι
2	Αρνητικές	Ποτέ	Όχι	Ναι
3	Θετικές/Αρνητικές	Γυαλιά πάντα	Όχι	Ναι
4	Θετικές/Αρνητικές	Γυαλιά πάντα	Ναι	Όχι
5	Αρνητικές	Γυαλιά πάντα	Όχι	Όχι
6	Αρνητικές	Ποτέ	Όχι	Όχι
7	Αρνητικές	Ποτέ	Ναι	Ναι
8	Θετικές/Αρνητικές	Ποτέ	Ναι	Ναι
9	Θετικές	Ποτέ	Ναι	Όχι
10	Θετικές/Αρνητικές	Ποτέ	Όχι	Ναι
11	Θετικές/Αρνητικές	Ποτέ	Όχι	Όχι
12	Θετικές/Αρνητικές	Ποτέ	Όχι	Όχι

ΠΙΝΑΚΑΣ 26 Σύνοψη αριθμού εκπαιδευτικών ανά απάντηση στην Ενότητα Ερωτήσεων iii

Είδη απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Αναφέρει και θετικές και αρνητικές συμπεριφορές	7
Αναφέρει μόνο θετικές συμπεριφορές	1
Αναφέρει μόνο αρνητικές συμπεριφορές	4
Δεν ελέγχει ποτέ την ενδυμασία	9
Ελέγχει πάντα για γυαλιά	3
Δεν κάνει συσχέτιση των απαγορεύσεων της χημείας με αυτές της καθημερινής ζωής	8
Κάνει συσχέτιση των απαγορεύσεων της χημείας με αυτές της καθημερινής ζωής	4
Διδάσκει τον κίνδυνο κατά τη μεταφορά χημικών ουσιών	5
Δεν διδάσκει τον κίνδυνο κατά τη μεταφορά χημικών ουσιών	7

Σύμφωνα με τον Πίνακα 25 και τον Πίνακα 26, φαίνεται πως τόσο οι εργαστηριακοί οδηγοί όσο και τα σχολικά βιβλία δεν περιέχουν επαρκές υλικό για τη διδασκαλία της επικινδυνότητας, των θεμάτων ασφαλείας και τον συσχετισμό τους με την καθημερινή ζωή. Πιο συγκεκριμένα, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (7/12) δε διδάσκει τους κινδύνους κατά τη μεταφορά των χημικών ουσιών, ενώ 8/12 δεν κάνουν συσχέτιση των

απαγορεύσεων που υπάρχουν στο χημικό εργαστήριο και κατ' επέκταση και στο σχολικό χημικό εργαστήριο με τους κινδύνους της καθημερινής ζωής. Επιπλέον, παρατηρείται ιδιαίτερη δυσκολία στον έλεγχο τήρησης των Κανόνων Ασφαλείας και των Μέσων Ατομικής Προστασίας στο σχολικό εργαστήριο (8/12) λόγω έλλειψης εξοπλισμού, χρόνου, καθώς και ύπαρξης μεγάλου αριθμού μαθητών ανά τμήμα. Εδώ αξίζει να αναφέρουμε πως 3/12 εκπαιδευτικοί που δήλωσαν πως ο εξοπλισμός ελέγχεται κάθε φορά στους μαθητές αναφέρονταν μόνο στη χρήση προστατευτικών γυαλιών και αυτών είτε από την ομάδα εκτέλεσης πειράματος είτε και από τους μαθητές της πρώτης σειράς παρακολούθησης. Επιπλέον, υπήρξε εκπαιδευτικός που δήλωσε πως σπάνια ελέγχει την εφαρμογή Μέσων Ατομικής Προστασίας καθώς αναφέρεται σε μαθητές 15 ετών και θεωρεί πως μπορούν να κατανοήσουν τον κίνδυνο και να προσέξουν από μόνοι τους χωρίς ιδιαίτερη επισήμανση.

Ολοκληρώνοντας τη μελέτη και αυτής της ενότητας παρατηρήθηκε πως όταν ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς να δώσουν παραδείγματα τόσο θετικών όσο και αρνητικών συμπεριφορών η καταμέτρηση έδωσε αναφορά 11/12 αρνητικών συμπεριφορών στο χώρο του εργαστηρίου έναντι 8/12 θετικών. Από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνα 4/12 έδωσαν τόσο θετικά όσο και αρνητικά παραδείγματα συμπεριφορών. Φαίνεται πως οι εκπαιδευτικοί που έδωσαν θετικά παραδείγματα συμπεριφορών συμφωνούν κατά βάση στην προσημολόγηση των μαθητών για πείραμα και στον ενθουσιασμό τους εν ώρα πειράματος καθώς επίσης και στη συμμετοχή τους στο μάθημα/εργαστήριο και στην ανάδειξη δεξιοτήτων που δεν είχαν παρατηρηθεί από τους εκπαιδευτικούς τους. Από την άλλη, στην αναφορά αρνητικών συμπεριφορών τονίστηκε κατά βάση το παιχνίδι των μαθητών τόσο με τα γυάλινα σκεύη που βρίσκονται στο χώρο του εργαστηρίου όσο και με τον υδροβολέα παρά τις υποδείξεις των εκπαιδευτικών για την επικινδυνότητά τους.

3.2.4 Απαντήσεις στην Ενότητα Ερωτήσεων iv

Στην ενότητα αυτή εξετάζεται το κατά πόσο οι μαθητές προετοιμάζονται για τη μετέπειτα ζωή τους μέσα από τη διδασκαλία των Μέσων Ατομικής Προστασίας, των Κανόνων Ασφαλείας και της Επικινδυνότητας των χημικών ουσιών.

Ενότητα Ερωτήσεων iv

ΠΙΝΑΚΑΣ 27 Είδη απαντήσεων Ενότητας Ερωτήσεων iv

α/α	Ερώτηση 11 Μπορεί ο μαθητής να προετοιμαστεί	Ερώτηση 12 Δεν διδάσκει θέματα συσχέτισης	Ερώτηση 13 Χημεία και τρόπος διδασκαλίας της επικινδυνότητας	Ερώτηση 14 Οδηγίες από το ΙΕΠ	Ερώτηση 15 Μελλοντική επιμόρφωση	Ερώτηση 16 Μέχρι τώρα επιμόρφωση
1	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Διδάσκει παραδείγματα	Συνδυασμό (πληροφορίες για επικινδυνότητα και εκτίμηση κινδύνου)	Δεν θεωρεί πλήρες το κομμάτι του εργαστηριακού οδηγού	Θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση
2	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Διδάσκει παραδείγματα	Συνδυασμό (πληροφορίες για επικινδυνότητα και εκτίμηση κινδύνου)	Δεν θεωρεί πλήρες το κομμάτι του εργαστηριακού οδηγού	Θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση
3	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Δεν διδάσκει παραδείγματα	Συνδυασμό (τα πάντα)	Δεν θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Δε θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση
4	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Δεν διδάσκει παραδείγματα	Συνδυασμό (τα πάντα)	Δεν θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση
5	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Δεν διδάσκει παραδείγματα	Συνδυασμό (πληροφορίες για ασφαλή χώρο και επικινδυνότητα)	Θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Θέλει επιμόρφωση	Έχει δεχτεί επιμόρφωση
6	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Δεν διδάσκει παραδείγματα	Συνδυασμό (τα πάντα)	Δεν θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση
7	Ο μαθητής προετοιμάζεται μόνο στη Γ' Γυμνασίου	Διδάσκει παραδείγματα	Πληροφορίες για την επικινδυνότητα	Δεν θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση
8	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Διδάσκει παραδείγματα	Επιπλέον ώρες και άλλο βιβλίο	Δεν θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση
9	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Δεν διδάσκει παραδείγματα	Καλλιέργεια συνθηκών	Δεν θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση

10	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Διδάσκει παραδείγματα	Αλλαγή ύλης και αντίστοιχα παραδείγματα	Δεν θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση
11	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Δεν διδάσκει παραδείγματα	Συνδυασμό (καλλιέργεια συνηθειών, επικινδυνότητα και εκτίμηση κινδύνου)	Δεν θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Θέλει επιμόρφωση	Έχει δεχτεί επιμόρφωση
12	Δεν προετοιμάζεται ο μαθητής	Διδάσκει παραδείγματα	Συνδυασμό (τα πάντα)	Δεν θεωρεί πλήρες τον εργαστηριακό οδηγό	Θέλει επιμόρφωση	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση

ΠΙΝΑΚΑΣ 28 Σύνοψη αριθμού εκπαιδευτικών ανά απάντηση στην Ενότητα Ερωτήσεων iv

Είδη απάντησης	Αριθμός Εκπαιδευτικών
Επαρκής προετοιμασία μαθητή	1
Ανεπαρκής προετοιμασία μαθητή	12
Διδάσκει παραδείγματα και κάνει συσχετίσεις	6
Δεν διδάσκει παραδείγματα και δεν κάνει συσχετίσεις	6
Η διδασκαλία της Χημείας πρέπει να περιλαμβάνει ένα συνδυασμό πραγμάτων	8
Η διδασκαλία της Χημείας πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες για την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών	1
Η διδασκαλία της Χημείας πρέπει να καλλιεργεί συνήθειες	1
Η διδασκαλία της Χημείας πρέπει να έχει περισσότερες ώρες και ένα βιβλίο με αντίστοιχα θέματα	2
Οι οδηγίες είναι επαρκείς	1
Οι οδηγίες είναι ελλιπείς	11
Επιθυμεί την επιμόρφωση	11
Δεν επιθυμεί την επιμόρφωση	1
Έχει δεχτεί κάποια επιμόρφωση στο παρελθόν	2
Δεν έχει δεχτεί κάποια επιμόρφωση στο παρελθόν	10

Στην ενότητα λοιπόν αυτή, παρατηρούμε από τον Πίνακα 45 και τον Πίνακα 46, ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί 12/12 δήλωσαν πως ο μαθητής δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες της καθημερινής ζωής, σχετικά πάντα με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών σύμφωνα με τα όσα μαθαίνει στο σχολείο. Αυτό γίνεται μερικώς μόνο στη Γ' γυμνασίου (1/12) και αυτό γιατί ο εκπαιδευτικός προσπαθεί στα πειράματα που γίνονται να χρησιμοποιήσει για τον λόγο αυτό υλικά που οι μαθητές συναντούν γύρω τους. Οι εκπαιδευτικοί τόνισαν ότι η έλλειψη ωρών, η παλαιότητα του βιβλίου καθώς και οι οδηγίες που δίνονται από το αναλυτικό πρόγραμμα δεν βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση διδασκαλίας και εκμάθησης. Οι μαθητές δύσκολα αφομοιώνουν, καθώς το μάθημα δεν ελκύει τους μαθητές αλλά τους προετοιμάζει για κάποια πανεπιστημιακή σχολή (1/12). Επιπλέον, 11/12

εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι και οι οδηγίες που δίνονται από το ΙΕΠ δεν βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση πολλοί από αυτούς μάλιστα τονίζουν ότι δεν δίνονται καν οδηγίες και όχι απλά ότι δεν είναι επαρκείς. Παρόλα αυτά οι εκπαιδευτικοί όσο τους επιτρέπει το σχολικό βιβλίο και το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών κάνουν μια προσπάθεια διδασκαλίας συσχέτισης της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών με την καθημερινή ζωή (6/12) εκ των οποίων οι περισσότεροι τονίζουν τη διδασκαλία του ευτροφισμού και των λιπασμάτων καθώς και τη χρήση καθαριστικών ή την εκπομπή καυσαερίων. Από την άλλη, οι εκπαιδευτικοί που δεν κάνουν ούτε αυτού του είδους τη συσχέτιση (6/12) δήλωσαν πως δε γίνεται καθώς η ύλη και το αναλυτικό πρόγραμμα σε συνδυασμό με την έλλειψη ωρών δεν το επιτρέπουν. Όλοι τους (12/12) όμως συμφώνησαν πως η διδασκαλία της Χημείας πρέπει να περιλαμβάνει επιπλέον ενότητες για να προετοιμάζει αποτελεσματικά τους μαθητές με 9/12 να δηλώνουν πως πρέπει να υπάρχουν επιπλέον στοιχεία για την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών ενώ 7/12 να δηλώνουν πως πρέπει να υπάρχουν στοιχεία για ορθολογική εκτίμηση του κινδύνου. Παρ' όλα αυτά δεν έλειψαν και οι απαντήσεις στις υπόλοιπες υποκατηγορίες της ερώτησης καθώς επίσης και οι απαντήσεις 2 εκπαιδευτικών οι οποίοι δεν αρκέστηκαν σ' αυτές τις υποενότητες αλλά δήλωσαν ξεκάθαρα πως για να επιτευχθεί αυτή η προετοιμασία των μαθητών θα πρέπει να δίνονται περισσότερες ώρες για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας σε συνδυασμό μ' ένα βιβλίο και ένα αναλυτικό πρόγραμμα που να περιλαμβάνουν τέτοιου είδους θέματα. 5/12 δήλωσαν ότι θα πρέπει να υπάρχουν πληροφορίες για να παραμένει ασφαλής χώρος το εργαστήριο, ενώ ένας εκπαιδευτικός (1/12) δήλωσε πως αυτό είναι καθαρά ευθύνη και γνώση του εκπαιδευτικού και όχι των μαθητών. Ολοκληρώνοντας την ενότητα αυτή η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (11/12) δήλωσε ότι θα ήθελε εκπαίδευση σε τουλάχιστον μία από τις ενότητες που μελετώνται. Οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί (6/12) προτιμούν εκπαίδευση στον χειρισμό και την απόρριψη χημικών ουσιών και αποβλήτων τους Τέλος, 10/12 εκπαιδευτικοί δήλωσαν πως δεν έχουν λάβει κάποια επιμόρφωση σε σχέση με αυτές τις ενότητες με εξαίρεση την ενημέρωση/εκπαίδευση στα πανεπιστημιακά ιδρύματα όπως δήλωσαν 7/12.

3.2.5 Συνολικά Αποτελέσματα από τις απαντήσεις στις Ενότητες Ερωτήσεων

Από τη μελέτη των απαντήσεων στο επίπεδο της ανάλυσης των Ενοτήτων Ερωτήσεων προκύπτουν ορισμένα πολύ σημαντικά αποτελέσματα τα οποία θέλουμε να σχολιάσουμε στην παράγραφο αυτή.

Αρχικά να παρατηρήσουμε ότι, σε ορισμένα από τα θέματα που συζητήσαμε κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, οι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν απόψεις που βρίσκονται σε συμφωνία μεταξύ τους. Παρά το γεγονός ότι τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας είναι ποιοτικά, η ομοφωνία των απόψεων, όπου αυτή συναντάται, πιστεύουμε ότι συνιστά σημαντικό εύρημα. Συγκεκριμένα:

- 1) Όπως παρουσιάστηκε στους Πίνακες 21 και 22, οι εκπαιδευτικοί σε απόλυτη πλειοψηφία (12/12) δήλωσαν ότι δεν διδάσκεται η επικινδυνότητα των χημικών ουσιών στο μάθημα της Χημείας συνολικά, είτε στην τάξη είτε στο σχολικό εργαστήριο. Θεωρούμε πως η δήλωση αυτή αποτελεί σημαντικό αποτέλεσμα της παρούσας εργασίας.
- 2) Το προηγούμενο αποτέλεσμα συμπληρώνεται από την απάντηση των εκπαιδευτικών σχετικά με την προετοιμασία των μαθητών για την καθημερινή ζωή

στο ζήτημα της επικινδυνότητας και παρουσιάστηκε στους Πίνακες 26 και 27. Η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών (11/12) του δείγματος, πιστεύει ότι η παρεχόμενη εκπαίδευση των μαθητών στο μάθημα της Χημείας είναι ανεπαρκής και ότι οι μαθητές παραμένουν απροετοίμαστοι στα θέματα αντιμετώπισης των κινδύνων από τις χημικές ουσίες στην καθημερινή ζωή. Μάλιστα αξίζει να σημειωθεί πως υπήρξαν έντονες αρνητικές απαντήσεις «ΟΧΙ» των εκπαιδευτικών με στόχο να τονίσουν πως οι μαθητές δεν προετοιμάζονται.

- 3) Επίσης, η απόλυτη πλειοψηφία των εκπαιδευτικών του δείγματός μας (12/12) κρίνουν σημαντική τη διδασκαλία των κανόνων ασφάλειας, των μέτρων ατομικής προστασίας και των σημάτων επικινδυνότητας για να ενημερωθούν οι μαθητές για την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών. Το εύρημα αυτό που φαίνεται στους Πίνακες 22 και 23, συμπληρώνει τα δυο προηγούμενα ευρήματα και διασαφηνίζει περισσότερο τις απόψεις των εκπαιδευτικών του δείγματος. Αξίζει μάλιστα να αναφέρουμε την απορία εκπαιδευτικού στην ερώτηση αυτή καθώς δήλωσε: «*Μα πώς αλλιώς θα μάθει;*» εννοώντας ο μαθητής.

Υπήρχαν όμως και ζητήματα σχετικά με τη διδασκαλία της επικινδυνότητας που προβληματίζαν τους εκπαιδευτικούς με αποτέλεσμα να επιχειρούν με διαφορετικούς τρόπους να οργανώσουν τη διδακτική διαδικασία που ακολουθούν στην πράξη. Ορισμένες από τις διαφορετικές προσεγγίσεις που εφαρμόζουν οι εκπαιδευτικοί και οι απόψεις που εξέθεσαν σχολιάζονται αμέσως μετά.

- 4) Ωστόσο, ενώ το σύνολο των εκπαιδευτικών επαναλαμβάνει τη σημαντικότητα των κανόνων ασφαλείας για την εκπαίδευση σε ζητήματα της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών, μοιάζει να μην επωφελείται από το σχολικό εργαστήριο ούτε χρησιμοποιεί την ευκαιρία των εργαστηριακών ασκήσεων μολονότι τις υλοποιεί, για να διδάξει μέτρα ασφάλειας. «*Δεν υπάρχει χρόνος*» καταγράφηκε μάλιστα σαν μια αρκετά επαναλαμβανόμενη απάντησή τους. Οι Πίνακες 22 και 23 δείχνουν ότι, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών, συγκεκριμένα 9/12, κάνει κυρίως μια σύντομη αναφορά στα μέτρα ασφάλειας περιστασιακά και ούτε εξετάζει με οποιοδήποτε τρόπο τους μαθητές. «*Πώς θα εξετάσω σε κάτι που ακούν οι μαθητές σαν αναφορά, χωρίς εκτενή διδασκαλία;*» είπε εκπαιδευτικός. «*Πώς να εξετάσουμε κάτι που είναι προαιρετικό;*» είπε κάποιος άλλος. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί και η δήλωση εκπαιδευτικού που είπε: «*Το μάθημα είναι μονόωρο. Τι να πρωτοεξετάσεις!*» Μόνον τρεις (3/12) εκπαιδευτικοί, με το σκεπτικό ότι τα μέτρα ασφάλειας είναι σημαντικά, επιμένουν σε κάθε τάξη να τα διδάσκουν όπως και σε κάθε εργαστηριακή άσκηση, κυρίως όποτε δίνεται η ευκαιρία στο συγκεκριμένο πείραμα και είναι αναγκαία η διδασκαλία τους. Μάλιστα ο ένας από αυτούς, και ο μοναδικός στο δείγμα μας, εξετάζει τους μαθητές μια φορά κάθε σχολική χρονιά μέσα από την ανάθεση μιας εργασίας με αντικείμενο τους κανόνες ασφαλείας. Οι λόγοι για την περιστασιακή διδασκαλία των κανόνων ασφαλείας που επικαλούνται συνολικά οι εκπαιδευτικοί σχετίζονται με τις δυσκολίες υλοποίησης πειραματικών ασκήσεων που συναντούν στο ελληνικό σχολείο όπως οι λίγες ώρες του μαθήματος της Χημείας σε συνδυασμό την υπερφορτωμένη ύλη και η μη ύπαρξη εξοπλισμού σε όλα τα σχολεία. Αλλά και με ιδιαίζουσες αντιλήψεις που έχουν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί για το τι χρειάζεται να διδάξουν στο σχολικό εργαστήριο σχετικά με την επικινδυνότητα. Για παράδειγμα ένας εκπαιδευτικός απάντησε ότι επειδή «*στα σχολικά πειράματα οι χημικές ουσίες δεν είναι*

επικίνδυνες» δεν βρίσκει τον λόγο να διδάξει την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών.

- 5) Οι γενικοί κανόνες ασφάλειας και οι συνεπαγόμενες απαγορεύσεις στους μαθητές, ώστε το σχολικό εργαστήριο να παραμένει χώρος ασφαλής, αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της διδασκαλίας με στόχο την επικινδυνότητα. Ωστόσο, στο ζήτημα της αντιμετώπισης των κινδύνων από τις χημικές ουσίες εκ των πραγμάτων εντάσσεται και η καθημερινή ζωή, η οποία και καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου της ζωής των μαθητών.

Η ισχύουσα απαγόρευση φαγητού, ποτού και χρήσης τσίχλας στο σχολικό εργαστήριο χρησιμοποιείται πράγματι ως παράδειγμα για την ενημέρωση των μαθητών για την πρόληψη ατυχημάτων στην καθημερινή ζωή από λίγους εκπαιδευτικούς (4/12) όπως φαίνεται από τους Πίνακες 24 και 25. Αν όμως λάβουμε υπόψη μας τις απαντήσεις τους για τα θέματα ασφάλειας συνολικά όπως εξετάζονται στις Ενότητες Ερωτήσεων ii και iii, μόνον ένας από αυτούς εκφράζει τις πιο συνεκτικές απόψεις για τη διδασκαλία στα θέματα ασφάλειας. Έτσι εκτός από τη συσχέτιση απαγορεύσεων στο σχολικό εργαστήριο και στην καθημερινή ζωή (Πίνακες 24 και 25), ο εκπαιδευτικός απαντά ότι επαναλαμβάνει σε κάθε τάξη και σε κάθε εργαστηριακή άσκηση τους κανόνες ασφάλειας (Πίνακες 22 και 23). Οι υπόλοιποι 3 εκπαιδευτικοί συσχετίζουν μεν τις απαγορεύσεις στο εργαστήριο με την καθημερινή ζωή αλλά δεν διδάσκουν συστηματικά τους κανόνες ασφάλειας ούτε σε κάθε τάξη ούτε σε κάθε εργαστηριακή άσκηση.

Ενδιαφέρουσες είναι επίσης οι απόψεις που εκφράζουν οι εκπαιδευτικοί για τους σχολικούς οδηγούς όπως και τις οδηγίες από την πλευρά του ΙΕΠ για την αποτελεσματική προετοιμασία των μαθητών για την ασφαλή χρήση των χημικών ουσιών. Συγκεκριμένα:

- 6) Συνολικά οι εκπαιδευτικοί μοιάζει να μην λαμβάνουν βοήθεια από τους εργαστηριακούς οδηγούς στο θέμα της διδασκαλίας της επικινδυνότητας όπως φαίνεται στους Πίνακες 22 και 23 με τους περισσότερους να δηλώνουν πως χρησιμοποιούν φύλλα εργασίας. Η επισήμανση των κινδύνων αποτελεί βοηθητικό στοιχείο όχι μόνο για την πρόληψη ατυχημάτων στο σχολικό εργαστήριο αλλά και την υιοθέτηση αρμόζουσας συμπεριφοράς. Στα θέματα αυτά ο σχολικός εργαστηριακός οδηγός θα μπορούσε να συμβάλλει αποφασιστικά ως το βιβλίο που μελετούν οι μαθητές. Εκτός από 3 εκπαιδευτικούς που δηλώνουν αδυναμία να αξιολογήσουν τους εργαστηριακούς οδηγούς και να εκφέρουν άποψη, οι υπόλοιποι απαντούν ότι είναι ελλιπείς, δεν είναι εκσυγχρονισμένοι, χρειάζονται αλλαγές και εμπλουτισμό. Πολλοί απαντούν ότι δεν τους χρησιμοποιούν καθόλου.
- 7) Οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν σχετικά με τις οδηγίες του ΙΕΠ ότι δεν είναι καθόλου βοηθητικές στην περίπτωση των κανόνων ασφάλειας. Από την άλλη πολλοί ήταν και οι εκπαιδευτικοί που αμφισβήτησαν την αποτελεσματικότητα των οδηγιών αυτών, Υπήρξαν μάλιστα και εκπαιδευτικοί που δήλωσαν πως έχουν πλήρη άγνοια των οδηγιών αυτού του είδους. Το ζήτημα των εργαστηριακών ασκήσεων που συνοδεύουν το μάθημα της Χημείας χωρίς να υφίσταται ιδιαίτερη ώρα στο ωρολόγιο πρόγραμμα για την υλοποίησή τους είναι ακανθώδες για τους εκπαιδευτικούς και με την έννοια αυτή, η επισήμανση των κινδύνων και οι κανόνες ασφάλειας για την προφύλαξη από τις χημικές ουσίες κατατάσσεται σε μικρή προτεραιότητα. Στους Πίνακες 26 και 27 φαίνεται ότι όλοι οι εκπαιδευτικοί πλην ενός (11/12) απάντησαν ότι οι κανόνες ασφάλειας των εργαστηριακών οδηγιών

είναι το μόνο υλικό που τους δίνεται και το οποίο θεωρούν ότι χρειάζεται εμπλουτισμό και αλλαγές.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Συζήτηση

Στην παρούσα ερευνητική εργασία εξετάστηκαν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για το θέμα διδασκαλίας της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών καθώς επίσης και των ΜΑΠ, ΚΑ και ΣΕ μέσα από το σχολικό εργαστήριο. Επιπλέον, ερευνήθηκε το κατά πόσο οι μαθητές είναι σε θέση μέσα από τη διδασκαλία αυτών των να ανταποκρίνονται σε ανάγκες που προκύπτουν στην καθημερινή τους ζωή και σχετίζονται με θέματα επικινδυνότητας χημικών ουσιών.

Μέσα από τη μελέτη του εργαστηριακού μαθήματος, όπως αυτό λαμβάνει χώρα στα ελληνικά σχολεία, θέλαμε να μελετήσουμε το κατά πόσο δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να διδάξουν σημαντικές εισαγωγικές ενότητες Χημείας όπως οι κανόνες και οι απαγορεύσεις που συνοδεύουν ένα εργαστηριακό μάθημα. Επιπλέον, στόχος ήταν να ερευνηθεί αν μπορούν οι μαθητές να μάθουν μέσα από το μάθημα της Χημείας και το σχολικό εργαστήριο να κάνουν συσχετίσεις θεμάτων Χημείας με θέματα καθημερινής ζωής. Ολοκληρώνοντας, θέλαμε να μελετηθεί το κατά πόσο οι μαθητές μπορούν να ανταποκριθούν σε αντίστοιχες απαιτήσεις της καθημερινότητάς τους ως μελλοντικοί πολίτες.

Το δείγμα που συμμετείχε στην έρευνα αποτελούνταν αποκλειστικά από χημικούς, εκπαιδευτικούς σε Γυμνάσια και Λύκεια. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί ήταν είτε απόφοιτοι είτε τελειόφοιτοι του μεταπτυχιακού προγράμματος ειδίκευσης «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες» και είχαν όλοι τους πολυετή εμπειρία στη διδασκαλία της Χημείας στα σχολεία.

Η επιλογή του δείγματος έγινε με στόχο τη διερεύνηση των θεμάτων που τέθηκαν ως στόχοι από πιο ειδικευμένους εκπαιδευτικούς σε θέματα ασφάλειας, επικινδυνότητας χημικών ουσιών καθώς και συσχετισμό με την καθημερινή ζωή λόγω της επιπλέον επιμόρφωσης που έχουν δεχτεί μέσω του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες».

4.2 Συμπεράσματα

Μέσα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων οδηγηθήκαμε σε κάποια συμπεράσματα τα οποία και θα αναφέρουμε στο σημείο αυτό καθώς ολοκληρώνεται η έρευνά μας.

Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν από τους εκπαιδευτικούς διαπιστώσαμε ότι οι ώρες του αναλυτικού προγράμματος για τη διδασκαλία της Χημείας δεν επαρκούν έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορέσουν να τις αξιοποιήσουν και να διδάξουν τους μαθητές θέματα ασφάλειας, προστασίας και επικινδυνότητας. Επιπλέον, μοιάζει να μη δίνονται οδηγίες από το ΙΕΠ για διδασκαλία τέτοιων θεμάτων και τα πειράματα που προτείνονται να πραγματοποιηθούν ανά τάξη δεν είναι υποχρεωτικά.

Οι εκπαιδευτικοί θέλουν να δώσουν βάση και να πραγματοποιήσουν διδασκαλίες σε θέματα επικινδυνότητας και συσχετισμού της Χημείας με την καθημερινή ζωή αλλά το ωρολόγιο πρόγραμμα και η ύλη δεν βοηθούν αυτή τους την προσπάθεια. Ακόμα, συχνά δεν υπάρχει εργαστήριο σε κάποιο σχολείο ή δεν είναι διαθέσιμο για τις ώρες της Χημείας καθώς δεν πρόκειται για χημικό εργαστήριο αλλά για εργαστήριο φυσικών επιστημών, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται και από άλλους εκπαιδευτικούς.

Οι καθηγητές συμπλήρωσαν επιπλέον πως οι μαθητές φαίνεται να μην αφομοιώνουν τις όποιες αναφορές γίνονται στην τάξη σχετικά με την επικινδυνότητα και την ασφάλεια και αυτό έχει και ως αποτέλεσμα να μην μπορούν να κάνουν και καμία συσχέτιση με αντίστοιχα θέματα της καθημερινής ζωής. Επομένως, σε καμία περίπτωση ο μαθητής δεν προετοιμάζεται, μέσα από το μάθημα της Χημείας, για τη μετέπειτα ζωή του επαναλαμβάνουν οι εκπαιδευτικοί.

Από τις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών προκύπτει επίσης το συμπέρασμα ότι οι εργαστηριακοί οδηγοί είναι αρκετά αναχρονιστικοί και δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες διδασκαλίας αυτής της εποχής. Οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς μάλιστα δήλωσαν πως δεν τους χρησιμοποιούν καθόλου και παραδίδουν εργαστηριακό μάθημα με δικά τους φύλλα εργασίας.

Οι καθηγητές δήλωσαν επίσης για τους μαθητές πως φαίνεται να μην είναι ικανοί να ανταποκριθούν στις ανάγκες που προκύπτουν στην καθημερινή τους ζωή και σχετίζονται με θέματα Χημείας καθώς δυστυχώς δεν δέχονται κάποια ιδιαίτερη επιμόρφωση πάνω σε αντίστοιχα θέματα ή σε θέματα SSI/STS όπου θα μπορούσαν με αυτό τον τρόπο να συνδυάσουν τη θεωρία της Χημείας με κοινωνικο-τεχνολογικά ζητήματα.

Παρατηρείται επίσης έντονα, η έννοια των εκπαιδευτικών να μη προκαλέσουν φόβο στους μαθητές και ταυτόχρονα εκδηλώνεται και ο δικός τους φόβος για τυχόν ατυχήματα που μπορεί να συμβούν στο σχολικό εργαστήριο με αποτέλεσμα να αποφεύγουν αυτού του είδους τη διδασκαλία.

Μέσα από όλη την πορεία της έρευνας φαίνεται οι εκπαιδευτικοί να μην προτείνουν θέματα για βελτίωση και συχνά μάλιστα παρόλο που γνωρίζουν ότι οι μαθητές θα έπρεπε να διδάσκονται θέματα επικινδυνότητας, οι ίδιοι δεν μπορούν να κάνουν τίποτα λόγω των κατευθυντήριων γραμμών από το πρόγραμμα σπουδών που τους παρέχεται.

Ολοκληρώνοντας την ενότητα των συμπερασμάτων, θα θέλαμε να τονίσουμε πως αυτό που προέκυψε μέσα από τη συγκεκριμένη έρευνα είναι πως ο εξοπλισμός που υπάρχει στα σχολικά εργαστήρια είναι ελλιπής ή ακόμα και ανύπαρκτος με αποτέλεσμα αυτό να δυσχεραίνει ακόμα περισσότερο το έργο των εκπαιδευτικών.

4.3 Προτάσεις για επιπλέον έρευνα

Μέσα από αυτή την έρευνα προέκυψαν στοιχεία τα οποία δεν είχαμε προβλέψει. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθούν νέα ερωτήματα προς διερεύνηση τα οποία και παραθέτουμε παρακάτω ως προτάσεις για νέα έρευνα.

- Μελέτη βελτίωσης σχολικού εργαστηριακού εξοπλισμού και εμπλουτισμός του με πειράματα με υλικά καθημερινής ζωής
- Μελέτη απόψεων εκπαιδευτικών (μεγαλύτερου δείγματος) σε θέματα ασφαλείας, προστασίας και επικινδυνότητας
- Μελέτη γνώσεων μαθητών ΚΑ, ΜΑΠ, ΣΕ και επικινδυνότητας χημικών ουσιών
- Μελέτη κατάστασης σχολικών εργαστηρίων και προτάσεις βελτίωσης εξοπλισμού στον χώρο
- Πρόταση δημιουργίας νέου εργαστηριακού οδηγού που να περιλαμβάνει εκτενώς τόσο θέματα θεωρίας σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών καθώς και κανόνες ασφαλείας όσο και πειράματα που συνδυάζουν τη Χημεία με την καθημερινότητα των μαθητών
- Βελτίωση προγράμματος σπουδών με στόχο την ένταξη των θεμάτων που σχετίζονται με τη Χημεία, την κοινωνία και την τεχνολογία μέσα από τη διδασκαλία και το πείραμα

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Τάξη κινδύνου	Είναι η φύση του κινδύνου από φυσικούς παράγοντες, του κινδύνου για την υγεία ή του κινδύνου για το περιβάλλον
Κατηγορία κινδύνου	Είναι η υποδιαίρεση των κριτηρίων εντός κάθε τάξης κινδύνου με προσδιορισμό της σοβαρότητας του κινδύνου
Εικονόγραμμα κινδύνου ή εικονόγραμμα	Είναι η γραφική σύνθεση που περιλαμβάνει ένα σύμβολο καθώς και άλλα γραφικά στοιχεία όπως το πλαίσιο, το σχέδιο φόντου ή το χρώμα που προορίζονται να παρέχουν συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με τον κάθε κίνδυνο
Προειδοποιητική λέξη	Είναι η λέξη που υποδεικνύει το σχετικό επίπεδο σοβαρότητας των κινδύνων ώστε να προειδοποιείται ο αναγνώστης/χειριστής για το δυνητικό κίνδυνο. Διακρίνεται σε δύο επίπεδα: α) Κίνδυνος: Προειδοποιητική λέξη που υποδεικνύει τις σοβαρότερες κατηγορίες κινδύνου. β) Προσοχή: Προειδοποιητική λέξη που υποδεικνύει τις λιγότερο σοβαρές κατηγορίες κινδύνου.
Παραγωγός	Φυσικό ή νομικό πρόσωπο που παράγει ή συνθέτει την χημική ουσία ή τη χημική ένωση ή το μίγμα αυτής
Δήλωση προφύλαξης	Φράση που περιγράφει τα μέτρα που συνιστώνται για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων από την έκθεση σε επικίνδυνη χημική ουσία ή μίγμα λόγω χρήσης ή απόρριψης
Δήλωση επικινδυνότητας	Φράση που αναφέρεται σε μια τάξη και κατηγορία κινδύνου και περιγράφει τη φύση των κινδύνων μιας επικίνδυνης χημικής ουσίας ή μίγματος αυτής, συμπεριλαμβανομένου πολλές φορές και του βαθμού κινδύνου
Προμηθευτής	Αυτός που διαθέτει στην αγορά το προϊόν
Αυτοαντιδρώσες ουσίες ή μίγματα	Είναι θερμικά ασταθείς υγρές ή στερεές ουσίες ή μίγματα που μπορούν να υποστούν έντονα εξωτερική αποσύνθεση ακόμη και χωρίς τη συμμετοχή αέρα ή οξυγόνου

Πυροφορικό υγρό/στερεό	Αυτό που ακόμα και σε μικρή ποσότητα μπορεί να αναφλεγεί εντός 5 λεπτών από την επαφή με αέρα
Αυτοθερμαινόμενη ουσία ή μίγμα	Αυτή/ό που με αντίδραση με τον αέρα και χωρίς παροχή ενέργειας μπορεί να αυτοθερμανθεί. Διαφέρει από το πυροφορικό στα: α) Αναφλέγεται όταν βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες (κιλά) και β) Ύστερα από μεγάλα χρονικά διαστήματα (ωρών ή/και ημερών)
Οξεία τοξικότητα	Όλες οι δυσμενείς επιπτώσεις που συνεπάγεται η από του στόματος ή επί του δέρματος χορήγηση μίας δόσης ουσίας ή μίγματος ή πολλαπλών δόσεων που χορηγούνται μέσα σε 24 ώρες ή η έκθεση δια της εισπνοής επί 4 ώρες
Μέσα ατομικής προστασίας	Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται σε ένα χημικό εργαστήριο και προστατεύει αυτόν που το φοράει (π.χ. προστατευτικά γυαλιά, ποδιά, γάντια)
Κανόνες Ασφαλείας	Οι κανόνες που ισχύουν σε ένα χημικό εργαστήριο και αποτρέπουν οποιασδήποτε μορφής ατύχημα
Σήματα Επικινδυνότητας	Τα σήματα/εικονογράμματα εκείνα που συνοδεύουν χημικές ύλες και προϊόντα και προειδοποιούν για την ασφάλεια και τον κίνδυνο
Face Validity	Ο βαθμός στον οποίο θεωρητικά το πείραμα/τεστ καλύπτει αυτό που πρόκειται να μετρηθεί/ελεγχθεί

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ-ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ-ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ΕΚΦΕ	Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών
ΜΑΠ	Μέσα Ατομικής Προστασίας
ΚΑ	Κανόνες Ασφαλείας
ΣΕ	Σήματα Επικινδυνότητας
ΙΕΠ	Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
REACH	Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals
CLP	Classification, Labeling and Packaging
ΔιΧηΝεΤ	Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες
SSI	Socio-Scientific Issues
MSDS	Material Safety Data Sheet
STS	Science, Technology and Society
STSE	Science, Technology, Society and Environmental
SL	Scientific Literacy

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Ι

ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, οι συσκευασίες που περιέχουν χημικές ουσίες, προϊόντα ή ενώσεις αυτών συνοδεύονται πάντα από τουλάχιστον ένα εικονόγραμμα.

Αυτά σύμφωνα με τους αναθεωρημένους πίνακες και τη νέα νομοθεσία CLP είναι τα παρακάτω:



Σύμβολο: Φιάλη αερίου

Συναντάται: Αέριο υπό πίεση. Το συναντάμε συνήθως σε φιάλες αερίων.

Σημασία: Σημαίνει ότι περιέχει αέριο υπό ψύξη και μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα ή τραυματισμούς ή περιέχει αέριο υπό πίεση και μπορεί να προκαλέσει έκρηξη με θέρμανση.

Δηλώσεις Προφύλαξης: Μπορεί να είναι μία ή περισσότερες από τις παρακάτω. Να φυλάσσεται μακριά από το φως. Να χρησιμοποιείται με προστατευτικά γάντια και μάσκα ή γυαλιά. Σε περίπτωση επαφής με γυμνό δέρμα ή τραυματισμού συμβουλευτείτε ή/και επισκεφθείτε αμέσως γιατρό.



Σύμβολο: Φλόγα

Συναντάται: Εύφλεκτο, Το συναντάμε συνήθως σε έλαια, ασετόν, βενζίνη

Σημασία: Μπορεί να πάρει μία από τις ακόλουθες σημασίες. Εύφλεκτο αέριο, εξαιρετικά εύφλεκτο αέριο, εύφλεκτο αερόλυμα, εξαιρετικά εύφλεκτο αερόλυμα, εύφλεκτο στερεό, υγρό και ατμοί εξαιρετικά εύφλεκτοι, υγρό και ατμοί εύφλεκτα

Δηλώσεις Προφύλαξης: Μπορεί να είναι μία από τις ακόλουθες. Να φυλάσσεται σε περιβάλλον μακριά από υγρασία και φως. Ο περιέκτης να διατηρείται ερμητικά κλειστός, Να μην υπάρχει πηγή φωτιάς/φλόγας κοντά στον περιέκτη. Μην καπνίζετε. Μην ψεκάζετε κοντά σε φλόγα ή άλλη πηγή ανάφλεξης.



Σύμβολο: Νεκροκεφαλή με διασταυρούμενα οστά

Σημασία: Οξεία τοξικότητα. Τοξικό σε περίπτωση κατάποσης. Τοξικό σε περίπτωση επαφής με το δέρμα. Τοξικό σε περίπτωση εισπνοής. Θανατηφόρο σε περίπτωση κατάποσης. Θανατηφόρο σε περίπτωση εισπνοής. Θανατηφόρο σε περίπτωση επαφής με το δέρμα.

Συναντάται: Εντομοκτόνα, λιπάσματα, φυτοφάρμακα, μεθανόλη

Δηλώσεις Προφύλαξης: Πλένετε τα χέρια σας μετά από κάθε χρήση. Μην τρώτε, μην πίνετε και μην καπνίζετε όταν χρησιμοποιείτε το προϊόν. Να φυλάσσεται σε

ερμητικά κλειστό περιέκτη. Να χρησιμοποιείτε γάντια, μάσκα, προστατευτικά ενδύματα. Σε περίπτωση κατάποσης πλύνετε με άφθονο νερό το στόμα και καλέστε άμεσα το κέντρο δηλητηριάσεων. Σε περίπτωση εισπνοής μεταφερθείτε σε καλά αεριζόμενο χώρο (κατά προτίμηση εξωτερικό) και σταθείτε σε θέση που διευκολύνει την αναπνοή. Να χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενο χώρο ή σε εξωτερικό χώρο. Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλύνετε την περιοχή με άφθονο νερό και αφαιρέστε τα μολυσμένα, εμποτισμένα ρούχα.



Σύμβολο: Περιβάλλον

Σημασία: Επικίνδυνο για το περιβάλλον. Τοξικό για υδρόβιους οργανισμούς με μακροχρόνιες επιπτώσεις. Πολύ τοξικό για υδρόβιους οργανισμούς με μακροχρόνιες επιπτώσεις.

Συναντάται: Βενζίνη, φυτοφάρμακα, λιπάσματα, εντομοκτόνα

Δηλώσεις Προφύλαξης: Μαζέψτε τη χυμένη ποσότητα. Να αποφεύγεται η ελευθέρωση στο περιβάλλον.



Σύμβολο: Φλόγα υπεράνω κύκλου

Σημασία: Οξειδωτικό. Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά ή έκρηξη-ισχυρό οξειδωτικό. Μπορεί να προκαλέσει ή να αναζωπυρώσει πυρκαγιά-οξειδωτικό

Συναντάται: Οξυγόνο για ιατρικούς σκοπούς, λευκαντικό

Δηλώσεις Προφύλαξης: Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα ξεπλύνετε την περιοχή με άφθονο νερό και στη συνέχεια απομακρύνετε τα μολυσμένα ρούχα. Να χρησιμοποιείται το υλικό φορώντας γάντια, μάσκα και προστατευτικά ενδύματα. Μην καπνίζετε. Μακριά από θερμότητα ή ζεστές πηγές.



Σύμβολο: Κίνδυνος για την υγεία

Σημασία: Σοβαρός κίνδυνος για την υγεία. Μπορεί να προκαλέσει θάνατο σε περίπτωση κατάποσης ή διείσδυσης στις αναπνευστικές οδούς. Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο. Υποπτο για πρόκληση καρκίνου. Μπορεί να προκαλέσει βλάβες στα όργανα. Προκαλεί βλάβες στα όργανα. Μπορεί να προκαλέσει γενετικά ελαττώματα. Υποπτο για πρόκληση γενετικών ελαττωμάτων. Μπορεί να βλάψει τη γονιμότητα ή το έμβρυο. Υποπτο για πρόκληση βλάβης στη γονιμότητα ή στο έμβρυο. Μπορεί να προκαλέσει αλλεργία ή συμπτώματα άσθματος ή δύσπνοια σε περίπτωση εισπνοής

Συναντάται: Βενζίνη, τερεβινθέλαιο, έλαια για λυχνίες

Δηλώσεις Προφύλαξης: Σε περίπτωση εισπνοής βγείτε στον καθαρό αέρα και σε στάση που διευκολύνει την αναπνοή. Σε περίπτωση ανεπαρκούς αερισμού να φοράτε μάσκα που προστατεύει τις αναπνευστικές οδούς. Σε περίπτωση κατάποσης επικοινωνήστε με το κέντρο δηλητηριάσεων ή το γιατρό. Μην προκαλέσετε εμετό. Μην τρώτε, μην πίνετε και μην καπνίζετε κατά το χειρισμό. Αν αισθάνεστε αδιαθεσία συμβουλευτείτε/επισκεφθείτε το γιατρό. Να μη χρησιμοποιηθεί αν δεν διαβάσετε και δεν κατανοήσετε τις οδηγίες προφύλαξης.

Παράρτημα II

Πίνακες απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ερώτηση

αα δείγματος	Ναι Ενημερώνεται ο μαθητής	Όχι. Μια φορά στο μάθημα κάθε τάξης	Όχι. Σε όλες τις ενότητες και τις τάξεις	Όχι. Προετοιμασία πριν το εργαστήριο	Όχι. Κατά τη διάρκεια των πειραμάτων	Όχι. Συνδυασμός	Όχι. Ώρες ανά σχολική χρονιά
1		✓		✓	✓	Ο εκπαιδευτικός προτείνει συνδυασμό απαντήσεων οι οποίες περιλαμβάνουν διδασκαλία του μαθήματος σε κάθε τάξη καθώς και πριν και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης πειραμάτων	Ο εκπαιδευτικός προτείνει 2 διδακτικές ώρες
2		✓Με εξαίρεση τη Γ' Λυκείου		✓	✓	Ο εκπαιδευτικός αυτός συμφωνεί με τον 1 ^ο με τη διαφορά ότι εξαιρεί τη Γ' Λυκείου λόγω πανελλαδικών εξετάσεων και επίτευξης στόχων	Ο εκπαιδευτικός προτείνει περισσότερες από 12 ώρες για Α' και Β' Λυκείου
3				✓	✓	Ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει πως ο μαθητής μπορεί να προετοιμαστεί επαρκώς για τη χρήση των χημικών ουσιών με	Από αυτό τον εκπαιδευτικός προτείνεται να αφιερώνεται στο μάθημα λίγος χρόνος εισαγωγής

						ασφάλεια μόνο μέσα από την προετοιμασία του πειράματος καθώς και από την εκτέλεσή του	σε 8-10 εργαστηριακές ασκήσεις
4				✓	✓	Ο εκπαιδευτικός αυτός συμφωνεί με τις απόψεις του εκπαιδευτικού Νο3	Στο κομμάτι των διδακτικών ωρών ο εκπαιδευτικός προτείνει 2 διδακτικές ώρες να αφιερωθούν για αυτού του είδους τη διδασκαλία
5						Αλλαγή Αναλυτικού Προγράμματος και προσθήκη πειραματικών ωρών	
6				✓	✓	Αμφιβάλλει για τη χρησιμότητα του μαθήματος	Δεν γνωρίζει να πει
7				✓	✓	Αμφιβάλλει για τη χρησιμότητα του μαθήματος	Σε κάθε πειραματική ώρα ένα 10'
8		✓		✓	✓	Ο εκπαιδευτικός συμφωνεί με τους Νο1 & Νο2	Προτείνει διδασκαλία αντίστοιχη με τον αριθμό των πειραμάτων
9						Συνδυασμός διδασκαλίας για γενική ενημέρωση με επανάληψη, εν ώρα πειράματος, των όσων έχουν διδαχθεί	2ωρο εισαγωγή και 10' σε κάθε εργαστηριακή άσκηση
10		✓	✓ Με εξαίρεση τη Γ' Λυκείου	✓	✓	Και σε αυτή την περίπτωση ο εκπαιδευτικός προτείνει	Ο εκπαιδευτικός δεν προτείνει

						συνδυασμό για τη διδασκαλία και μάλιστα εμφανίζεται η ίδια εξαίρεση για τη Γ' Λυκείου	αριθμό ωρών
11		✓		✓	✓	Ο εκπαιδευτικός συμφωνεί απόλυτα με την άποψη του εκπαιδευτικός Νο1	Προτείνονται 2-3 ώρες διδασκαλίας στο κομμάτι αυτό
12			✓	✓	✓	Ο εκπαιδευτικός προτείνει αναφορά σε κάθε ενότητα Χημείας και παράλληλη διδασκαλία προετοιμασίας του πειράματος καθώς επίσης και διδασκαλία εν ώρα πειράματος	Προτείνεται από 1 ώρα αλλά μόνο για Α' και Β' Λυκείου

ΠΙΝΑΚΑΣ Π1. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 1

αα δείγματος	Ναι, τα διδάσκω πάντα	Όχι, δεν τα διδάσκω (πάντα ή καθόλου)	Για ποιο λόγο
1		✓	Ο εκπαιδευτικός δεν διδάσκει τα εισαγωγικά κεφάλαια τα σχετικά με τις υπό διερεύνηση ενότητες καθώς πιστεύει ότι οι μαθητές τα έχουν διδαχθεί. Μόνο στην περίπτωση που το τμήμα το είχε άλλος συνάδελφος θα τα διδάξει.
2		✓	Ομοίως με τον εκπαιδευτικό Νο1
3		✓	<ul style="list-style-type: none"> Υπάρχει δυσκολία για πραγματοποίηση εργαστηρίων

			<ul style="list-style-type: none"> • Ο εκπαιδευτικός πρέπει να ολοκληρώσει τα απαραίτητα κομμάτια της ύλης • Λόγω επιπλέον αρμοδιοτήτων του εκπαιδευτικού δεν είναι εφικτή η προετοιμασία του και για τέτοιου είδους διδασκαλία
4		✓	Ο εκπαιδευτικός δεν τα διδάσκει καθώς δεν τα θεωρεί χρήσιμα
5	✓		Ο εκπαιδευτικός το θεωρεί αρκετά σημαντικό θέμα και είναι ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένος στο θέμα με αποτέλεσμα να τα διδάσκει πάντα
6		✓	Ο συγκεκριμένος εκπαιδευτικός δεν τα διδάσκει καθώς όπως δήλωσε δεν επαρκεί ο χρόνος
7	✓		Ο εκπαιδευτικός το θεωρεί σημαντικό καθώς η διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας πραγματοποιείται στο χώρο του εργαστηρίου και για αυτό το λόγο τα διδάσκει
8		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν επαρκεί ο χρόνος • Οι μαθητές έχουν διδαχθεί αυτές τις ενότητες σε προηγούμενη τάξη
9		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν επαρκεί ο χρόνος • Έλλειψη εξοικείωσης με τον εργαστηριακό οδηγό
10		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν επαρκεί ο χρόνος • Οι μαθητές δεν έρχονται σε επαφή με τα φιαλίδια αντιδραστηρίων
11	✓		Ο εκπαιδευτικός Νο 11 διδάσκει αυτά τα θέματα καθώς απευθύνεται στους μελλοντικούς πολίτες και είναι ιδιαίτερα σημαντικό να γνωρίζουν
12	✓		Ο εκπαιδευτικός σε αυτή την

			περίπτωση τα διδάσκει ελάχιστα καθώς πραγματοποιεί μόνο πειράματα επίδειξης
--	--	--	---

ΠΙΝΑΚΑΣ Π2. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 2

αα δείγματος	Ναι βρίσκεται πάντα η ευκαιρία για τέτοιου είδους διδασκαλία	Όχι δεν γίνεται πάντα τέτοιου είδους διδασκαλία	Αιτιολόγηση διδασκαλίας ή μη
1		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Αν δοθεί η ευκαιρία θα γίνει αναφορά • Αφιερώνεται μόνο 1 εργαστηριακή ώρα στην αρχή σαν εισαγωγή για γνωριμία με το εργαστήριο
2		✓	Αν δοθεί η ευκαιρία καθώς το θεωρεί σημαντικό
3		✓	Ανάλογα το πείραμα (αν δίνεται η δυνατότητα)
4	✓		Ο εκπαιδευτικός διδάσκει πάντα για να γνωρίζουν οι μαθητές καθώς όλα γύρω τους είναι χημικά αλλά δεν είναι όλα επικίνδυνα
5	✓		Δεν δόθηκε αιτιολόγηση
6		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Πολλοί οι μαθητές • Περιορισμένος ο χρόνος • Δεν δίνεται πάντα η ευκαιρία
7		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Όπου χρησιμοποιούνται επικίνδυνες χημικές ουσίες γίνεται αναφορά αλλά όχι πάντα λόγω • Περιορισμένου χρόνου
8		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν χρησιμοποιούνται επικίνδυνες χημικές ουσίες από τους μαθητές παρά μόνο

			από τον εκπαιδευτικό στην Α & Γ τάξη ενώ στη Β τα λιγοστά πειράματα πραγματοποιούνται με ακίνδυνες ουσίες επομένως και δεν διδάσκει ο εκπαιδευτικός πάντα αυτές τις υπό μελέτη ενότητες
9		✓	Ο εκπαιδευτικός δεν διδάσκει αυτά τα κεφάλαια λόγω έλλειψης χρόνου
10		✓	Για να το κάνει πράξη απαιτείται κόστος που επιβαρύνει τον εκπαιδευτικό καθώς οι μαθητές δεν αφομοιώνουν μόνο με τη θεωρία επομένως και ο εκπαιδευτικός δεν μπορεί να τα διδάξει
11		✓	Δεν υπάρχει εργαστηριακό μάθημα. Εντάσσονται κάποιες ώρες από τον εκπαιδευτικό αλλά δεν είναι εφικτή η διδασκαλία αυτού του είδους
12		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Για να μη φοβηθούν οι μαθητές ο εκπαιδευτικός επιλέγει να μην κάνει τέτοιου είδους διδασκαλία • Δεν υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός

ΠΙΝΑΚΑΣ Π3. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 3

αα δείγματος	Ναι, εξετάζονται	Με ποιο τρόπο και πότε;	Όχι, δεν εξετάζονται.	Για ποιο λόγο;
1			✓	Δεν επαρκούν οι ώρες πειραμάτων
2			✓	Δεν είναι μέσα στην ύλη οι συγκεκριμένες ενότητες για να εξεταστούν οι μαθητές σε αυτές
3			✓	Δεν επαρκούν οι ώρες πειραμάτων
4			✓	Δεν είναι μέσα στην ύλη οι συγκεκριμένες ενότητες για να εξεταστούν οι μαθητές σε αυτές
5			✓	Δεν έχουν δοθεί τέτοιου είδους οδηγίες από το ΙΕΠ
6			✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν επαρκούν οι ώρες πειραμάτων • Δεν είναι μέσα στην ύλη οι συγκεκριμένες ενότητες • Δεν είναι πολλά τα πειράματα που πραγματοποιούνται
7			✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν είναι μέσα στην ύλη οι συγκεκριμένες ενότητες • Πρόκειται για μονόωρο μάθημα επομένως δεν επαρκεί ο χρόνος
8			✓	Δεν επαρκούν οι ώρες για να μπορέσει ο εκπαιδευτικός να διδάξει, να κάνει πείραμα και να εξετάσει
9			✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν είναι μέσα στην ύλη οι συγκεκριμένες ενότητες • Δεν γίνεται εκτεταμένη διδασκαλία για να μπορέσει να γίνει και εξέταση
10			✓	Δεν είναι μέσα στην ύλη οι συγκεκριμένες ενότητες επομένως δεν μπορούν και να εξεταστούν
11			✓	1 φορά το χρόνο στην αρχή της χρονιάς, μόνο η Β Γυμνασίου με εργασία αλλά για να γίνει σύνδεση με τη Χημεία γύρω τους όχι με τη μορφή εξέτασης
12			✓	Δεν είναι μέσα στην ύλη οι συγκεκριμένες ενότητες

ΠΙΝΑΚΑΣ Π4. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 4

αα δείγματος	Ο εκπαιδευτικός θεωρεί σημαντική τη διδασκαλία των ενοτήτων	Ο εκπαιδευτικός δε θεωρεί σημαντική τη διδασκαλία των ενοτήτων	Για ποιο λόγο (Ζητήθηκε από τους εκπαιδευτικούς αιτιολόγηση)
1	✓		Ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει πως με αυτό τον τρόπο διδάσκεται η Χημεία
2	✓		Γίνεται βιωματικό και πιο κατανοητό το κάθε κεφάλαιο θεωρίας
3	✓		Οι μαθητές δεν αντιλαμβάνονται την επικινδυνότητα και είναι σημαντικό να αρχίσουν να κατανοούν
4	✓		<ul style="list-style-type: none"> - Για να γίνει σύνδεση με την καθημερινή ζωή - Για πραγματοποίηση πειραμάτων από τους ίδιους τους μαθητές
5	✓		Γιατί οι μαθητές είναι οι αυριανοί πολίτες και πρέπει να γνωρίζουν από τέτοιου είδους θέματα
6	✓		Μόνο έτσι μπορούν οι μαθητές να καταλάβουν την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών
7	✓		Μόνο μέσα από τέτοιου είδους διδασκαλία κατανοούν οι μαθητές
8	✓		Πρέπει να γνωρίζουν οι μαθητές ότι η Χημεία δεν είναι μόνο κάτι εντυπωσιακό ή απλά ένα παιχνίδι
9	✓		<ul style="list-style-type: none"> - Κίνητρο για μάθηση - Μικροί επιστήμονες - Κίνητρο για μετέπειτα απασχόληση

			- Σύνδεση με την καθημερινή ζωή
10	✓		Ο εκπαιδευτικός σε αυτή την περίπτωση το θεωρεί σημαντικό καθώς με αυτό τον τρόπο οι μαθητές μαθαίνουν να είναι προσεκτικοί και να διαβάζουν τις ετικέτες
11	✓		Για να κατανοούν οι μαθητές χωρίς όμως να φοβούνται
12	✓		Θεωρείται απαραίτητη γνώση από τον εκπαιδευτικό για το μαθητή που μπαίνει στο χώρο του εργαστηρίου

ΠΙΝΑΚΑΣ Π5. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 5

αα δείγματος	Ναι	Για ποιο λόγο;	Όχι	Εμπλουτισμός/Βελτίωση	Δε γνωρίζει/Δεν έχει μελετηθεί/Δε θυμάται
1					✓
2			✓	Σε κάθε ενότητα να υπάρχει υποενότητα για ΜΑΠ, ΣΕ, ΚΑ	
3					✓
4			✓	- Ανανέωση ΣΕ Χρήση ουσιών στα πειράματα καθημερινής ζωής	
5	✓			Επικαιροποίηση ΣΕ	
6	✓	Θεωρητικά όμως. Οι μαθητές δεν παίρνουν εργαστηριακό οδηγό			
7	✓				
8	✓	Έχει όσα χρειάζεται να γνωρίζουν οι μαθητές			
9	✓			Οπτικά πιο όμορφο για καλύτερη αφομοίωση	
10	✓	(Αλλά δε χρησιμοποιείται)		- Επικαιροποίηση καθώς έχουν αλλάξει οι μαθητές, οι απαιτήσεις και η ύλη	
11			✓	- Αλλαγή συμβόλων - Ηλεκτρονικός οδηγός με βίντεο και βιντεοπειράματα - Προσθήκη διαχείρισης αποβλήτων Ευαισθητοποίηση για το περιβάλλον	
12					✓

ΠΙΝΑΚΑΣ Π6. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 6

αα δείγματα	Θετική	Αρνητική	Συμπεριφορά εκπαιδευτικού
1	<ul style="list-style-type: none"> - Το εργαστήριο αρέσει ακόμα και σε μέτριους μαθητές - Βοηθάει στην αλλαγή συμπεριφοράς - Βοηθάει στον επαγγελματικό προσανατολισμό 	Οι μαθητές φοβούνται και είναι επιφυλακτικοί	(ΕΜΜΕΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ δεν έχει χρειαστεί να κάνει κάτι ο εκπαιδευτικός γιατί οι μαθητές από μόνοι τους δεν φέρονται άσχημα τουλάχιστον στο δικό του το σχολείο)
2		<ul style="list-style-type: none"> - Το βρίσκουν παιχνίδι και για προστασία ο εκπαιδευτικός μετατρέπει τα πειράματα για μείωση κινδύνου - Παίζουν με τον υδροβολέα και τα γυάλινα σκεύη 	«Απειλεί» με αποβολή αλλά ο μαθητής απλά βγαίνει 10 λεπτά εκτός χώρου
3	Οι μαθητές εμφανίζουν διάφορες δεξιότητες	Παίζουν με τον υδροβολέα	Επίπληξη στο μαθητή και ίσως αποβολή
4	Επιδέξια, προσεκτική και διαβασμένη μαθήτρια που εκτέλεσε σωστά το πείραμα από όλες τις απόψεις	Τρώνε μέσα στην τάξη	Την ώρα της αρνητικής συμπεριφοράς αυστηρός χωρίς να δοθεί αποβολή. Μετά το τέλος της ώρας γίνεται συζήτηση και αναφορά και-στις θετικές συμπεριφορές
5		Απροσεξία μαθητή κατά την ογκομέτρηση	Επεξήγηση από τον εκπαιδευτικό με διδασκαλία και χρήση αντιδράσεων
6		Κακή χρήση υδροβολέα και γυάλινων σκευών	Παρατήρηση και επεξήγηση
7		<ul style="list-style-type: none"> - Εφαρμόζουν το απαγορευμένο αν και έχουν λάβει προειδοποίηση - Δεν κατανοούν τον κίνδυνο - Μετατροπή πειραμάτων 	<ul style="list-style-type: none"> - Φωνάζει - Δίνονται παραδείγματα ατυχημάτων - Παρέμβαση Διευθυντή

		για να χρησιμοποιηθούν υλικά καθημερινής χρήσης («ακίνδυνα»)	
8	Οι μαθητές του λυκείου είναι πιο συνειδητοποιημένοι και προσεκτικοί	Μαθητής με θέματα συμπεριφοράς δοκίμασε χ.ο. στο χέρι του	Τίποτα. Θεωρήθηκε κατανοητό το λάθος του μαθητή
9	<ul style="list-style-type: none"> - Ενθουσιάζονται - Αποκτούν κίνητρα - Βοηθάει στη μάθηση το εργαστήριο - Ενεργοποιούνται ακόμα και δύσκολα τμήματα 		Επιβράβευση (για να επαναληφθεί και η συμπεριφορά)
10	<ul style="list-style-type: none"> - Τα παιδιά είναι προσεκτικά και ρωτάνε πάντα πριν κάποια κίνηση - Ανυπομονούν για το εντυπωσιακό 	<p>Μαθητής έδεσε μπουκαλάκια αντιδραστηρίων και έπαιζε με αυτά πάνω από το κεφάλι του</p> <p>-----</p> <p>Παραλίγο να γίνει ατύχημα με το Νάτριο και το νερό καθώς μία μαθήτρια πήγε να βοηθήσει την εκπαιδευτικό χωρίς να γνωρίζει τον κίνδυνο</p>	<p>Αποβολή στο μαθητή και συζήτηση με τους υπόλοιπους</p> <p>-----</p> <p>Φωνή από φόβο</p>
11	<ul style="list-style-type: none"> - Προσεκτικοί - Δουλεύουν με ακρίβεια - Ενθουσιασμένοι 	Αναφορά σε αρνητικές συμπεριφορές χωρίς κάποιο παράδειγμα	<p>Επιβράβευση στην προσπάθεια στο ξένο</p> <p>Επίπληξη αν χρειαστεί αλλά αναφέρει πως δεν έχει χρειαστεί μέχρι τώρα</p>
12	Τους αρέσουν τα πειράματα και θέλουν να συμμετέχουν και να βοηθούν την εκπαιδευτικό	<ul style="list-style-type: none"> - Δεν συνδυάζουν θεωρία και πείραμα - Γίνονται μόνο πειράματα επίδειξης 	Επιβράβευση

ΠΙΝΑΚΑΣ Π7. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 7

αα δείγματος	Ο εξοπλισμός ελέγχεται κάθε φορά	Ο εξοπλισμός ελέγχεται ανάλογα το πείραμα	Ο εξοπλισμός ελέγχεται σπάνια	Ο εξοπλισμός δεν ελέγχεται καθόλου	Γιατί δεν ελέγχεται ο εξοπλισμός	Είδος εξοπλισμού που ελέγχεται
1				✓	Δεν υπάρχει εξοπλισμός	
2				✓	-Ο χρόνος είναι αρκετά περιορισμένος -Δεν το είχε κατά νου ο εκπαιδευτικός για να το εφαρμόσει -Είναι πολλοί οι μαθητές ανά τμήμα	
3	✓	✓				-Ο εκπαιδευτικός ελέγχει πάντα για γυαλιά και -ανάλογα το πείραμα για μαζεμένα μακριά μαλλιά
4	✓	✓				-Ο εκπαιδευτικός ελέγχει πάντα να φοράνε γυαλιά οι μαθητές που είναι στην πρώτη σειρά παρακολούθησης & εκτέλεσης πειράματος Και -Ανάλογα το πείραμα να φοράνε ποδιές οι μαθητές αυτοί που θα εκτελέσουν το πείραμα
5	✓					Η ομάδα πειράματος φοράει προστατευτικά γυαλιά και ποδιές
6				✓	Δεν υπάρχει εξοπλισμός	
7				✓	Δεν υπάρχει εξοπλισμός	
8				✓	Δεν υπάρχει ο απαιτούμενος χρόνος	
9				✓	<ul style="list-style-type: none"> Δεν υπάρχει ο απαιτούμενος χρόνος 	

					<ul style="list-style-type: none"> • Δεν υπάρχει εξοπλισμός • Δεν είναι πάντα διαθέσιμη η αίθουσα 	
10			✓		Οι μαθητές είναι 15 ετών επομένως μπορούν να αντιληφθούν τον κίνδυνο	Κάποιες φορές ελέγχει για προστατευτικά γυαλιά
11				✓	Δεν υπάρχει ο απαιτούμενος εξοπλισμός και η δυνατότητα να αλλάζουν οι μαθητές πριν μπουν στο χώρο του εργαστηρίου	
12				✓		Οι ποδιές που υπάρχουν χρησιμοποιούνται μόνο για τη συμμετοχή σε διαγωνισμούς

ΠΙΝΑΚΑΣ Π8. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 8

αα δείγματος	Ναι γίνονται συσχετίσεις με την καθημερινή ζωή	Όχι δεν γίνεται κανενός είδους συσχέτιση με την καθημερινή ζωή	Επιπλέον πληροφορίες που δόθηκαν από τους εκπαιδευτικούς χωρίς να ερωτηθούν και κρίθηκε ορθό να παρατεθούν
1		✓	
2		✓	
3		✓	
4	✓		Ανάμιξη καθαριστικών
5		✓	
6		✓	
7	✓		Συζήτηση για την επικινδυνότητα και στοχευμένη χρήση εμπορικών προϊόντων και όχι αντιδραστηρίων (π.χ. HCl) για συσχέτιση και με την καθημερινή ζωή παράλληλα με το εργαστήριο
8		✓	
9		✓	
10		✓	
11		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Συσχετίζεται μόνο η ύλη της τάξης με αυτή προηγούμενων τάξεων • Γίνεται χρήση υλικών καθημερινής ζωής για αποφυγή της επικινδυνότητας
12		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Αναφορά για την ανάμιξη • Δεν το είχε σκεφτεί ο εκπαιδευτικός για να το εφαρμόσει

ΠΙΝΑΚΑΣ Π9. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 9

αα δείγματος	Ναι, διδάσκει για κινδύνους κατά τη μεταφορά	Όχι, δεν διδάσκει κάτι τέτοιο	Επιπλέον πληροφορίες που δόθηκαν από τους εκπαιδευτικούς χωρίς να ερωτηθούν
1		✓	Διδάσκει μόνο για τη μεταφορά του σετ εξοπλισμού πειράματος
2	✓		
3	✓		Παραδείγματα που διδάσκει: Καυστικά και κατανάλωση τροφίμων/ροφημάτων
4		✓	Δεν διδάσκει. Κάνει μόνο μία σύντομη αναφορά
5	✓		Παραδείγματα που διδάσκει: Hg θερμομέτρων, Μόλυβδος και βαρέα μέταλλα
6		✓	Κάνει αναφορά στη χρήση και αυτό για να φοβίσει τους μαθητές και να μην κάνουν αταξίες εν ώρα εργαστηρίου πχ με το ασβεστόνερο
7	✓		Η ύλη βοηθάει προς τη διδασκαλία αυτής της κατεύθυνσης. Επίσης διδάσκει και τη διαχείριση και την αντιμετώπιση των χημικών ουσιών και των αποβλήτων τους
8	✓		Παραδείγματα που διδάσκει: Παραλαβή νατρίου μέσα σε παραφινέλαιο
9		✓	
10	✓		Παραδείγματα που διδάσκει: Μεταφορά και χρήση πχ NaOH
11		✓	Δεν μπορεί καθώς δεν υπάρχει η δυνατότητα από την ύλη και τα παραδείγματα που δίνονται
12		✓	Αναφέρει μόνο για τη μεταφορά εξοπλισμού και τον καθαρισμό του καθώς επίσης και την απόρριψη αποβλήτων

ΠΙΝΑΚΑΣ Π10. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 10

αα δείγματος	Ο μαθητής μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες της καθημερινής ζωής	Ο μαθητής δεν μπορεί να ανταποκριθεί στις ανάγκες της καθημερινής ζωής	Για ποιο λόγο;
1		✓	Δεν μπορεί καθώς σε καμία τάξη δεν γίνεται σύνδεση με την καθημερινή ζωή
2		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν δίνεται έμφαση στη Χημεία και στο εργαστήριο • Δεν τα διδάσκονται αναλυτικά για να μπορέσει να τα αφομοιώσει
3		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν γίνεται συσχέτιση κανενός είδους συσχέτιση με την επικινδυνότητα • Δεν επισημαίνεται στα σχολικά εγχειρίδια
4		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Η διδασκαλία αφορά μόνο τους μαθητές που τους ενδιαφέρει η συγκεκριμένη κατεύθυνση • Οι μαθητές δεν αποκτούν επαρκείς γνώσεις
5		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν γίνεται κανενός είδους αναφορά και συσχέτιση στο μάθημα • Δεν δίνεται τέτοια κατεύθυνση από το αναλυτικό πρόγραμμα
6		✓	Δεν μπορεί καθώς δεν γίνεται σύνδεση με την καθημερινή ζωή
7	✓	✓	Στη Β Γυμνασίου όχι ενώ στη Γ Γυμνασίου μπορεί καθώς δίνεται βαρύτητα στην επικινδυνότητα και τη διδασκαλία αυτής. Επιπλέον στη Γ Γυμνασίου γίνεται συσχέτιση με την καθημερινή ζωή (π.χ. χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο τέτοιες ουσίες)
8		✓	Δεν αφομοιώνει ο μαθητής
9		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Οι ώρες δεν επαρκούν • Ο εκπαιδευτικός δεν τονίζει το θέμα από επιλογή για να μην φοβίσει τους μαθητές • Δεν είναι επαρκής η γνώση που αποκτούν οι μαθητές • Δεν δίνεται τέτοια κατεύθυνση από το αναλυτικό πρόγραμμα
10		✓	Δεν αφομοιώνει ο μαθητής
11		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν τα διδάσκονται • Οι ώρες δεν επαρκούν

12		✓	<ul style="list-style-type: none"> • Δεν αφομοιώνει • Το βιβλίο είναι παλιό • Η ύλη και ο τρόπος διδασκαλίας δεν βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση
----	--	---	--

ΠΙΝΑΚΑΣ Π11. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 11

αα δείγματος	Έχει διδάξει θέματα σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και την καθημερινή ζωή	Παραδείγματα	Δεν έχει διδάξει θέματα σχετικά με την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών και την καθημερινή ζωή	Για ποιο λόγο;
1	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Νάτριο και φωτιά με το νερό ενώ το νερό είναι για να σβήνει φωτιές • Δύναμη αερίων • Όπλα και βόμβες • Περιβαλλοντική ρύπανση • Χειρισμός αποβλήτων και καθημερινής ζωής 		
2	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Ανάμειξη καθαριστικών • Μαγκάλια και ανθρώπινη ζωή • CO₂ στα κεφάλια • Κατανάλωση αλκοόλ 		
3			✓	Ακολουθούνται η ύλη και τα πειράματα που δίνονται από το υπουργείο (γίνεται μόνο αναφορά όμως στο CO και στα καθαριστικά όχι διδασκαλία)
4			✓	Δεν επεκτείνεται σαν διδασκαλία λόγω ύλης (αναφέρει ως παραδείγματα όμως το τουμποφλό και τη διαρροή σε γκαζάκια)
5		<ul style="list-style-type: none"> • Υδράργυρος Θερμομέτρων • Εντομοκτόνα • Βιολογικά προϊόντα 	✓	Αναφορά λόγω του βιβλίου και ύλης δεν διδάσκει

				όμως
6			✓	<ul style="list-style-type: none"> Είναι εκτός ύλης Δεν υπάρχει ο απαιτούμενος χρόνος
7	✓	<ul style="list-style-type: none"> Ανάλογα την ενότητα γίνεται πάντα συσχέτιση με την καθημερινή ζωή Πλαστικά και σήματα επικινδυνότητας 		
8	✓	<ul style="list-style-type: none"> Ευτροφισμός Λιπάσματα/Φυτοφάρμακα 		
9			✓	Δεν δίνεται η δυνατότητα από την ύλη και το αναλυτικό πρόγραμμα. Κάνει μόνο σύντομη αναφορά
10	✓	Καθαριστικά καθώς αυτό το επιτρέπει η ύλη		
11			✓	Δίνεται εργασία στους μαθητές αλλά δε σχετίζεται με την έννοια της διδασκαλίας
12	✓	<ul style="list-style-type: none"> Ευτροφισμός Ανάμειξη καθαριστικών 		

ΠΙΝΑΚΑΣ Π12. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 12

αα δείγματος	Η διδασκαλία της Χημείας θα πρέπει να περιλαμβάνει:				
	Περισσότερες πληροφορίες για την επικινδυνότητα των χημικών ουσιών	Πληροφορίες για να αποτελεί το εργαστήριο ασφαλή χώρο	Στοιχεία για την ορθολογική εκτίμηση του κινδύνου	Καλλιέργεια συνηθειών που παρέχουν την ασφάλεια	Γενικότερα θέματα ασφάλειας
1	✓		✓		
2	✓		✓		
3	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓			
6	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓				

8	Πιστεύει πως αυτό που χρειάζεται είναι περισσότερες ώρες και ένα βιβλίο με τέτοιου είδους πληροφορίες				
9				✓	
10	Πιστεύει πως αυτό που χρειάζεται είναι τέτοιου είδους θέματα να εντάσσονται στην ύλη και να υπάρχουν παραδείγματα καθημερινής ζωής				
11	✓		✓	✓	
12	✓	✓	✓	✓	✓

ΠΙΝΑΚΑΣ Π13. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 13

αα δείγματος	Θεωρεί επαρκείς τις οδηγίες που δίνονται από το ΙΕΠ	Δε θεωρεί επαρκείς τις οδηγίες που δίνονται από το ΙΕΠ
1		✓
2		✓
3		✓
4		✓
5	✓	
6		✓
7		✓
8		✓
9		✓
10		✓
11		✓
12		✓

ΠΙΝΑΚΑΣ Π14. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 14

αα δείγματος	Ναι τον ενδιαφέρει να λάβει σχετική επιμόρφωση	Σε Μέσα Ατομικής Προστασίας	Σε Κανόνες Ασφαλείας	Σε Σήματα Επικινδυνότητας και στο κομμάτι της επικινδυνότητας των χημικών ουσιών γενικά	Σε κάτι άλλο	Όχι δεν τον ενδιαφέρει η επιμόρφωση	Για ποιο λόγο;
1	✓			✓			
2	✓				Χειρισμός και αποθήκευση των χημικών ουσιών		
3						✓	Θεωρεί πως δεν τη χρειάζεται
4	✓				Χειρισμός των χημικών ουσιών και των αποβλήτων τους		
5	✓				Σε οτιδήποτε αλλάζει/ επικαιροποιείται		
6	✓			✓			
7	✓						
8	✓			✓			
9	✓				Χειρισμός χημικών ουσιών και αποβλήτων		
10	✓				Επιμόρφωση σε συνδυασμό με την ένταξή της στη διδασκαλία		
11	✓				Αντικατάσταση χημικών ουσιών/Πράσινη Χημεία		
12	✓						

ΠΙΝΑΚΑΣ Π15. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 15

αα δείγματος	Έχει δεχτεί στο παρελθόν επιμόρφωση	Από το φορέα:	Δεν έχει δεχτεί επιμόρφωση	Εκτός από το:
1			✓	Πανεπιστήμιο
2			✓	Πανεπιστήμιο
3			✓	Πανεπιστήμιο
4			✓	Πανεπιστήμιο
5	✓	ΕΚΦΕ (σχετικά με τα τοξικά και το χειρισμό τους)		
6			✓	
7			✓	Πανεπιστήμιο
8			✓	
9			✓	Πανεπιστήμιο
10			✓	
11	✓	DEAX (σχετικά με το χειρισμό των επικίνδυνων χημικών ουσιών)		
12			✓	Πανεπιστήμιο

ΠΙΝΑΚΑΣ Π16. Απαντήσεις εκπαιδευτικών στην Ερώτηση 16

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Κανονισμός (ΕΚ) 1907/2006 REACH –Ενοποιημένο κείμενο για την καταχώριση, αξιολόγηση, αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών ουσιών
- (2) Κανονισμός (ΕΚ) 1272/2008 (CLP)- Ενοποιημένο κείμενο για την ταξινόμηση, επισήμανση και συσκευασία των χημικών ουσιών και των μιγμάτων τους.
- (3) Χημικά ατυχήματα (οδηγία 2012/18/ΕΕ-Seveso III)-Πρόληψη-Ετοιμότητα-Αντιμετώπιση
- (4) Σ. Αβραμιώτης, Β. Αγγελόπουλος, Γ. Καπελώνης, Π. Σινιγαλιάς, Δ. Σπαντίδης, Α. Τρικαλίτη, Γ. Φίλος Εργαστηριακός Οδηγός, Χημεία Β΄ Γυμνασίου, γ. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ», pp 7-16
- (5) Π. Θεοδωρόπουλος, Π. Παπαθεοφάνους, Φ. Σιδέρη. Εργαστηριακός Οδηγός, Χημεία Γ΄ Γυμνασίου, γ. Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ», pp 7-13
- (6) Σ. Λιοδάκης, Δ. Γάκης. Εργαστηριακός Οδηγός, Χημεία Α΄ Λυκείου, γ. ΟΕΔΒ, pp 3-22
- (7) Σ. Λιοδάκης, Δ. Γάκης. Εργαστηριακός Οδηγός, Χημεία Β΄ Λυκείου, γ. ΟΕΔΒ, pp 3-22
- (8) Σ. Λιοδάκης, Δ. Γάκης. Εργαστηριακός Οδηγός, Χημεία Γ΄ Λυκείου, γ. ΟΕΔΒ, pp 3-22
- (9) Akpullukcu S, Cavas B (2017). The development of laboratory safety Questionnaire for middle school science teachers γ. Science Education International, v28, n3, 2017, Sep, pp224-231
- (10) Ν. Παπασταματίου (2002). Σύνοψη οδηγιών ασφαλείας για το σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών, γ. ΕΚΦΕ Ομοιοίας
- (11) Κ. Δ. Ντούρας, Μ. Σπάη, Χ. Θεοδωροπούλου (2009). Αξιολόγηση της σχέσης των μαθημάτων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, με τη διαπολιτισμική εκπαίδευση, σύμφωνα με την άποψη των εκπαιδευτικών που τα διδάσκουν. Μια ερευνητική προσέγγιση, γ 12^ο Διεθνές συνέδριο: Διαπολιτισμική εκπαίδευση-Μετανάστευση-Διαχείριση Συγκρούσεων και παιδαγωγική της Δημοκρατίας, At: Patras Greece, Volume: III
- (12) Διαθεματικό ενιαίο πλαίσιο προγραμμάτων σπουδών φυσικής και χημείας
- (13) T.D. Karapantsios, E.I. Boutskou, E. Touliopoulou, P. Mavros (2008). Evaluation of chemical laboratory safety based on student comprehension of chemicals labelling, γ. Education for Chemical Engineers, pp 66-73
- (14) Demircioglu H, Demircioglu G (2017). Determination of prospective chemistry teachers' opinions and information levels on laboratory safety γ. International Journal of Psycho-Educational Sciences, v6 n2 2017, Sep, pp 61-75

- (15) S. B. Sigmann, L.R. McEwen (2016) Teaching Chemical Safety and Information Skills Using Risk Assessment, r. Integrating Information Literacy into the Chemistry Curriculum, pp 57-92
- (16) R. Artdej (2012) Investigating Undergraduate Students' Scientific Understanding of Laboratory Safety, pp 5058-5062
- (17) Labmode.co.uk/lab-safety
- (18) K. Miller Wilson School Lab Safety Tips (safety.lovetoknow.com/lab_safety_in_school)
- (19) S.M.Key (2006) 20 things you didn't know about lab accidents
- (20) Laboratory Safety Rules and Guidelines
- (21) M. Mayntz. Safety goggles in science class
- (22) P.J. Alaimo, J. Langenhan, M.J. Tanner, S. Ferrenberg (2010). Safety Teams: An approach to engage students in laboratory safety, r. Journal of chemical education, 87 (8)
- (23) T. Meyer (2012). How about safety and risk management in research and education?, r. Procedia Engineering, volume 42, pp 854-864
- (24) K.P. Kandel, B.B. Neupane, B. Giri (2017). Status of chemistry lab safety in Nepal
- (25) M. Teguna, M. L. S. Suico, P.J. Lim (2011). Learning to be safe: Chemical Laboratory management in a developing country, r. Journal of Chemical Health and Safety, pp5-7
- (26) A.D. Menard, J. Trant (2019). A review and critique of academic lab safety research, r. Nature Chemistry 12 (1), pp1-9
- (27) L. E. Grabowski, S. R. Goode (2016). Review and analysis of safety policies of chemical journals, pp 30-35
- (28) A.J. M. Miller, I.A. Tonks (2018). Let's talk about safety: Open communication for safer laboratories, r. Organometallics, 37 (19), pp 3225-3227
- (29) O.S. Oludipe, B.A. Etobro (2017). Science Education Undergraduate Student's level of laboratory safety awareness, r. Journal of Education, Society and Behavioral Science 23(4), pp 1-7
- (30) D. Mogopodi, B.D. Paphane (2015). Assessment of chemical management practices and safety in junior secondary school laboratories in Gabone, r. Journal of Chemical Health and Safety 22(5)
- (31) 2015, Division of chemical health and safety of the American Chemical Society
- (32) Y. Mehrifar, A. Eskandarnia, M. Pirami, H. Mardanparrar (2016). Assessment of awareness and comprehension of chemical hazard symbols among chemistry students, r. Journal of Occupational Health and Epidemiology 5(1), pp 20-25
- (33) J. Collins, N. O'Brien (2008). In K. Hanan (Trans), The Greenwood-Dar El Ilm dictionary of education
- (34) R. Ali (2013). Concepts of laboratory safety for school teachers in Algeria, r. Jordanian Journal of Educational Sciences, 3(9), pp255-261

- (35) A. Aldandani (2010). Safety and first aid manual in school laboratories, r. Riyadh: Ministry of Education
- (36) S. Sigmann (2018). Chemical safety education for the 21st century- Fostering safety information competency in chemists, r. Journal of chemical Health and safety, volume 25, issue 3, pp 17-29
- (37) Λ. Γεωργούλης, Α. Βαλαβανίδης (1996). Μελέτη ερωτηματολογίου για την υγιεινή και ασφάλεια σε χημικά και βιοχημικά εργαστήρια στην Ελλάδα, r. 13^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας, πρακτικά
- (38) A. Alahmadi (2017). The level of awareness and knowledge sources, to procedures of security and safety in school laboratories for science teachers and laboratory technicians in general-education schools, r. King Fahd Security College, pp 117-167
- (39) G. Choo Ta (2018). Assessing awareness on laboratory safety: A case study in Pahang, Malaysia, r. Journal Pendidikan Malaysia 43(2), pp 73-80
- (40) Safety in the science classroom (2006), Alberta Education
- (41) American Chemical Society and ACS board council-committee (2001). Chemical Safety for teachers and their supervisors, r. American Chemical Society Board- Council Committee on Chemical Safety
- (42) Safe handling of Alcohols in the laboratory
- (43) V. McLeod (2016). Guidelines for a Good Personal Protection, r. Lab Manager
- (44) <https://eur-lex.europa.eu>- Access to European Union Law
- (45) {HYPERLINK "www.gcsf.gr"}
- (46) {HYPERLINK "Publications.gov.cy/assets/"}
- (47) {HYPERLINK "Echa.europa.eu/el/regulations"}
- (48) Κανονισμός 1272/2008 Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου
- (49) Jimenez-Aleixandre, M.P. (2007). Designing Argumentation Learning Environments: Perspectives from classroom-based research. Dordrecht, pp 91-115
- (50) Μπάιτλεμαν Α, Λοϊζου-Γεωργίου Θ, (2017). Μία καινοτόμος διδακτική παρέμβαση για την προώθηση δεξιοτήτων επιχειρηματολογίας στο πλαίσιο της κοινωνικο-επιστημονικής διερεύνησης: το παράδειγμα των εμβολίων.
- (51) Zeidler D.L. (2014). Socioscientific Issues as a Curriculum Emphasis: Theory, Research and Practice. Handbook of research on science education, volume II, pp. 697-726.
- (52) Zeidler D.L., Nichols B.H. (2009), Socioscientific Issues: Theory and Practice. Journal of Elementary Science Education pp 49-58
- (53) Sadler T.D. 2004), Moral and ethical dimensions of socioscientific decision-making as integral components of scientific literacy. Science Educator, pp39-48
- (54) Sadler T.D. (2004), Informal Reasoning Regarding socioscientific issues: a critical review of research. Research Science Technology, pp 513-536

- (55) Sadler T.D. (2008). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice
- (56) Sadler T.D., Romine W.L., Topcu M.S. (2015) Learning science content through socio-scientific issues- based instruction: a multi-level assessment study, pp1622-1635
- (57) Tidemand S. & Nielsen J.A.(2016) The role of socioscientific issues in biology teaching: from perspective of teachers pp 44-61
- (58) High school students' informal reasoning on a socio-scientific issue: Qualitative and quantitative analyses.
- (59) Klosterman M.L. & Sadler T.D. (2009) Multi-level assessment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues-based instruction, pp 1017-1043
- (60) Alexopoulou E. & Driver R. (1996) Small group discussions in physics: Peer interaction modes in pairs and fours. r. *Journal of research in science teaching*, 33 (10), pp 1099-1114
- (61) R. S. Sutton (1992) Reinforcement Learning
- (62) R. Driver (1989) Students' conceptions and learning of science, r. *International Journal of Science Education*, 11, pp 481-490
- (63) G. S. Aikenhead, A. G. Ryan (1991) The Development of a New Instrument. Views on Science-Technology-Society (VOSTS), r. *Science Education*, (76), pp 477-491
- (64) G.S. Aikenhead, R.W. Fleming, A.G. Ryan (1987) High-school graduates' beliefs about science-technology-society. I. methods and issues in monitoring students views, r. *Science Education* (71), pp 145-161
- (65) R.W. Bybee, J.C. Powell, J.D. Ellis, J.R. Giese, L. Parisi, L. Singleton (1991) Integration the history and nature of science and technology in science and social studies curriculum, r. *Science education* (75), pp 143-155
- (66) E. Predetti (2001) Teaching Science, Technology, Society and Environment (STSE) Education, r. *The Role of Moral Reasoning on Socioscientific Issues and Discourse in Science Education*, pp 2119-239
- (67) Zeidler D.L. (2003) *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*, r Kluwer Academic Publishers
- (68) Cornali F. (2017) Talking with the scientists: promoting scientific citizenship at school through participatory and deliberative approach, r. *Studies in Media and Communication*, 5 pp 132-144
- (69) Mansour N. (2009) Science-Technology-Society (STS): A new paradigm in science education, r. *Bulletin of science technology society*
- (70) R. E. Yager (1990) Instructional Outcomes Change with STS, r *Iowa Science Teachers Journal*, (27), pp 2-20
- (71) Fagihi Y.A. (2018). The level of awareness of safety measures practiced in school laboratories among pre-service science teachers at Najran University, r. *Journal of educational issues*, v4, n1, pp 107-121

- (72) DeBoer G.E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform, r. *Journal of research in science teaching*, 37(6), pp 582-601
- (73) Celik S. (2014). Chemical literacy levels of science and mathematics teacher candidates, r. *Australian journal of teacher education* 39(1)
- (74) Laugksch R.C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview, r. *Science Education*, 84(1), pp 71-94
- (75) Childs P.E., O'Dwyer A., Hayes S. (2015). Chemistry and everyday life: Relating secondary school chemistry to the current and future lives of students, r. *Relevant Chemistry Education*, pp 33-54
- (76) Campbell B., Ludden F (2001). Learning science through contexts: helping pupils make sense of everyday situations, r. *International Journal of science education*, vol 22, pp 239-252
- (77) Eilks I., Hofstein A. (2015). Relevant chemistry education-From theory to practice, r. *Sense of publishers, handbook on relevant chemistry education*.
- (78) Οικονόμου Α. (2011-2012), Μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών Ψυχοπαιδαγωγική της ένταξης: Ένα σχολείο για όλους, Μεθοδολογία έρευνας Ι. Συνέντευξη
- (79) Glesne C. (2016), *Becoming Qualitative Researchers: An introduction*, r. Fifth edition, Pearson Education
- (80) Graham G (2007) *The sage qualitative research kit analyzing qualitative data* r. Sage Publications Ltd
- (81) Αρμάος Ρ, Μορφές ποιοτικής ανάλυσης. Διοίκηση και κοινωνικός σχεδιασμός στην τοξικο-εξάρτηση.
- (82) Braun V. & Clarke V. (2006) Using thematic analysis in psychology, r. *Qualitative research in psychology*, 3, pp 77-101
- (83) Robinson O.C., Demetre J.D. & Corney R.H. (2011), The variable experiences of becoming retired and seeking retirement guidance in the U.K.: A qualitative thematic analysis, r. *British Journal of Guidance and Counselling*, 39, pp 239-258
- (84) Gibbs G.R. (2012) Thematic coding and categorizing in: *Analyzing qualitative data*, r. Sage Publications Ltd, pp 38-55
- (85) Gibbs G.R. *Elements of qualitative data analysis* (από παρουσίασή του)
- (86) Σημειώσεις κας Τραγέα Ποιοτική ανάλυση. Μέρος Ι. Περιγραφή, θεματική ανάλυση
- (87) Τσιώλης Γ. (2017) Θεματική ανάλυση ποιοτικών δεδομένων, εκδ. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
- (88) Eclass.pat.teiwest
Ανάλυση και Ερμηνεία ποιοτικών δεδομένων, Κεφάλαιο 8
- (89) Herzog C., Handke C. & Hitters E. (2019) *Analyzing Talk and Text II: Thematic Analysis*, r. *The Palgrave handbook of methods for media policy research*. chapter 22

- (90) Λ. Συμεού (2007) Εγκυρότητα και αξιοπιστία στην ποιοτική εκπαιδευτική έρευνα: Παρουσίαση, αιτιολόγηση και πράξη, γ. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδας "25 Χρόνια Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδας", pp 333-339