



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
———— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 ————

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΝΕΕΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ»
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ»**

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

**Χημικές πληροφορίες από συσκευασίες καταναλωτικών
προϊόντων στη διδασκαλία της Χημείας Α΄ τάξης Λυκείου**

**ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΚΑΡΑΒΑΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ**

ΑΘΗΝΑ 2020

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

**Χημικές πληροφορίες από συσκευασίες καταναλωτικών προϊόντων στη
διδασκαλία της Χημείας Α΄ τάξης Λυκείου**

**ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΚΑΡΑΒΑΣ
ΧΗΜΙΚΟΣ**

A.M.: 171102

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Μεθενίτης Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής
ΕΚΠΑ**

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μεθενίτης Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ

Μαυρομούστακος Θωμάς, Καθηγητής ΕΚΠΑ

Παρασκευοπούλου Πατρίνα, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια ΕΚΠΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ 15/07/2020

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εκπαίδευση στη Χημεία βοηθάει ώστε οι μαθητές να εξελιχθούν σε χημικά εγγράμματους πολίτες, οι οποίοι θα είναι σε θέση: να αποκτούν και να χρησιμοποιούν χημικές πληροφορίες, να χρησιμοποιούν χημικές γνώσεις στην καθημερινή ζωή, να αποκωδικοποιούν τις επιστημονικές πληροφορίες, να χρησιμοποιούν κάποια από τα εργαλεία και τις μεθόδους της Χημείας και επιπλέον να έχουν ενδιαφέρον και εκτίμηση για τη Χημεία.

Σε αυτή την εργασία μελετούμε την ικανότητα των μαθητών της Α' τάξης του Λυκείου να αξιοποιούν χημικές πληροφορίες από επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων, με βάση τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους, αλλά και στη διάρκεια διδασκαλίας των αντίστοιχων ενοτήτων. Μετά από βιβλιογραφική ανασκόπηση, κατασκευάστηκαν εργαλεία και πραγματοποιήθηκε η έρευνα από τον Οκτώβριο του 2018 μέχρι το Μάιο του 2019, σε δείγμα 43 εκπαιδευτικών και 43 μαθητών της Α' τάξης Λυκείου, ακολουθώντας μεικτό σχεδιασμό που συνδυάζει τη συλλογή και ανάλυση ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων. Τα αποτελέσματα της μελέτης προέκυψαν από επεξεργασία των δεδομένων μας με τη βοήθεια του Στατιστικού Πακέτου για Κοινωνικές επιστήμες (Statistical Package for the Social Sciences). Η αξιοπιστία της ερευνάς μας, που προέκυψε από το πρώτο ερωτηματολόγιο με τις 35 προτάσεις αναγνώρισης χημικής πληροφορίας στις επισημάνσεις, κρίνεται πολύ ικανοποιητική με συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach α ίσο με 0,84 για το σύνολο του δείγματος. Οι χημικές πληροφορίες των επισημάνσεων καταναλωτικών προϊόντων χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες: α) τις άμεσα αναγνωρίσιμες πληροφορίες που αναγνωρίστηκαν σε πολύ μεγάλα ποσοστά από τους μαθητές μας, β) πληροφορίες προϊόν γνωστικής επεξεργασίας με μικρά ποσοστά αξιοποίησης τους πριν τη διδασκαλία, και αρκετή βελτίωση μετά τη διδασκαλία, γ) τις πληροφορίες εικονογραφήματα που ερμηνεύονταν από τους μαθητές με μεγάλη επιτυχία. Συμπερασματικά διαπιστώθηκε ότι, ενώ οι μαθητές αντιμετώπιζαν αρχικά μια δυσκολία ως προς την ερμηνεία και την αξιοποίηση των επισημάνσεων μετά τη βιωματική προσέγγισή τους υπήρξε σημαντική βελτίωση.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Χημικός Γραμματισμός

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων, πληροφοριακός γραμματισμός, χημικές πληροφορίες.

ABSTRACT

Chemistry education helps students to become chemically literate citizens who will be able to: acquire and use chemical information, use chemical knowledge in everyday life, decode scientific information, use some of the tools and the methods of Chemistry and in addition to have interest and appreciation for Chemistry.

In this thesis we study the ability of high school students to use chemical information from consumer product labels, based on their pre-existing knowledge, but also during the teaching of the respective modules. After a literature review, tools were developed and the study was carried out from October 2018 to May 2019, in a sample of 43 teachers and 43 students of the 10th grade, following a mixed design that combined the collection and analysis of both quantitative and qualitative data. The results of the study emerged from the processing of our data with the help of the Statistical Package for the Social Sciences. The reliability of our research, which emerged from the first questionnaire with the 35 proposals for recognition of chemical information on labels, is considered very satisfactory with a Cronbach reliability factor of 0.84 for the whole sample. The chemical information on the consumer products labels was divided into three categories: a) the «immediately recognizable information» recognized in very large percentages by our students, b) «information product of cognitive processing» with small percentages of utilization before teaching, and considerable improvement after teaching , c) the «information illustrations» that were interpreted by the students with great success. In conclusion, it was found that while students initially had difficulty interpreting and using labels after their experiential approach, there was significant improvement.

SUBJECT AREA: Chemical Literacy

KEYWORDS: consumer product labels, informational literacy, chemical information

Αφιερώνω την εργασία αυτή στη μνήμη των γονιών μου,
Θοδωρή και Μαριγώ Καραβά

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	15
1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	16
1.1 Γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες	16
1.2 Γραμματισμός στη Χημεία	18
1.3 Πληροφοριακός γραμματισμός (information literacy).....	21
2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	23
2.1 Νόμοι - Κανονισμοί.....	23
2.1.1 Νόμοι για τις Επιστημόνες Τροφίμων.....	23
2.1.2 Υποχρεωτικές Πληροφορίες στις Συσκευασίες Τροφίμων	24
2.1.3 Νέο Σύστημα Ταξινόμησης, Επισήμανσης και Συσκευασίας για Χημικές Ουσίες και Μίγματα	28
2.2 Έρευνες Σχετικές με Επιστημόνες	30
2.2.1 Συσκευασία ως πηγή πληροφοριών για τα προϊόντα διατροφής	30
2.2.2 Η χρήση συμβόλων στις επιστημόνες	39
3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	41
3.1 Σημασία της έρευνας	41
3.2 Σκοπός της έρευνας	42
3.3 Τα ερευνητικά ερωτήματα.....	42
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	44
4.1 Πορεία της Έρευνας	44
4.2 Το Δείγμα της Έρευνας	45
4.3 Τα Εργαλεία της Έρευνας.....	47
4.4 Αξιοπιστία αναγνώρισης χημικής πληροφορίας στις επιστημόνες	50
5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	52
5.1 Οι συμπεριφορές απέναντι στις επιστημόνες.....	52

5.2	Οι αντιλήψεις για τις πληροφορίες που περιέχονται στις επισημάνσεις.....	54
5.3	Οι προτιμήσεις για τις πληροφορίες που περιέχονται στις επισημάνσεις	58
5.4	Η αναγνώριση της χημικής πληροφορίας στις επισημάνσεις.....	62
5.5	Δοκιμασίες για Χημικό Συμβολισμό και Ονομασία Ιόντων	76
5.5.1	Χημικός συμβολισμός και ονομασία των ιόντων σε συσκευασίες εμφιαλωμένου νερού	76
5.5.2	Άλλες χημικές πληροφορίες σε συσκευασίες εμφιαλωμένου νερού	78
5.5.3	Χημικές πληροφορίες σε συσκευασίες μαγειρικού άλατος και μαγειρικής σόδας	80
5.6	Δοκιμασίες για περιεκτικότητα Διαλυμάτων	83
6.	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	88
6.1	Συμπεράσματα	88
6.1.1	Γενικά Συμπεράσματα.....	88
6.1.2	Συμπεράσματα με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα.....	88
6.2	Προτάσεις.....	96
	ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ	100
	Συντμήσεις-Αρκτικόλεξα-Ακρωνύμια και ανάπτυξή τους	101
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	103
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....	104
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.....	106
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI	108
	ΑΝΑΦΟΡΕΣ	109

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1 - Στοιχεία επικοινωνίας επισήμανσης	32
Σχήμα 2 - Ομάδες χαρακτηριστικών πληροφορίας των επισημάνσεων.....	33
Σχήμα 3: Οι θεματικές ενότητες της έρευνας	47
Σχήμα 4: Ομαδοποίηση ερωτήσεων 1ου μέρους 1ου ερωτηματολογίου για τις επισημάνσεις	48
Σχήμα 5: Ομαδοποίηση ερωτήσεων 2ου μέρους 1ου ερωτηματολογίου για τις επισημάνσεις	49
Σχήμα 6: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 1.....	53
Σχήμα 7: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 8.....	53
Σχήμα 8: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 9.....	54
Σχήμα 9: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 2.....	55
Σχήμα 10: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 3.....	56
Σχήμα 11: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 4.....	56
Σχήμα 12: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 7.....	57
Σχήμα 13: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 10.....	58
Σχήμα 14: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 5.....	58
Σχήμα 15: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 6.....	59
Σχήμα 16: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για χημικά στοιχεία και ενώσεις.....	63
Σχήμα 17: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για κατηγορίες ενώσεων	65
Σχήμα 18: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για αραίωση	67
Σχήμα 19: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για χημικούς όρους.....	69
Σχήμα 20: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για προειδοποιήσεις ασφαλούς χρήσης.....	70
Σχήμα 21: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για οδηγίες χρήσης.....	72

Σχήμα 22: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για οδηγίες αποθήκευσης.....	74
Σχήμα 23 - Κατανομή σχετικών συχνοτήτων (%) των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση 1, μετά τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητες διαλυμάτων	86
Σχήμα 24 - Κατανομή σχετικών συχνοτήτων (%) των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση 2, μετά τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητες διαλυμάτων	86

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Κατανομή μαθητών και εκπαιδευτικών στο συνολικό δείγμα	45
Πίνακας 2: Κατανομή μαθητών/τριών ανά τμήμα.....	45
Πίνακας 3: Κατανομή μαθητών/τριών ανά φύλο	46
Πίνακας 4: Κατανομή εκπαιδευτικών ανά τύπο σχολείου	46
Πίνακας 5: Δείκτες αξιοπιστίας Cronbach's Alpha	51
Πίνακας 6: Συχνότητα κωδικοποιημένων απαντήσεων μαθητών και εκπαιδευτικών για τις πληροφορίες που θέλουν να αναγράφονται στις συσκευασίες των προϊόντων	60
Πίνακας 7: Συχνότητα κωδικοποιημένων απαντήσεων των συμμετεχόντων για τις χημικές πληροφορίες που θέλουν να αναγράφονται στις συσκευασίες των προϊόντων	61
Πίνακας 8: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν ονόματα στοιχείων και χημικών ενώσεων	63
Πίνακας 9: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για χημικά στοιχεία και ενώσεις	64
Πίνακας 10: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν κατηγορίες ενώσεων	64
Πίνακας 11: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για κατηγορίες ενώσεων.....	66
Πίνακας 12: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν αναφορές στην διαδικασία της αραίωσης	66
Πίνακας 13: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για αραίωση	67
Πίνακας 14: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν αναφορές σε διάφορους χημικούς όρους	68
Πίνακας 15: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για χημικούς	69
Πίνακας 16: Ετικέτες που περιλάμβαναν προειδοποιήσεις για ασφαλή χρήση.....	70
Πίνακας 17: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για προειδοποιήσεις ασφαλούς χρήσης	71

Πίνακας 18: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν οδηγίες χρήσης	72
Πίνακας 19: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για οδηγίες χρήσης.....	73
Πίνακας 20: Ετικέτες που περιλάμβαναν οδηγίες αποθήκευσης	74
Πίνακας 21: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για οδηγίες αποθήκευσης.....	75
Πίνακας 22: Επισήμανση που περιλάμβανε πληροφορίες για την προέλευση των συστατικών των προϊόντων	75
Πίνακας 23: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για την προέλευση των συστατικών των προϊόντων	75
Πίνακας 24: Ερωτήσεις στη 1η δοκιμασία πριν τη διδασκαλία για τη Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων	76
Πίνακας 25: Αποτελέσματα 1ης και 2ης δοκιμασίας για το χημικό τύπο των ιόντων, στην επισήμανση εμφιαλωμένου νερού, πριν και μετά τη διδασκαλία	77
Πίνακας 26: Αποτελέσματα 1ης και 2ης δοκιμασίας για την ονομασία των ιόντων, στην επισήμανση εμφιαλωμένου νερού, πριν και μετά τη διδασκαλία	78
Πίνακας 27: Άλλες χημικές πληροφορίες που αναγράφονται στην επισήμανση του εμφιαλωμένου νερού	79
Πίνακας 28: Διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις από επισημάνσεις εμφιαλωμένου νερού	80
Πίνακας 29: Ερωτήσεις στη 2η δοκιμασία μετά τη διδασκαλία για τη Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων	81
Πίνακας 30: Άλλες χημικές πληροφορίες που αναγράφονται στις συσκευασίες του μαγειρικού αλατιού και της μαγειρικής σόδας	81
Πίνακας 31: Διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις της 2ης δοκιμασίας που δόθηκε μετά τη διδασκαλία.....	82
Πίνακας 32 -Επισημάνσεις προϊόντων και ερωτήσεις στη 3η δοκιμασία, πριν τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητας διαλυμάτων	84

Πίνακας 33 - Διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις της 3ης δοκιμασίας που δόθηκε πριν τη διδασκαλία.....	85
Πίνακας 34 - Επισημάνσεις προϊόντων και ερωτήσεις στη 4η δοκιμασία μετά τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητας διαλυμάτων.....	85

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τι και αν έμενα μακριά από το ΕΚΠΑ, τι και αν σωματικά και πνευματικά κουραζόμουν, τι και αν είχα τις υποχρεώσεις ως σύζυγος και πατέρας μιας πενταμελούς οικογένειας, τι και αν έπρεπε να είμαι το πρωί στο Λύκειο και το απόγευμα στο ΔΙΧΗΝΕΤ, τι κι αν ήμουν «μεγάλης ηλικίας»; Η θέληση και η αγάπη γι' αυτό που κάνουμε, υπερισχύει όλων των παραπάνω κι έτσι ξεκίνησα αυτό το μεταπτυχιακό της Διδακτικής της Χημείας, το σπουδαίο, το πλήρες, το απαιτητικό, το ανταποδοτικό, με συγκινήσεις και με αξιόλογους- αξιότιμους καθηγητές και άξιους μεταπτυχιακούς φοιτητές- συνοδοιπόρους, τους ευχαριστώ όλους. Ιδιαίτερως ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κ. Μεθενίτη για τις συμβουλές και τη συμβολή του στην εργασία μου, τους καθηγητές της τριμελούς επιτροπής μου, κ. Θ. Μαυρομούστακο και κ. Π. Παρασκευοπούλου για τις παρατηρήσεις-διορθώσεις τους. Ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κ. Κατερίνα Σάλτα συνεργάτη μου, που σε όλη τη διάρκεια της προσπάθειας αυτής, με συμβούλευε με διόρθωνε και με συμπλήρωνε, ώστε να πετύχουμε αυτό το αποτέλεσμα. Ευχαριστώ την οικογένειά μου για την κατανόηση και την υπομονή της.

Και αν με ρωτήσετε: «πέτυχε το στόχο σου;», απαντώ σήμερα μετά τριανταένα χρόνια καθηγητής της μέσης εκπαίδευσης με μια φράση του Σόλωνα του Αθηναίου “Γηράσκω δ’ αϊεί πολλά διδασκόμενος”.

Βαγγέλης Καραβάς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

1.1 Γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες

Η ολοένα και μεγαλύτερη εξάρτηση της σύγχρονης κοινωνίας από τις Φυσικές Επιστήμες και τις τεχνολογικές εφαρμογές, επιβάλλει ως έναν από τους πρωταρχικούς στόχους της εκπαίδευσης, τον γραμματισμό των πολιτών στις Φυσικές Επιστήμες [1]. Σύμφωνα με το πρόγραμμα PISA, ο γραμματισμός στις Φυσικές Επιστήμες σχετίζεται με την επιστημονική γνώση που κατέχει ο μαθητής και την ικανότητά του να:

- αποκτά νέα γνώση
- χρησιμοποιεί αυτή τη γνώση
- εξάγει συμπεράσματα σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία
- ενεργεί με συνέπεια αντιμετωπίζοντας επιτυχώς καταστάσεις στις οποίες εμπλέκονται οι Φυσικές Επιστήμες και η τεχνολογία. [2], [3].

Είναι δύσκολο να ορισθεί ο επιστημονικός γραμματισμός και να οριοθετηθεί στην εκπαίδευση, έτσι ώστε να ενταχθεί στα προγράμματα σπουδών και να έχει τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Αυτό οφείλεται σε δύο κυρίως λόγους:

α) στη γενικότητα του όρου

β) στη δυσκολία μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης σε σχολική.

Επομένως είναι απαραίτητο να απαντηθούν τρία ερωτήματα:

1. Ποια είναι η έννοια του επιστημονικού γραμματισμού και ποια η σημασία του;
2. Γιατί είναι αναγκαίος;
3. Πως θα επιτευχθεί στο σχολικό περιβάλλον;

Καθώς, ολοένα και περισσότερα επιστημονικά και τεχνολογικά προϊόντα εμφανίζονται και επηρεάζουν τη σύγχρονη κοινωνία, η κατανόηση των επιστημονικών δεδομένων και των σχέσεων μεταξύ της επιστήμης, της τεχνολογίας και της κοινωνίας είναι εξαιρετικά χρήσιμη. Η κατοχή αυτών των γνώσεων και η δυνατότητα εφαρμογής τους στα προβλήματα του πραγματικού κόσμου ονομάζεται **επιστημονική παιδεία** [4]. Ο Bybee και οι συνεργάτες του

(1997) [5] πρότειναν ένα ευρύ πλαίσιο για τον καθορισμό και τον προσδιορισμό των βαθμών επιστημονικού γραμματισμού. Σύμφωνα με αυτό το πλαίσιο, ένα άτομο μπορεί να διαθέτει πολλά επίπεδα επιστημονικής παιδείας ταυτόχρονα, τα οποία βασίζονται σε διάφορα περιβάλλοντα και θέματα που εμπνέονται στο κοινωνικό, οικονομικό, ανθρωπιστικό, πολιτισμικό και επιστημονικό επίπεδο της ζωής. Το ονομαστικό-πραγματολογικό, λειτουργικό, εννοιολογικό και πολυδιάστατο επίπεδο επιστημονικού γραμματισμού αποτελούν συστατικά του πλαισίου αυτού.

Σε έρευνα που διεξήγαγε ο Kemp (2003) σε καθηγητές πανεπιστημίου ειδικευμένων στον επιστημονικό γραμματισμό, διαπίστωσε ότι δεν υπήρχε συμφωνία ως προς τον ορισμό, ούτε στα χαρακτηριστικά, την έκταση και το βάθος αυτών που θα έπρεπε να διδασθούν.

Ο επιστημονικός γραμματισμός είναι απαραίτητος έτσι ώστε ο μέσος πολίτης να έχει τη δυνατότητα:

A. να λειτουργεί στο τεχνολογικά διαμορφωμένο περιβάλλον του

B. να επικοινωνεί με τους άλλους για θέματα επιστήμης

Γ. να αναγνωρίζει και να επιλύει προβλήματα της καθημερινής ζωής που έχουν σχέση με τον επιστημονικό γραμματισμό.

Η αναγκαιότητα επαρκούς επιστημονικού γραμματισμού του πληθυσμού εν γένει και των μαθητών ειδικότερα είναι γεγονός. Δύο από τα βασικά εμπόδια στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών είναι:

α) η έλλειψη σύνδεσης μεταξύ της ύλης που επεξεργάζονται στην τάξη και της καθημερινότητας των μαθητών [6].

β) η διαφορετική νοηματοδότηση της επιστημονικής γλώσσας. Οι πληροφορίες ταξινομούνται ως προς το είδος, τη λειτουργία και τη μορφή της γλώσσας που χρησιμοποιείται και σε κάθε περίπτωση η επιστήμη και η τεχνολογία είναι εντελώς ενσωματωμένες στη ζωή μας. Δεδομένου του μεγάλου αριθμού επιστημονικών περιεχομένων που υπάρχουν στην καθημερινότητά μας, ο πληθυσμός πρέπει να έχει μια ελάχιστη κατανόηση των βασικών επιστημονικών εννοιών και διαδικασιών, προκειμένου να ενεργήσει με συνέπεια και να αντιμετωπίσει επιτυχώς τις καταστάσεις στις οποίες εμπλέκεται η επιστήμη και η τεχνολογία. Το τελευταίο αποτελεί στόχο του επιστημονικού γραμματισμού [7].

Η επίτευξη επιστημονικού γραμματισμού στους πολίτες είναι απολύτως απαραίτητη για ποικίλους λόγους: (α) οικονομική, επιστημονική και τεχνολογική ανάπτυξης μιας χώρας, (β) πολιτική και κοινωνικο-δημοκρατική κατανόηση και συμμετοχή σε θέματα επιστήμης και τεχνολογίας, (γ) πολιτιστική κατανόηση της επιστημονικής γνώσης ως ουσιαστικού μέρους του πολιτισμού και (δ) λειτουργική ανάγκη για κατανόηση και αντιμετώπιση του σημερινού κόσμου [8],[9],[10]. Κατά συνέπεια, η εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες μπορεί να αναλυθεί από δύο οπτικές γωνίες: τη μακροοικονομική, που σχετίζεται με ένα παγκόσμιο όφελος για το έθνος ή την κοινωνία και τη μικροσκοπική, η οποία αφορά τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του ατόμου [11]. Η σημερινή κατάσταση στην εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών δεν ανταποκρίνεται στους προτεινόμενους στόχους. Δύο από τις κύριες δυσκολίες που εντοπίστηκαν είναι: η έλλειψη κινήτρων των μαθητών [12],[13] και η ακαδημαϊκή προσέγγιση [14].

1.2 Γραμματισμός στη Χημεία

Γραμματισμός στη Χημεία ή χημικός γραμματισμός είναι η συνεισφορά της Χημείας στον επιστημονικό γραμματισμό. Σύμφωνα με τους Hazen και Trefil (1991) [15] οι μαθητές πρέπει να λαμβάνουν γνώσεις στο μάθημα της Χημείας σχετικά με: το άτομο, τους χημικούς δεσμούς, τις ιδιότητες των υλικών, τις χημικές αντιδράσεις, τους παράγοντες που τις επηρεάζουν, τις αλλαγές των χαρακτηριστικών των υλικών στις μεταβολές φυσικών καταστάσεων, τη διατήρηση των ατόμων στις αλλαγές φυσικών καταστάσεων, τη σπουδαιότητα του άνθρακα στη Χημεία της ζωής. Οι Eggert, Middlecamp και Jacob (1992), [16] επίσης, αναφέρουν πως ο χημικός γραμματισμός απαιτεί: μάθηση ονομάτων, και συμβόλων των χημικών στοιχείων, περιγραφές των χημικών στοιχείων (π.χ. αμέταλλα), χημικές μορφές (π.χ. διατομικά στοιχεία) ταξινόμηση χημικών ενώσεων (π.χ. ιοντικές) και ιόντων.

Ποιες χημικές γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις πρέπει να έχει ο χημικά εγγράμματος πολίτης αφού θα έχει ξεχάσει ένα μεγάλο μέρος αυτών που διδάχθηκε; Κατά τον Atkins (2005) [17] οι βασικές αρχές της χημείας, που είναι η βάση για τη χημική εκπαίδευση και για την ολοκληρωμένη εκτίμηση και κατανόηση του κόσμου αργότερα ως πολίτη, είναι: 1. Η ύλη είναι ατομική 2. τα στοιχεία παρουσιάζουν περιοδικότητα 3. Οι συνδυασμοί των ηλεκτρονίων κάνουν τους χημικούς δεσμούς 4. Τα μοριακά σχήματα 5. Οι διαμοριακές

δυνάμεις 6. Η διατήρηση της ενέργειας 7. Η εντροπία τείνει να αυξάνεται 8. Εμπόδια στις αντιδράσεις 9. Υπάρχουν τέσσερα είδη αντιδράσεων. α. μεταφοράς πρωτονίων όπως οι οξειδοβασικές αντιδράσεις β. μεταφοράς ηλεκτρονίων όπως οι οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις γ. αντιδράσεις με μοίρασμα από κοινού των ηλεκτρονίων όπως οι αντιδράσεις ελευθέρων ριζών δ. με μοίρασμα από κοινού ζεύγους ηλεκτρονίων όπως οι οξειδοβασικές αντιδράσεις κατά Lewis.

Οι Shwartz, Ben-Zvi και Hofstein (2005) [18] σε έρευνά τους στο Ισραήλ με επιστήμονες και εκπαιδευτικούς χημικούς συμπέραναν ότι είναι σημαντικός ο χημικός γραμματισμός στους πολίτες για τρεις λόγους: **(α)** πρακτικούς ώστε ο εγγράμματος πολίτης να ανταπεξέρχεται καλύτερα στον επιστημονικά και τεχνολογικά αναπτυσσόμενο κόσμο, **(β)** δημοκρατικούς ώστε ο εγγράμματος πολίτης να μπορεί να παίρνει θέση σε θέματα της επιστήμης και **(γ)** πολιτιστικούς ώστε ο εγγράμματος πολίτης να αντιλαμβάνεται ότι η Χημεία είναι μία από τις κυριότερες διανοητικές δραστηριότητες των ανθρώπων. Η έρευνα αυτή κατέληξε και σε έναν αναλυτικό ορισμό του χημικού γραμματισμού ο οποίος στηρίζεται σε τέσσερις διαστάσεις: (1) βασικές αρχές και έννοιες της Χημείας, (2) γενικό πλαίσιο της Χημείας, (3) μαθησιακές δεξιότητες, (4) στάσεις των μαθητών. Σύμφωνα με αυτό το πλαίσιο, ένας χημικώς εγγράμματος άνθρωπος θα πρέπει να κατανοεί τις βασικές χημικές έννοιες, όπως: Η Χημεία είναι κλάδος της επιστήμης και περιλαμβάνει θεωρίες που συμβάλλουν στην εξήγηση του φυσικού κόσμου και ότι η γνώση που αποκτάται από τη μελέτη της Χημείας μπορεί να μεταφερθεί και να εφαρμοστεί σε άλλα θέματα της επιστήμης και της τεχνολογίας. Ένα χημικά εγγράμματο άτομο πρέπει επίσης να γνωρίζει τους βασικούς στόχους της χημείας, οι οποίοι περιλαμβάνουν τις αρχές που η Χημεία μας διδάσκει για να κατανοήσουμε μακροσκοπικά φαινόμενα μέσω του μικροσκοπικού και συμβολικού επιπέδου της και ότι οι χημικοί διερευνούν τη δυναμική των διεργασιών και των αντιδράσεων και τις ενεργειακές μεταβολές που συμβαίνουν σ' αυτές. Ένα χημικά εγγράμματο άτομο πρέπει να εκτιμά και να μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτή τη γνώση στην καθημερινή του ζωή. Για να είναι χημικά εγγράμματο ένα άτομο θα πρέπει να διαθέτει υψηλότερες "δεξιότητες μάθησης", όπως την ικανότητα να θέτει χρήσιμα ερωτήματα και να αναζητά πληροφορίες για να απαντά σε αυτά. Όσον αφορά στη θετική διάσταση του χημικού γραμματισμού, οι άνθρωποι πρέπει να έχουν μια ρεαλιστική άποψη για τη Χημεία [18],[19],[20].

Οι περισσότερες μελέτες σχετικά με το είδος των γνώσεων και δεξιοτήτων που καλύπτονται από τον όρο χημική παιδεία/χημικός γραμματισμός και τον τρόπο με τον οποίο διδάσκεται και μετριέται η χημική παιδεία είναι αρκετά πρόσφατες και διαφορετικής εστίασης [19],[21],[22],[23]. Ανάμεσα στις προσπάθειες των ερευνητικών ομάδων για τον προσδιορισμό της χημικής παιδείας ξεχωρίζει η εργασία των Barnea, Dori και Hofstein (2010) που θέτει ένα πλαίσιο για το χημικό γραμματισμό, το οποίο περιλαμβάνει την κατανόηση: (α) της σωματιδιακής φύσης της ύλης, (β) των χημικών αντιδράσεων, (γ) των νόμων και των θεωριών της Χημείας και (δ) των κοινών εφαρμογών της Χημείας στην καθημερινή ζωή. Με το πλαίσιο αυτό η χημική παιδεία συνεπάγεται την κατανόηση των χημικών συνιστωσών οποιουδήποτε θέματος που συζητείται δημόσια.

Σύμφωνα με τον καθηγητή Τσαπαρλή (2006) [24], χημικός γραμματισμός είναι η γνώση της απαραίτητης για την καθημερινή ζωή Χημείας και χημική κουλτούρα είναι η κατανόηση του πως λειτουργεί χημικά η φύση. Οι δύο αυτοί άξονες θα πρέπει να αποτελούν τους στόχους του μαθήματος της Χημείας και οι αρχές και εφαρμογές της Χημείας πρέπει να αντιμετωπίζονται σαν ενιαίο σύνολο.

Οι Gilbert και Treagust (2009)[25] συνοψίζουν ότι η απόκτηση του χημικού γραμματισμού θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- α.** Χημεία –άμεση εφαρμογή με τη ζωή (π.χ. διαλυτικά και χρώματα)
- β.** πολιτισμική δύναμη της Χημείας (φάρμακα)
- γ.** Χημεία- εφόδιο του ενημερωμένου πολίτη (ανανεώσιμες πηγές ενέργειας)
- δ.** κατανόηση δημοσιευμάτων και συμμετοχή σε συζητήσεις για θέματα Χημείας (πυρηνικοί αντιδραστήρες)
- ε.** ο ρόλος της Χημείας στην σύγχρονη κοινωνία (πλαστικά)
- στ.** Χημεία - τρόπος εξέτασης του φυσικού κόσμου (νερό και σκουριά)
- ζ.** γλώσσα της Χημείας
- η.** αισθητική μέσα από τη Χημεία (ομορφιά των κρυστάλλων)
- θ.** θετική προδιάθεση απέναντι στη Χημεία (γενετική -κληρονομικότητα)
- ι.** χημική τεχνολογία (παραγωγή μετάλλου π.χ. αλουμινίου)

Η κατανόηση της χημείας είναι πολύ κρίσιμη, διότι το φυσικό μας περιβάλλον επηρεάζεται έντονα από τη Χημεία και τα χημικά προϊόντα [25]. Η κατανόηση των χημικών εξηγήσεων είναι επίσης πολύ σημαντική για τους περισσότερους ανθρώπους, επειδή αυτές οι εξηγήσεις έχουν πρακτικές εφαρμογές στην καθημερινή ζωή. Η κατανόηση της Χημείας βοηθά τους ανθρώπους να συμμετέχουν σε δημόσιες συζητήσεις και να έχουν νόημα για την καθημερινή ζωή και το περιβάλλον τους. Η κατανόηση της Χημείας και της ικανότητας εφαρμογής αυτής της κατανόησης στην καθημερινή ζωή είναι αυτό που αναφέρεται ως χημικός γραμματισμός [24].

1.3 Πληροφοριακός γραμματισμός (information literacy)

Επίσης, η κοινωνία μας συχνά χαρακτηρίζεται ως κοινωνία της πληροφορίας και της γνώσης. Ζούμε σε ένα κόσμο που μας παρέχει πλήθος πληροφοριών τις οποίες, αφού τις αξιολογήσουμε και τις επεξεργαστούμε, τις ενσωματώνουμε στο σώμα των γνώσεων μας. Πολλές από τις πληροφορίες αυτές προέρχονται από την ανάπτυξη και τις εφαρμογές της επιστήμης της Χημείας. Από τους κεντρικούς στόχους της σύγχρονης εκπαίδευσης είναι και ο πληροφοριακός γραμματισμός (information literacy) [26].

Ένα άτομο *πληροφοριακά εγγράμματο* είναι σε θέση να:

- καθορίζει την έκταση των απαιτούμενων πληροφοριών
- έχει πρόσβαση στις απαιτούμενες πληροφορίες
- αξιολογεί με κριτικό πνεύμα τις πληροφορίες και τις πηγές τους
- ενσωματώνει τις επιλεγμένες πληροφορίες στη γνώση του
- χρησιμοποιεί τις πληροφορίες αποτελεσματικά για την επίτευξη συγκεκριμένου σκοπού και σύμφωνα με το νόμο.
- κατανοεί τα οικονομικά, νομικά και κοινωνικά ζητήματα που αφορούν τη χρήση των πληροφοριών [26].

Η αναγνώριση λέξεων και θεμάτων που σχετίζονται με τις Φυσικές Επιστήμες, αλλά δεν μπορεί ο άνθρωπος να τα εξηγήσει με νόημα αφορά στον ονομαστικό γραμματισμό. Σε αυτό το επίπεδο, οι μαθητές μπορούν να απομνημονεύσουν μόνο το όνομα των εννοιών και των όρων αλλά δεν μπορούν να τα ορίσουν με νόημα. Έχουν εναλλακτικές αντιλήψεις σχετικά με αυτές (Χαλκιά, 2011). Ο λειτουργικός γραμματισμός είναι η ικανότητα να χρησιμοποιούμε επιστημονικές

έννοιες για να διαβάζουμε και να γράφουμε για την επιστήμη και την τεχνολογία, αλλά υπάρχουν παρανοήσεις στις επιστημονικές έννοιες. Μπορούν να καθορίσουν τις έννοιες, τις οποίες απομνημονεύουν, αλλά δεν έχουν αρκετή κατανόηση για να τις ορίσουν με τα δικά τους λόγια [1]. Ο εννοιολογικός γραμματισμός εστιάζει στις εννοιολογικές αντιλήψεις για τις επιστημονικές έννοιες και τη σχέση τους με άλλες έννοιες. Αυτό το επίπεδο απαιτεί την κατάκτηση της κατανόησης της δομής της Χημείας ως επιστημονικού κλάδου και τις διαδικασίες ανάπτυξης της νέας γνώσης. Σύμφωνα με τον Shwartz, Dori, και Treagust (2013) [27] ο εννοιολογικός γραμματισμός απαιτεί την ενοποίηση και την οργάνωση πληροφοριών αντί της απομνημόνευσης της αδρανούς γνώσης. Το υψηλότερο επίπεδο γραμματισμού, το οποίο είναι το πολυδιάστατο, απαιτεί κατανόηση των επιστημονικών και τεχνολογικών εννοιών από φιλοσοφική και ιστορική προοπτική και τη σχέση αυτή με την κοινωνία και την καθημερινή ζωή [1].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

2.1 Νόμοι - Κανονισμοί

Οι επισημάνσεις αποτελούν μια πλούσια πηγή πληροφοριών, σε ό,τι αφορά την προστασία της υγείας αλλά και της οικονομίας των καταναλωτών. Αρκεί εκείνοι να γνωρίζουν να τις «αποκρυπτογραφούν». Όλες οι επισημάνσεις τροφίμων πρέπει να παρέχουν στον καταναλωτή συγκεκριμένες πληροφορίες, ώστε μας βοηθούν:

- α) στην ενημέρωσή μας
- β) στην απόφαση της αγοράς και
- γ) σε έναν πρωταρχικό έλεγχο.

Οι επισημάνσεις μας ενημερώνουν πριν επιλέξουμε κάποιο προϊόν ώστε να αποφασίσουμε αν θα το αγοράσουμε. Επίσης πριν αγοράσουμε τρόφιμα, ίσως να θέλουμε να ελέγξουμε αν έχουν χρησιμοποιηθεί τρόποι παραγωγής και επεξεργασίας με σκοπό την αύξηση της παραγωγής τους και της συντήρησής τους για περισσότερο χρόνο, και αν πράγματι συνέβη αυτό, πόσο ασφαλείς είναι οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν.

2.1.1 Νόμοι για τις Επισημάνσεις Τροφίμων

Ήδη από το 1970 σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με τους Κανονισμούς για τις επισημάνσεις των Τροφίμων καθιερώθηκαν προδιαγραφές για την περιεκτικότητα των προϊόντων σε ενέργεια, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία. Περί τα μέσα του 1980, οι παρασκευαστές τροφίμων άρχισαν να χρησιμοποιούν τις επισημάνσεις θρεπτικών ουσιών στα προϊόντα ως ένα εμπορικό εργαλείο. Τα παραπάνω μαζί με την πίεση από επαγγελματίες του τομέα υγείας και από καταναλωτές, οδήγησαν στη θέσπιση νέων νόμων. Με την καινούργια νομοθεσία της Ε.Ε (κανονισμός 1169/2011), που ψηφίστηκε και έχει τεθεί σε ισχύ από τον Δεκέμβριο του 2014 με μια μεταβατική περίοδο εφαρμογής μέχρι το 2016, καθίσταται υποχρεωτική η διατροφική δήλωση για όλα τα συσκευασμένα τρόφιμα (με εξαιρέσεις για ορισμένες κατηγορίες τροφίμων), ενώ καθορίζονται και συγκεκριμένα κριτήρια για το είδος των απαιτούμενων διατροφικών στοιχείων και τον τρόπο αναγραφής τους στις επισημάνσεις.

2.1.2 Υποχρεωτικές Πληροφορίες στις Συσκευασίες Τροφίμων

Σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης στις συσκευασίες των τροφίμων πρέπει να αναγράφονται συγκεκριμένες πληροφορίες που αφορούν το προϊόν. Οι επισημάνσεις τροφίμων αποτελούν το μέσο επικοινωνίας μεταξύ παρασκευαστή-καταναλωτή, θεωρούνται ένα είδος ανάληψης ευθύνης από τη μεριά του παρασκευαστή και στόχο έχουν την ορθή ενημέρωση του καταναλωτή. Οι πληροφορίες που πρέπει να αναγράφονται στη συσκευασία των προϊόντων (πρόσθιο ή οπίσθιο ή πλαϊνό μέρος) διακρίνονται σε υποχρεωτικές από το νόμο και μη υποχρεωτικές. Στις υποχρεωτικές πληροφορίες εντάσσονται οι ακόλουθες: ονομασία του προϊόντος, τόπος προέλευσης, τα στοιχεία του παρασκευαστή, η ποσότητα, η διάρκεια ζωής, οι συνθήκες συντήρησης, οι οδηγίες χρήσης, τα συστατικά και τα πρόσθετα, η σήμανση προϊόντος ως βιολογικού, ο αριθμός παρτίδας, τα διατροφικά στοιχεία.

α) Ονομασία: Όλα τα συσκευασμένα τρόφιμα, πρέπει να φέρουν στην επισήμανση την ονομασία του τροφίμου. Ορισμένα τρόφιμα έχουν εμπορικές ονομασίες, ενώ άλλα έχουν περιγραφικά ονόματα. Η ονομασία θα πρέπει να προσδιορίζει ακριβώς το περιεχόμενο, να μας πληροφορεί για τη φυσική κατάσταση του τροφίμου, να μας ενημερώνει αν έχει υποβληθεί σε ειδική επεξεργασία (π.χ. είναι σε σκόνη, κατεψυγμένο, συμπυκνωμένο, καπνιστό κλπ.), ώστε να διακρίνεται το τρόφιμο από άλλα ομοειδή προϊόντα.

β) Συστατικά: Τα συστατικά αναγράφονται κατά φθίνουσα σειρά ανάλογα με το βάρος τους, στις περισσότερες περιπτώσεις. Στα διατροφικά στοιχεία οι πληροφορίες αφορούν την ενέργεια, τις πρωτεΐνες, τα λίπη, τους υδατάνθρακες, τις φυτικές ίνες, τα άλατα, τα σάκχαρα, τις βιταμίνες και τα μέταλλα και συνήθως αναφέρονται σε αναλογίες που αντιστοιχούν σε ποσότητα τροφίμου 100 γραμμαρίων. Το νερό δεν περιλαμβάνεται πάντα, διότι συχνά θεωρείται φυσικό συστατικό του τροφίμου, εκτός εάν ξεπερνά το 5% του βάρους του προϊόντος ή αν προβλέπει την αναγραφή του η νομοθεσία. Τα τρόφιμα πρέπει να έχουν στην επισήμανση ένα κατάλογο με τα συστατικά που περιέχουν. Ως «συστατικό» θεωρείται κάθε ουσία συμπεριλαμβανομένων και των πρόσθετων (E)- που χρησιμοποιείται στην παραγωγή ή την παρασκευή ενός τροφίμου και συνεχίζει να υπάρχει έστω και σε τροποποιημένη μορφή. Τα συστατικά θα πρέπει να αναγράφονται κατά φθίνουσα σειρά ανάλογα με το

βάρος τους κατά τη στιγμή της χρησιμοποίησής τους για την παρασκευή του τροφίμου. Στον κατάλογο των συστατικών θα πρέπει επίσης υποχρεωτικά να αναγράφονται τα πιθανά αλλεργιογόνα, καθώς και ουσίες που προέρχονται από Γενετικά Τροποποιημένους Οργανισμούς (ΓΤΟ). Στους ΓΤΟ το γενετικό τους υλικό έχει τροποποιηθεί τεχνητά, μεταφέροντας κάποια μεμονωμένα γονίδια με επιθυμητά χαρακτηριστικά για τα τρόφιμα ή τις καλλιέργειες. Στα τρόφιμα στα οποία η γενετική τροποποίηση του προϊόντος υπερβαίνει σε ποσοστό το 0,9% η σήμανση είναι υποχρεωτική, όχι όμως στην περίπτωση που η τροφή του ζώου έχει παραχθεί από ΓΤΟ. Όλα τα συστατικά που προέρχονται από ΓΤΟ πρέπει να αναφέρονται στον κατάλογο των συστατικών με τη γενική σήμανση «Γενετικά τροποποιημένο», «Περιέχει ή προέρχεται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς» ή/και «Αυτό το προϊόν παράγεται από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς».

γ) Χημικά πρόσθετα – «Ε». Τα χημικά πρόσθετα χρησιμοποιούνται κυρίως για να προσδώσουν χρώμα, καλύτερη γεύση, κάποιο άρωμα ή μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στα τρόφιμα. Ο κωδικός «Ε» έχει θεσπιστεί από την Ε.Ε. για να δηλώνει την ύπαρξη ενός εγκεκριμένου χημικού προσθέτου (χρωστικές, συντηρητικά, αντιοξειδωτικά, σταθεροποιητές). Λόγω της ύπαρξης πάρα πολλών ειδών εγκεκριμένων χημικών προσθέτων, κάθε φορά δίπλα στο «Ε» αναγράφεται και ένας αριθμός, που προσδιορίζει επακριβώς για ποιο είδος χημικού προσθέτου πρόκειται: π.χ. «E330», «E202», «E112». Τα «Ε» που προστίθενται στα τρόφιμα είναι εγκεκριμένα με νομοθεσία από την Ε.Ε. παρ' όλα αυτά καλό είναι να αποφεύγονται, καθώς όσο περισσότερα αναγράφονται στην επισήμανση ενός τροφίμου, τόσο λιγότερο «φυσικό» το καθιστούν. Η αρίθμηση των χημικών προσθέτων δηλαδή οι τριψήφιοι αριθμοί που ακολουθούν τα «Ε» είναι:

Από 100 έως 199 αφορούν χρωστικές ουσίες.

Από 200 έως 299 αφορούν συντηρητικά.

Από 300 έως 399 αφορούν αντιοξειδωτικά.

Από 400 έως 499 αφορούν σταθεροποιητές.

Σημείωση: Η επεξεργασία με ιοντίζουσα ακτινοβολία πρέπει να αναφέρεται πάντοτε.

δ) Διατροφικά στοιχεία Στις περιπτώσεις όπου στα τρόφιμα υπάρχει η διατροφική επισήμανση, θα πρέπει να ακολουθούνται συγκεκριμένοι κανόνες. Για τα θρεπτικά συστατικά μπορεί να ακολουθείται το σχήμα των 4 ή των 8 στοιχείων, ώστε αναλόγως να καταγράφονται (συνήθως σε μορφή πίνακα):

Σχήμα των 4: ενέργεια, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη.

Σχήμα των 8: ενέργεια, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, σάκχαρα, λίπη, κορεσμένα λίπη, διαιτητικές ίνες, νάτριο.

Οι βιταμίνες και τα ανόργανα συστατικά (μέταλλα) πρέπει να αναγράφονται εφόσον παρέχουν περισσότερο από το 15% της Συνιστάμενης Ημερήσιας Πρόσληψης (ΣΗΠ) στα στερεά προϊόντα, και το 7,5% της ΣΗΠ στα ποτά. Η περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά εκφράζεται συνήθως σε ποσότητες ανά 100 g ή 100 ml προϊόντος και ανά μερίδα προϊόντος (αναφέροντας και τον αριθμό των μερίδων στο προϊόν), και ως ποσοστό ΣΗΠ. Διάφορα σχήματα διατροφικής επισήμανσης έχουν αναπτυχθεί και υιοθετούνται από τη βιομηχανία τροφίμων για να διευκολυνθούν οι επιλογές του καταναλωτή, όπως οι Ενδεικτικές Ημερήσιες Πρόσληψεις (GDAs).

ε) Διάρκεια ζωής: Σε κάθε τρόφιμο θα πρέπει να αναγράφεται η ημερομηνία λήξης. Ο χρόνος ζωής των προϊόντων, δηλαδή η ημερομηνία μέχρι την οποία ένα τρόφιμο διατηρεί τις ιδιαίτερες ιδιότητές του και είναι ασφαλής η χρήση του σε ενδεδειγμένες συνθήκες συντήρησης, αποτελεί υποχρεωτικό πεδίο επισήμανσης. Έτσι γνωρίζει ο καταναλωτής το ασφαλές χρονικό διάστημα, μέσα στο οποίο μπορεί να καταναλώσει το συγκεκριμένο προϊόν. Σε τρόφιμα που έχουν διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 3 μήνες, πρέπει να αναγράφεται ο μήνας και το έτος μέχρι το οποίο θα πρέπει να καταναλωθούν, ενώ σε τρόφιμα με διάρκεια ζωής μικρότερη των 3 μηνών, πρέπει να αναγράφεται η ημέρα και ο μήνας μέχρι τον οποίο μπορούν να καταναλωθούν. Οι φράσεις: «Ανάλωση μέχρι» χρησιμοποιείται για τρόφιμα τα οποία από μικροβιολογική άποψη είναι ευαλλοίωτα και η κατανάλωσή τους μετά το πέρας της ημερομηνίας που αναγράφεται ενδέχεται να αποτελεί άμεσο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, όπως τροφική δηλητηρίαση. Όλα τα συσκευασμένα νωπά προϊόντα φέρουν αυτή την ένδειξη. «Ανάλωση κατά προτίμηση πριν από το τέλος» χρησιμοποιείται κυρίως σε τρόφιμα που μπορούν να διατηρηθούν περισσότερο καιρό (κονσέρβες, δημητριακά, μπαχαρικά κ.α.), και τα οποία μετά το πέρας

της αναγραφόμενης ημερομηνίας μπορεί να υποβαθμιστούν ποιοτικά (αλλοίωση γεύσης και υφής), αλλά συνήθως δεν είναι επικίνδυνα για την υγεία.

στ) Τόπος προέλευσης. Είναι υποχρεωτική η αναγραφή του για ορισμένες κατηγορίες προϊόντων, όπως το κρέας, τα φρούτα και τα λαχανικά, καθώς και για τρόφιμα τα οποία περιέχουν ένα συγκεκριμένο τοπωνύμιο. Είναι επίσης υποχρεωτική η αναγραφή του τόπου προέλευσης, όταν το εμπορικό σήμα ή άλλα στοιχεία της επισήμανσης, όπως μια εικόνα ή μια αναφορά σε ένα τόπο, μπορούν να παραπλανήσουν τον καταναλωτή ως προς την πραγματική προέλευση του προϊόντος.

ζ) Ποσότητα Επίσης στην επισήμανση θα πρέπει να αναγράφεται η καθαρή ποσότητα του προϊόντος. Για τα υγρά εκφράζεται σε μονάδες όγκου [χιλιοστόλιτρα (ml), λίτρα (L)], για τα στερεά σε μονάδες μάζας [γραμμάρια (g), κιλά (kg)]. Για βάρος κάτω των 5 γραμμαρίων δεν απαιτείται καταγραφή, παρ' όλο που πολλές φορές αναγράφεται. Το καθαρό βάρος δηλώνεται με το σύμβολο «e», το οποίο δεν πρέπει να συγχέεται με το «E» των χημικών πρόσθετων.

η) Συνθήκες συντήρησης και οδηγίες χρήσης Η κατανάλωση των τροφίμων πριν την αναγραφόμενη ημερομηνία λήξης από μόνη της δεν εξασφαλίζει την ασφάλεια των καταναλωτών, καθώς οι μη κατάλληλες συνθήκες συντήρησής του μπορεί να το καταστήσουν επικίνδυνο πριν από την προτεινόμενη ημερομηνία. Για το λόγο αυτό αναγράφονται οδηγίες για την ασφαλή συντήρηση των προϊόντων π.χ. «διατηρείται στους 3-7°C» ή «διατηρείται σε δροσερό και ξηρό μέρος», «μετά το άνοιγμά του φυλάσσεται στο ψυγείο για 3-4 ημέρες» κ.τ.λ.

θ) Στοιχεία του παρασκευαστή Στην επισήμανση των τροφίμων πρέπει να γράφεται η επωνυμία και τα στοιχεία επικοινωνίας του παρασκευαστή ή του συσκευαστή ή ενός εγκεκριμένου πωλητή.

ι) Σήμανση προϊόντος ως βιολογικού Η χρήση της λέξης «βιολογικό» στις επισημάνσεις των τροφίμων ρυθμίζεται αυστηρά από τη νομοθεσία της ΕΕ. Επιτρέπεται μόνον εφόσον παραπέμπει σε ειδικές μεθόδους παραγωγής τροφίμων, οι οποίες τηρούν υψηλά πρότυπα προστασίας του περιβάλλοντος και καλής μεταχείρισης των ζώων. Οι παραγωγοί που πληρούν τους απαιτούμενους όρους μπορούν να χρησιμοποιούν το ευρωπαϊκό λογότυπο «Βιολογική γεωργία-Σύστημα ελέγχου ΕΚ». Σημειώνεται ότι τα τρόφιμα

μπορούν να σημαίνονται ως βιολογικά, μόνον εφόσον τουλάχιστον το 95% των γεωργικών συστατικών τους είναι βιολογικά.

ια) Αριθμός παρτίδας: Ο αριθμός παρτίδας, ο οποίος συνήθως είναι ένας δυσνόητος κωδικός για τον καταναλωτή π.χ. L305804445, είναι πολύ σημαντικός για την ασφάλεια των τροφίμων, αλλά και για την πρόληψη διατροφικών κρίσεων.

2.1.3 Νέο Σύστημα Ταξινόμησης, Επισήμανσης και Συσκευασίας για Χημικές Ουσίες και Μίγματα

Η Ευρωπαϊκή Ένωση για την ταξινόμηση, επισήμανση και συσκευασία χημικών ουσιών ορίζει για τους προμηθευτές των επικίνδυνων χημικών ουσιών εντός του ΕΟΧ (Στην περίπτωση αυτή, στα 28 κράτη μέλη της ΕΕ + Ισλανδία, Λιχτενστάιν και Νορβηγία) συμμόρφωση με τον κανονισμό ταξινόμησης, επισήμανσης και συσκευασίας. Ο κανονισμός αυτός συμπληρώνει τον κανονισμό REACH στον οποίο υπάγονται όλες οι χημικές ουσίες, τόσο αυτές που χρειάζεται η βιομηχανία, όσο και αυτές που χρησιμοποιούμε στην καθημερινή μας ζωή, π.χ. βαφές, προϊόντα καθαρισμού, υφάσματα, έπιπλα ή ηλεκτρικές συσκευές. Κατά συνέπεια, το σύστημα αφορά τις περισσότερες επιχειρήσεις στον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (ΕΟΧ). Οι μη καταχωρισμένες ουσίες δεν επιτρέπεται να διατίθενται στην αγορά ή να χρησιμοποιούνται. Ο κανονισμός αυτός διασφαλίζει ότι οι εργαζόμενοι και οι καταναλωτές ενημερώνονται με κατανοητό τρόπο για τους κινδύνους των χημικών ουσιών μέσω εικονογραμμάτων και τυποποιημένων δηλώσεων σε επισημάνσεις και δελτία με στοιχεία για την ασφάλεια. Το νέο σύστημα ταξινόμησης, επισήμανσης και συσκευασίας - classification labeling packaging- (**CLP**) τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιουνίου 2015 και πρέπει να τηρείται από όλες οι επιχειρήσεις που προμηθεύουν επικίνδυνες χημικές ουσίες οπουδήποτε εντός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ). Κατά τον σχεδιασμό διαδικασιών CLP, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι διαδικασίες που συνδέονται με τον REACH καθώς και τη νομοθεσία σχετικά με τα βιοκτόνα και τα παρασιτοκτόνα.



Εικόνα 2.1: Η αντιστοιχία εικονογραμμάτων CLP με τα σύμβολα DPD που αντικαθιστούν

Επικίνδυνες χημικές ουσίες: Προτού διατεθούν χημικές ουσίες ή μείγματα τέτοιων ουσιών στην αγορά, θα πρέπει

- να ορίζεται κάθε κίνδυνος που ενδεχομένως ενέχουν οι ουσίες αυτές για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον, και να ταξινομούνται ανάλογα με τους κινδύνους αυτούς
- να επισημαίνονται και να συσκευάζονται οι επικίνδυνες χημικές ουσίες σύμφωνα με το τυποποιημένο σύστημα που προβλέπει ο κανονισμός CLP, ώστε οι εργαζόμενοι και οι καταναλωτές να γνωρίζουν τις επιδράσεις αυτών των ουσιών προτού έλθουν σε επαφή με αυτές.

Αν διατεθεί στην αγορά μια επικίνδυνη ουσία (είτε μεμονωμένη είτε σε μείγμα με άλλες ουσίες), πρέπει να κοινοποιείται η ταξινόμηση και η επισήμανσή της στο μητρώο ταξινόμησης και επισήμανσης που έχει θεσπίσει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Χημικών Προϊόντων -European Chemicals Agency -(ECHA). Οι κοινοποιήσεις γίνονται δωρεάν και πρέπει να ολοκληρωθούν εντός ενός μηνός από τη διάθεση της ουσίας/του μείγματος στην αγορά για πρώτη φορά.

Ταξινόμηση, επισήμανση και συσκευασία χημικών ουσιών. Από τον Ιούνιο 2015 πρέπει να τηρούνται 2 κανόνες: (α) η ταξινόμηση, η επισήμανση και η συσκευασία χημικών ουσιών να γίνεται σύμφωνα με το νέο σύστημα CLP και να ενημερώνονται οι χρήστες για την ταξινόμηση. (β) η επισήμανση και η συσκευασία μιγμάτων χημικών ουσιών να γίνεται μόνο σύμφωνα με το νέο σύστημα CLP. Η ΕΕ έχει ενσωματώσει στον κανονισμό ταξινόμησης, επισήμανσης και συσκευασίας τους νέους διεθνείς κανόνες του Παγκόσμιου

Εναρμονισμένου Συστήματος -World Harmonized System- (GHS) που έχει καταρτίσει ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών. Στόχος είναι να διευκολυνθεί το παγκόσμιο εμπόριο και να βοηθηθούν οι καταναλωτές.

2.2 Έρευνες Σχετικές με Επισημάνσεις

2.2.1 Συσκευασία ως πηγή πληροφοριών για τα προϊόντα διατροφής

Η πληροφορία που περιέχεται στις επισημάνσεις των τροφίμων, ως ένα από τα συστατικά των πληροφοριών μάρκετινγκ, είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά τη γνώμη των καταναλωτών σχετικά με το προϊόν [28]. Σύμφωνα με τους ειδικούς, σύγχρονοι καταναλωτές είναι αυτοί που γνωρίζουν τα δικαιώματά τους, είναι πολύ δραστήριοι στη συλλογή σημαντικών πηγών πληροφόρησης και συμμετέχουν στη συνδημιουργία και προώθηση των αγαπημένων τους προϊόντων [28]. Ένας ενημερωμένος καταναλωτής μπορεί να συγκεντρώσει γνώσεις σχετικά με τα τρόφιμα και άλλα καταναλωτικά προϊόντα από διαφορετικές διαθέσιμες πηγές και να τις συγκρίνει με τις πληροφορίες στις επισημάνσεις των προϊόντων αυτών [29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36]. Ως εκ τούτου, είναι δικαιολογημένη η διερεύνηση αντιλήψεων και στάσεων των καταναλωτών, όσον αφορά τις πληροφορίες που παρέχονται από τις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων. Με βάση αυτές τις πληροφορίες, ο καταναλωτής μπορεί να αποφασίσει αν θα αγοράσει ένα προϊόν. Έτσι η στάση των καταναλωτών ως προς τις πληροφορίες από την επισήμανση της συσκευασίας έχει ιδιαίτερη σημασία στην παραγωγή νέων κατηγοριών προϊόντων. Οι πληροφορίες και οι προωθητικές ενέργειες, από την επισήμανση είναι όλο και πιο σημαντική.

Ο σωστός σχεδιασμός της επισήμανσης ενός προϊόντος είναι ένα αναπόσπαστο μέρος μιας στρατηγικής μάρκετινγκ και μπορεί επίσης να συμβάλει στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας και του ενδιαφέροντος των αγοραστών. Οι καταναλωτές βασίζονται όλο και περισσότερο στις πληροφορίες που παρέχονται από τις επισημάνσεις, οι οποίες παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά της ποιότητας των προϊόντων, ώστε να παίρνουν αποφάσεις για τα προϊόντα που αγοράζουν [37]. Ένας τομέας έρευνας στη συσκευασία είναι η σημασία της, ως αναγνωριστικό σήματος και δημιουργού εικόνας μάρκας. Άλλος χώρος έρευνας που σχετίζεται με τις επισημάνσεις είναι ο ενεργός ρόλος στην επικοινωνία μάρκετινγκ μιας εταιρείας. Οι μελέτες στον

τομέα αυτό επικεντρώνονται στη χρήση των συσκευασιών στη διαφήμιση και στις πωλήσεις. Ειδικότερα, μια σημαντική ερευνητική κατεύθυνση είναι η αξιολόγηση της σημασίας της επισήμανσης και πιο συγκεκριμένα, τα οπτικά στοιχεία της επισήμανσης για τη διαμόρφωση της καταναλωτικής συμπεριφοράς των αγοραστών και στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Άλλος ερευνητικός τομέας ο οποίος σχετίζεται με την επικοινωνία μέσω της επισήμανσης, ειδικότερα, από τη χρήση της για συμβολική επικοινωνία και του ρόλου της για τη διαμόρφωση της αγοραστικής συμπεριφοράς των καταναλωτών. Στη συμβολική επικοινωνία, η επισήμανση νοείται ως σύνολο συμβόλων τα οποία είναι κατάλληλα σχεδιασμένα και δημιουργούν μια εικόνα ενός προϊόντος / μάρκας, επηρεάζουν την αντίληψη και τη στάση έναντι του προϊόντος / μάρκας, και παρουσιάζουν χαρακτηριστικά για ένα συσκευασμένο προϊόν [28].

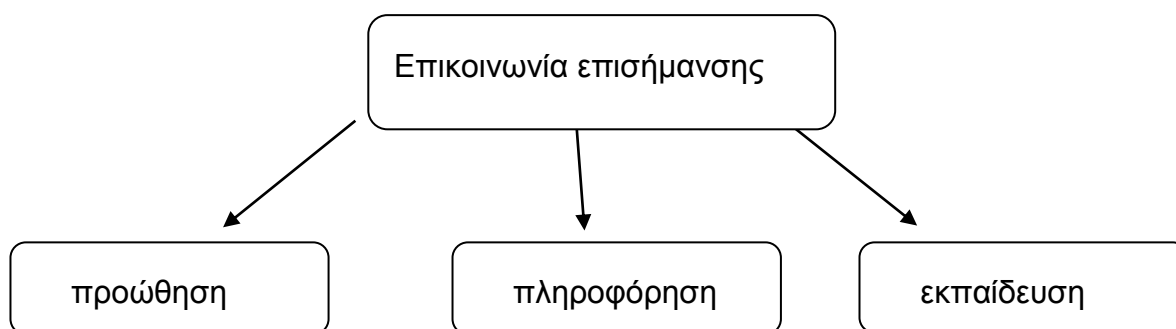
Θεωρείται ότι η **σωστή επισήμανση των προϊόντων**, καθιστά εύκολο στον καταναλωτή να προσδιορίσει και να καθορίσει την ποιότητα και κατά συνέπεια να επιλέξει ένα προϊόν. Η έρευνα αυτή αποτελεί συμβολή στην γνώση σχετικά με τη στάση των καταναλωτών, όσον αφορά τις πληροφορίες που παρέχονται από τις επισήμανσεις των καταναλωτικών προϊόντων:

- i) αν διαβάζουν αυτές
- ii) αν μπορούν να τις ερμηνεύουν
- iii) σε ποιο βαθμό είναι ενδιαφέρουσες
- iv) πως μπορούν να αποφασίσουν

και τα αποτελέσματά της μπορούν να οδηγήσουν σε εφαρμογή πρακτικών διδασκαλίας και μάθησης.

Σύμφωνα με τους εμπειρογνώμονες, ο ορισμός της συσκευασίας-επισήμανσης πρέπει να έχει πέραν των άλλων και απαραίτητες πληροφορίες για ένα προϊόν, χρήσιμες στον καταναλωτή [28]. Μέχρι τώρα, η συσκευασία έχει παρουσιαστεί σε διαφορετικά πλαίσια στο μάρκετινγκ που μεταξύ τους είναι και η συσκευασία ως πλατφόρμα πληροφόρησης και εκπαίδευσης για τους καταναλωτές [28]. Μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες μάρκετινγκ της επισήμανσης είναι η λειτουργία επικοινωνίας, η οποία περιλαμβάνει τη μεταφορά συγκεκριμένων πληροφοριών σχετικά με ένα δεδομένο προϊόν και τον κατασκευαστή του σε μελλοντικούς αγοραστές, προκειμένου να

ενθαρρυνθούν να το αγοράσουν. Η έννοια της επικοινωνίας θα πρέπει να νοείται ως πληροφόρηση, εκπαίδευση και προώθηση ενός προϊόντος.



Σχήμα 1 - Στοιχεία επικοινωνίας επισήμανσης

Από αυτή την άποψη, η επικοινωνιακή λειτουργία αφορά κυρίως ατομική συσκευασία, ωστόσο μπορεί να παρατηρηθεί ότι όλο και περισσότερο επεκτείνεται στη συλλογική συσκευασία, η οποία προκαλείται από την ανάπτυξη δικτύων πωλήσεων της του τύπου "Cash & Carry". Η λειτουργία επικοινωνίας της επισήμανσης συνήθως αναγνωρίζεται με την αισθητική, την ελκυστικότητα και την οπτική της. Οι πληροφορίες που αναγράφονται στις επισημάνσεις θα πρέπει κυρίως να εστιάζουν στις ανάγκες των καταναλωτών για πληροφόρηση, να τους προσελκύουν και να προκαλούν την επιθυμία τους να αγοράσουν ένα προϊόν [28].

Για να αντιληφθεί ο καταναλωτής τις πληροφορίες που εμφανίζονται στις επισημάνσεις των προϊόντων θα πρέπει να περάσει μέσα από μια πολυδιάστατη διαδικασία, η οποία συνίσταται:

- α) στη μετάδοση (γνωστική φάση),
- β) στην πρόκληση συναισθημάτων (συναισθηματική φάση) και
- γ) στη δράση (φάση συμπεριφοράς).

Αυτές οι φάσεις υποτίθεται ότι οδηγούν στην τοποθέτηση του προϊόντος στην ιεραρχία εναλλακτικών προϊόντων, λαμβανομένων υπόψη των ιδιοτήτων τους, της ποιότητας, της τιμής καθώς και του εμπορικού σήματος και την επιθυμία να το αγοράσουμε [28]. Οι πληροφορίες των επισημάνσεων έχουν δύο ομαδικά χαρακτηριστικά [28].

A) Το σημασιολογικό και

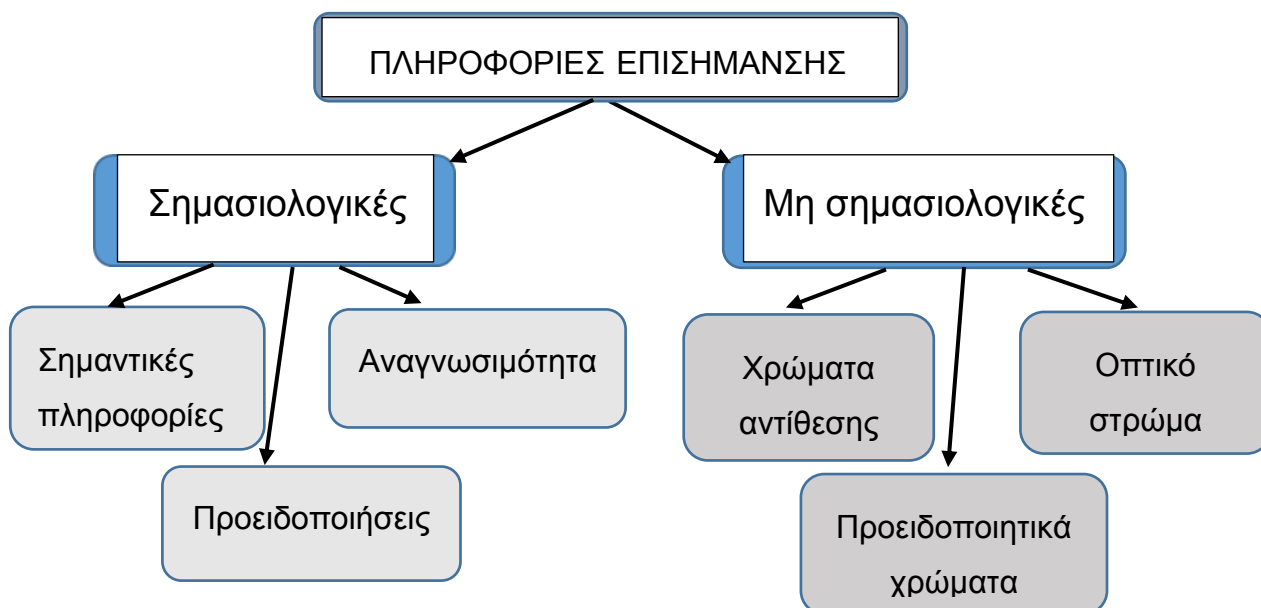
B) Το μη σημασιολογικό.

Η πρώτη ομάδα χαρακτηριστικών περιλαμβάνει:

- Παρουσία και αναγνωσιμότητα σημαντικών πληροφοριών από πλευράς καταναλωτή (συμπεριλαμβανομένων των υποχρεωτικών πληροφοριών)
- Αναγνωσιμότητα των βασικών πληροφοριών όπως η ονομασία του προϊόντος ή ο σκοπός του.
- Παρουσία προειδοποιήσεων κατά της μη ασφαλούς χρήσης του προϊόντος.

Ενώ η δεύτερη ομάδα χαρακτηριστικών περιλαμβάνει:

- Χρήση κατάλληλων χρωμάτων αντίθεσης για εύκολη ανάγνωση πληροφοριών
- Ικανότητα υποβολής του σκοπού του προϊόντος μέσω του οπτικού στρώματος της συσκευασίας (χρώματα που εφαρμόζονται, γραμματοσειρές ή το σχήμα της συσκευασίας)
- Χρήση προειδοποιητικών χρωμάτων για επικίνδυνα εμπορεύματα.



Σχήμα 2 - Ομάδες χαρακτηριστικών πληροφορίας των επισημάνσεων

Οι πληροφορίες αυτές έχουν τη μορφή λέξεων, γραμμάτων, λογοτύπων, εικόνων, αριθμών ή συμβόλων και μπορεί να αναφέρονται στη διάρκεια ζωής του προϊόντος, στους τρόπους παρασκευής και κατανάλωσης, στη θρεπτική αξία των τροφίμων ή άλλων εμπορικού χαρακτήρα πτυχών [28]. Οι απαιτούμενες πληροφορίες μπορούν να τοποθετούνται απευθείας στη συσκευασία ή στις επισημάνσεις και αποτελούν πηγή πληροφοριών τόσο για

έναν καταναλωτή όσο και για άλλους συμμετέχοντες στην αλυσίδα εφοδιαστικής. Η επισήμανση είναι ένα στοιχείο που εξασφαλίζει, την ασφάλεια των προϊόντων για την υγεία, την αισθητική, την ποιότητα καθώς και τη θρεπτική αξία των τροφίμων. Η επισήμανση δεν πρέπει να παραπλανά τον καταναλωτή και κάθε στοιχείο που τοποθετείται στη συσκευασία από έναν κατασκευαστή πρέπει να επαληθεύεται και να εγκρίνεται από τις αρμόδιες εποπτικές αρχές [28]. Σύμφωνα με τον κανονισμό της ΕΕ αριθ. 1169/2011, ο όρος **"πληροφορίες για τα τρόφιμα"** ορίζεται ως πληροφορία όσον αφορά τα τρόφιμα που διατίθενται στον τελικό καταναλωτή, κάθε πληροφορία μέσω επισημάνσεων, άλλων συνοδευτικών ή άλλων υλικών μέτρων, συμπεριλαμβανομένων των σύγχρονων τεχνολογικών εργαλείων (π.χ. tv, internet) ή της λεκτικής επικοινωνίας. Ενώ η **"επισήμανση"** σημαίνει οποιαδήποτε επιγραφή, τα λεπτομερή στοιχεία, τα εμπορικά σήματα, οι εικόνες ή τα σύμβολα που αναφέρονται στο τρόφιμο τοποθετούνται σε οποιοδήποτε είδος συσκευασίας, έγγραφο, φυλλάδιο, ετικέτα, δακτύλιο ή κολάρο που συνοδεύει ή σχετίζεται με αυτό το τρόφιμο. Ο ορισμός "επισήμανση" είναι επομένως μια ευρεία έννοια και περιλαμβάνει όχι μόνο την επισήμανση της συσκευασίας αλλά και τη συνοδεία από έγγραφα.

Στον κανονισμό τονίζεται ότι οι επισημάνσεις των τροφίμων πρέπει να είναι σαφείς και κατανοητές για να είναι χρήσιμες στους καταναλωτές, που επιθυμούν να κάνουν πιο ενημερωμένες επιλογές σχετικά με τα τρόφιμα. Η σαφήνεια είναι ένα σημαντικό μέρος της αύξησης της πιθανότητας ότι οι πληροφορίες στις επισημάνσεις θα έχουν αντίκτυπο στους καταναλωτές και οι δυσανάγνωστες πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα είναι μία από τις κύριες αιτίες της δυσαρέσκειας των καταναλωτών όσον αφορά την επισήμανση των τροφίμων. Επίσης έχουν ληφθεί υπόψη πτυχές που σχετίζονται με την αναγνωσιμότητα, συμπεριλαμβανομένων των γραμματοσειρών, των χρωμάτων και της αντίθεσης. Η έννοια "Αναγνωσιμότητα" ορίζεται ως η φυσική εμφάνιση των πληροφοριών, με τις οποίες οι πληροφορίες είναι οπτικά διαθέσιμες στο ευρύ κοινό και η οποία καθορίζεται από διάφορα στοιχεία, όπως το μέγεθος της γραμματοσειράς, το διάστημα των γραμμών, το διάστημα μεταξύ γραμμών, το πάχος του γράμματος, το χρώμα, τον τύπο γραμματοσειράς, τη σχέση μεταξύ του πλάτους των γραμμών και του ύψους τους, την επιφάνεια του, το υλικό και την αντίθεση μεταξύ των γραμμών και του φόντου.

Η επισήμανση των προϊόντων είναι ζωτικής σημασίας για την εξασφάλιση ασφάλειας και αξιόπιστων πληροφοριών. Είναι ένας τρόπος παρακολούθησης του εμπορίου και της διαχείρισης κινδύνων.

Οι επισημάνσεις πληρούν επίσης διαφημιστικές λειτουργίες και επομένως η εμφάνιση και το περιεχόμενό τους πρέπει να ενθαρρύνουν τους αγοραστές να αγοράσουν ένα προϊόν, στο οποίο τοποθετούνται. Σήμερα, απαιτείται να εκπληρώνουν όχι μόνο διακριτικές και προωθητικές λειτουργίες, αλλά πρέπει να είναι φορείς εμπορικών, εκπαιδευτικών και προειδοποιητικών πληροφοριών. Ωστόσο, οι υποθέσεις αυτές δεν τηρούνται πάντα από τις επιχειρήσεις που προσφέρουν αγαθά. Παρατηρείται ότι οι επισημάνσεις έχουν γίνει πεδίο μάχης για τον ανταγωνισμό και ορισμένοι κατασκευαστές, τοποθετούν ψευδή στοιχεία στα προϊόντα [28]. Οι νέες τάσεις στις πωλήσεις και τη διανομή των προϊόντων, καθώς και η πολυπλοκότητα των ζητημάτων δημιουργεί την ανάγκη να αυξηθεί η ποσότητα των πληροφοριών που πρέπει υποχρεωτικά να τοποθετούνται στις συσκευασίες των προϊόντων [28]. Μέσω της πληροφοριακής λειτουργίας της, η επισήμανση είναι φορέας πληροφοριών σχετικά με το προϊόν, με τους κανόνες για τη χρήση του, με τις ημερομηνίες καταλληλότητας χρήσης ή με πολλαπλές εμπορικές πληροφορίες που στοχεύουν να ωθήσουν τον καταναλωτή να αγοράσει ένα προϊόν ενός συγκεκριμένου κατασκευαστή ή με τη μάρκα του [28]. Θεωρείται ότι η λειτουργία πληροφόρησης μέσω της επισήμανσης είναι θεμελιώδης, δεδομένου ότι πρωταρχικός στόχος είναι η ευαισθητοποίηση των ατόμων που έρχονται σε πρώτη επαφή με τη συσκευασία και το περιεχόμενό της όπως οι καταναλωτές, οι εργαζόμενοι σε διαφορετικά επίπεδα του διαύλου διανομής, σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης του συσκευασμένου προϊόντος κατά τη μεταφορά του, τη χρήση και την μετέπειτα κατανάλωσή του, τη σύνθεσή του και τους πιθανούς κινδύνους για τη ζωή ή την υγεία.

Η πληροφόρηση σημαίνει κυρίως :

1. Παροχή γνώσης που απαιτείται για τη λήψη απόφασης σχετικά με την αγορά.
2. Ενίσχυση της πίστης της καταλληλότητας των αποφάσεων που λαμβάνονται.
3. Ευαισθητοποίηση σχετικά με τα οφέλη που προκύπτουν από την αγορά.
4. Παροχή πληροφοριών για νέα προϊόντα και υπηρεσίες [28].

Η έρευνα των Wyrwa και Barska (2017) δείχνει ότι μια κύρια σημασία της συσκευασίας- επισήμανσης των προϊόντων τροφίμων κατά τη γνώμη των ερωτηθέντων είναι κατά κύριο λόγο προστατευτική (23,8%) και πληροφοριακή (23,8%). Επιπλέον, υποδείχθηκαν οι ακόλουθες λειτουργίες: η χρησιμότητα (22,8%), η οικολογική σημασία (13,8%), η αισθητική (7,5%) και η διακριτική (2,5%). Οι καταναλωτές ηλικίας 50+ επικράτησαν στην ομάδα των ερωτηθέντων που δείχνουν τη λειτουργία πληροφοριών ως προτεραιότητα. Ο αυξανόμενος ρόλος πληροφόρησης από τις επισημάνσεις, απορρέει από πολλές καταχρήσεις στην παραγωγή και εμπορία τροφίμων και την κοινή εφαρμογή προσθέτων με άγνωστα αποτελέσματα στο μέλλον. Ενόψει των αυξανόμενων απαιτήσεων των καταναλωτών όσον αφορά τις ανάγκες πληροφόρησης, η σημασία της σήμανσης, η οποία στοχεύει στην προστασία των συμφερόντων των καταναλωτών, συμπεριλαμβανομένης της ζωής και της υγείας τους αυξάνεται. Οι επισημάνσεις που τοποθετούνται στη συσκευασία των προϊόντων είναι όλο και πιο δημοφιλείς μεταξύ των καταναλωτών. Αυτό οφείλεται όσον αφορά τα τρόφιμα αλλά και άλλα προϊόντα στην αυξανόμενη συνειδητοποίηση της επίδρασης στην υγεία, και προκαλεί τους καταναλωτές να ψάξουν για πληροφορίες, ώστε να κάνουν τις σωστές επιλογές, όταν αγοράζουν προϊόντα. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων των μελετών έδειξε επίσης ότι οι πιο σημαντικές πληροφορίες που ζητούνται είναι: η διάρκεια ζωής, η τιμή και η σύνθεση ενός προϊόντος. Οι καταναλωτές ενδιαφέρονται επίσης για τις πληροφορίες σχετικά με το θερμιδικό περιεχόμενο, τα μεμονωμένα θρεπτικά συστατικά και την προέλευση ενός προϊόντος διατροφής. Οι έρευνες για τις τάσεις των καταναλωτών σε σχέση με τα προϊόντα που αγοράζουν, αποτελούν σημαντική φάση στη διαδικασία σχεδιασμού συσκευασίας και επισήμανσης και τα αποτελέσματά τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους παραγωγούς και προωθητές προϊόντων, για να αναπτύξουν τη στρατηγική μάρκετινγκ τους. Πρόκειται για μια ανάλυση της κατάστασης της αγοράς, η οποία επιτρέπει την ανάπτυξη μιας βέλτιστης συσκευασίας- επισήμανσης στην πληροφόρηση, η οποία μπορεί να προκαλέσει ενδιαφέρον για τον δυνητικό αγοραστή και να επιτύχει στην αγορά. Κατά το σχεδιασμό της συσκευασίας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η λειτουργία της πληροφόρησης και της προώθησης του προϊόντος. Ο σωστός σχεδιασμός της συσκευασίας- επισήμανσης των προϊόντων αποτελεί

αναπόσπαστο μέρος της στρατηγικής εμπορίας, μπορεί επίσης να συμβάλει στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας και στο ενδιαφέρον των αγοραστών.

Σε έρευνα που έγινε σχετικά με την κατανόηση και τη χρήση από τους Κινέζους καταναλωτές της επισήμανσης των τροφίμων και των καθοριστικών παραγόντων τους, τον Μάρτιο του 2012 στο Πεκίνο σε δείγμα 213 ατόμων και στην πόλη Baoding σε 447 άτομα [38]. Βρέθηκε ένας μέτριος βαθμός υποκειμενικής κατανόησης και ένας χαμηλός βαθμός αντικειμενικής κατανόησης των ετικετών των τροφίμων μεταξύ των συμμετεχόντων και το 70% αυτών ισχυρίστηκε ότι ποτέ δεν χρησιμοποιούν τις επισημάνσεις ή σπάνια τις χρησιμοποιούν, όταν ψωνίζουν για φαγητό. Οι γνώσεις διατροφής αντικειμενικών και υποκειμενικών των ερωτηθέντων επηρέασαν θετικά στην κατανόηση (αντικειμενική και υποκειμενική) των επισημάνσεων διατροφής. Η έρευνα αυτή δείχνει επίσης ότι όσο εξοικειώνονται οι άνθρωποι με τις επισημάνσεις των τροφίμων, τόσο περισσότερο κατανοούν τα αναγραφόμενα και αντιλαμβάνονται τη χρήση των επισημάνσεων. Οι υποκειμενικές διατροφικές γνώσεις και η υποκειμενική κατανόηση διαδραμάτισαν επίσης σημαντικό και θετικό ρόλο στην χρήση της επισήμανσης των Κινέζων καταναλωτών. Η ηλικία είχε αρνητική επίδραση τόσο στην υποκειμενική όσο και στην αντικειμενική κατανόηση, ενώ η εκπαίδευση επηρέασε μόνο την αντικειμενική αντίληψη των συμμετεχόντων [38].

Αντίθετα στο δείγμα που αναλύθηκε στην Ιταλία (Viola, Bianchi, Croce, & Ceretti 2016) [39] παρατηρήθηκε ότι η ανάγνωση των επισημάνσεων τροφίμων είναι μια διαδεδομένη πρακτική (μόνο το 5% των ατόμων του δείγματος δηλώνουν ότι δεν τις διαβάζουν ποτέ). Από τα θέματα που ερευνήθηκαν, περισσότερη ανησυχία υπήρχε για την ποιότητα των προϊόντων, την προέλευσή τους, την ποιότητα των συστατικών και την παρουσία προσθέτων. Σύμφωνα και με άλλες μελέτες επιβεβαιώνεται, ότι οι γυναίκες ενδιαφέρονται περισσότερο να συμβουλευτούν το θρεπτικό προφίλ των τροφίμων σε σύγκριση με τους άνδρες [40],[41]. Επιβεβαιώνεται από πολλές διεθνείς μελέτες ότι: οι καλύτερες γνώσεις από την ανάγνωση των επισημάνσεων, σχετίζονται σημαντικά με το επίπεδο εκπαίδευσης. Ωστόσο, ακόμη και οι πιο ενημερωμένοι άνθρωποι μεταξύ των συμμετεχόντων (εκείνοι που απάντησαν σωστά στις περισσότερες ερωτήσεις στην έρευνα) απέδειξαν ότι έχουν συγκεχυμένες και ασαφείς ιδέες σχετικά με ορισμένες ουσίες που περιέχονται

σε τρόφιμα ή που χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία τροφίμων. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην κατοχή φτωχών, ελλιπών ή ακόμη και λανθασμένων αντιλήψεων σχετικά με τις θρεπτικές ουσίες, τα συστατικά και τις τεχνολογίες επεξεργασίας τροφίμων. Τα ευρήματα πρόσφατης συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης τυχαιοποιημένων μελετών που έκαναν οι Cecchini και Warin (2016) [42] επικροτούν το ρόλο της διατροφικής επισήμανσης ως αποτελεσματικής προσέγγισης για να ενισχύσει τις επιλογές των καταναλωτών σχετικά με την υγεία τους. Και πιστεύουν ότι πρέπει να καταβληθούν εντατικές προσπάθειες πρώτα απ' όλα στο εκπαιδευτικό μέτωπο, για να βελτιωθούν οι βασικές γνώσεις του κοινού σχετικά με τη διατροφή και η σχέση μεταξύ της διατροφής και της κατάστασης της υγείας, ώστε ο καταναλωτής να ανησυχεί περισσότερο για την αλλαγή των διατροφικών συνηθειών [43]. Δεύτερον, η επισήμανση μπορεί να απλουστευθεί ώστε να διαβάζεται εύκολα και από άτομα τα οποία δεν είναι ειδικοί. Τέλος αναφέρουν ότι, αν επιδιώξουμε να επηρεάσουν σημαντικά οι επισημάνσεις των τροφίμων, θα πρέπει να ενθαρρυνθεί η ευρύτερη χρήση τους. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να αυξηθεί η συνειδητοποίηση της χρησιμότητας των επισημάνσεων μεταξύ όλων των κατηγοριών καταναλωτών. Σύμφωνα με μια ανασκόπηση που δημοσιεύθηκε από τους Cecchini και Warin (2016)[42], το σύστημα φωτεινών σημάτων που δοκιμάστηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο είχε ως αποτέλεσμα να είναι αποτελεσματικότερο στην αύξηση της επιλογής υγιεινότερων επιλογών. Επιπλέον, δεδομένου ότι λειτουργεί με μια ματιά και οι κώδικες χρωμάτων ερμηνεύονται εύκολα από όλους, αυτός ο τύπος μορφής μπορεί να είναι μια επιτυχημένη προσέγγιση για τον πληθυσμό, προκειμένου να επιτευχθούν τουλάχιστον δύο ακόμη στόχοι: να ενθαρρυνθεί η ανάγνωση των ετικετών και να προσελκύσει επίσης την προσοχή λιγότερο ενημερωμένων / μορφωμένων ατόμων.

Οι πληροφορίες στην επισήμανση των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων διευκολύνουν τις αποφάσεις των καταναλωτών πριν και μετά την αγορά. Επισημαίνεται σε έρευνα που έγινε στη Νότια Αφρική [44] το 2013 σε δείγμα 120 ατόμων, όπου η πλειονότητα των ερωτηθέντων κατάφερε να εντοπίσει σωστά συγκεκριμένες πληροφορίες όπως η χώρα προέλευσης, το μέγεθος και η περιεκτικότητα σε ίνες (75%), αλλά ήταν λιγότερο ενημερωμένοι για τις συνθετικές ίνες (41%) και σε ορισμένα σύμβολα φροντίδας (53-58%). Οι πιο μορφωμένοι και νεότεροι ερωτηθέντες που μιλούσαν εκτός από αφρικανικά και

ευρωπαϊκές γλώσσες όπως αγγλικά, φαινόταν να είναι πιο ενημερωμένοι σχετικά με τις πληροφορίες στις επισημάνσεις των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων . Αν και οι ερωτηθέντες είχαν στις περισσότερες περιπτώσεις άριστη γνώση των επισημάνσεων, η έλλειψη πρακτικής εφαρμογής αυτής της γνώσης ήταν εμφανής στην ανάγνωση των επισημάνσεων φροντίδας πριν και μετά την αγορά, καθώς και στη χρήση κλωστοϋφαντουργικών επισημάνσεων για λήψη αποφάσεων αγοράς. Και τονίζουν ότι εκπαιδευτικά προγράμματα σχετικά με τις κλωστοϋφαντουργικές επισημάνσεις θα αυξήσουν τις δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τη βέλτιστη χρήση επισημάνσεων [44].

2.2.2 Η χρήση συμβόλων στις επισημάνσεις

Η χρήση των επισημάνσεων φροντίδας είναι πιο αποτελεσματική και συνεπάγεται χαμηλότερο πρόσθετο κόστος για τους κατασκευαστές σε σύγκριση με τη χρήση γραπτών οδηγιών. Θεωρώντας ότι η κατανόηση των επισημάνσεων φροντίδας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τα σύμβολά τους, η διαδικασία κατανόησης συμβόλων καθίσταται πολύ σημαντική. Η μελέτη αυτή διεξήχθη για να ρίξει φως στην απόδοση του τουρκικού λαού στην κατανόηση των σημερινών επισημάνσεων περί περιποίησης. Ένα ερωτηματολόγιο που αποτελείται από δημογραφικά ερωτήματα και ερωτήσεις σχετικά με 11 διαφορετικά σύμβολα φροντίδας χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων από 120 ερωτηθέντες. Οι αναλύσεις έγιναν για να δείξουν τις επιδράσεις της ηλικίας, του φύλου και του επιπέδου εκπαίδευσης στην απόδοσή τους, όσον αφορά την κατανόηση των συμβόλων της επισήμανσης φροντίδας [45]. Οι σημερινές επισημάνσεις φροντίδας είναι συνδυασμοί διαφόρων συμβόλων που αναφέρονται σε διαδικασίες πλυσίματος, λεύκανσης, ξήρανσης, σιδερώματος και στεγνού καθαρισμού που ενημερώνουν τους καταναλωτές για το τι πρέπει να κάνουν και τι δεν πρέπει να κάνουν κατά τη διάρκεια του καθαρισμού και της φροντίδας των αγορασθέντων προϊόντων. Με αυτόν τον τρόπο, οι διαφορές γλωσσών δεν αποτελούν πλέον εμπόδιο στη διεθνή αγορά.

Εκτός από αυτό, υποστηρίζεται επίσης ότι το επίπεδο αντίληψης και γνώσης δεν είναι καθορισμένο, αλλά μπορεί να αλλάζει από άτομο σε άτομο. Αυτή η αλλαγή ταξινομείται σε δύο υποομάδες, «άτομα με μεγάλη ανάγκη για γνώση» και «άτομα με χαμηλή ανάγκη για γνώση». Η πρώτη ομάδα αναφέρεται στους ανθρώπους που καταβάλουν προσπάθεια για γνωσιακές διεργασίες και που προσπαθούν να κατανοήσουν τις απαραίτητες πληροφορίες μέσω της σκέψης.

Αντίθετα, οι "άνθρωποι με χαμηλή ανάγκη για γνώση", με άλλα λόγια, οι άνθρωποι που χρειάζονται από το εξωτερικό προφορικά ή οπτικά κίνητρα για να συμμετάσχουν στη διαδικασία της γνώσης, αποτελούν τη δεύτερη ομάδα [46]. Αυτές οι δύο ομάδες ποικίλουν στις αντιδράσεις τους στην οπτική / σχηματική αντίληψη και την προφορική αντίληψη. Τα παραπάνω δείχνουν, ότι η γνώση μπορεί να θεωρηθεί ως ατομική διαδικασία. Επίσης λέγεται ότι η αντίληψη των συμβόλων μπορεί να αλλάξει προσωπικά, γνωρίζοντας ότι υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που μπορούν να διαμορφώσουν την προσωπικότητα του ατόμου και ότι στη δημιουργία των αντιλήψεων, υπεισέρχονται παράγοντες όπως ο πολιτισμός, η εκπαίδευση, οι κοινωνικοοικονομικές πτυχές, η τεχνολογική ανάπτυξη κ.α. [45].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Σημασία της έρευνας

Οι επισημάνσεις των καταναλωτικών προϊόντων αποτελούν μια πηγή χημικής πληροφορίας [3]. Γενικά, ο σκοπός των επισημάνσεων στα καταναλωτικά προϊόντα είναι να ενημερώνει τους καταναλωτές σχετικά με τα χαρακτηριστικά των προϊόντων ώστε να τους επιτρέπει να ακολουθούν κατάλληλες καταναλωτικές συνήθειες [49].

Οι προηγούμενες έρευνες και πρόσφατες εκπαιδευτικές προσπάθειες για την ενθάρρυνση των καταναλωτών να χρησιμοποιούν τις επισημάνσεις, όπως των τροφίμων [51], καταδεικνύουν την ποικιλία τρόπων με τους οποίους οι καταναλωτές μπορούν να τις χρησιμοποιούν [48],[50]. Για παράδειγμα, μπορούν να χρησιμοποιούν πληροφορίες για να συγκρίνουν παρόμοια προϊόντα ή διαφορετικές κατηγορίες προϊόντων, να αξιολογούν διαφημιστικούς ισχυρισμούς σχετικά με ένα προϊόν και να αποφασίζουν πώς θα προσαρμόσουν τις συνήθειες τους όταν χρησιμοποιούν ένα προϊόν [50].

Παρόλο που έχει εξεταστεί η συχνότητα χρήσης της επισήμανσης για ειδικούς σκοπούς [49], υπάρχουν λίγα στοιχεία σχετικά με τις ικανότητες των καταναλωτών να αξιοποιούν τις πληροφορίες στις επισημάνσεις, ιδιαίτερα όσον αφορά την πιθανή συμβολή γενικών γνωστικών ικανοτήτων και προηγούμενων γνώσεων και πεπειθήσεων [48],[50]. Τα διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι οι περισσότεροι καταναλωτές φαίνεται ότι μπορούν να ανακτήσουν μόνο απλές πληροφορίες από τις επισημάνσεις διατροφής και να κάνουν απλούς υπολογισμούς και συγκρίσεις μεταξύ προϊόντων χρησιμοποιώντας αριθμητικές πληροφορίες, αλλά η ικανότητά τους να ερμηνεύουν την διατροφική επισήμανση μειώνεται καθώς αυξάνεται η πολυπλοκότητα της εργασίας [48].

Η γνώση των επιστημόνων της Διδακτικής της Χημείας και των εκπαιδευτικών σχετικά με τα επίπεδα γνωστικών δεξιοτήτων και την κατανομή τους μεταξύ συγκεκριμένων ομάδων καταναλωτών (έφηβοι, ενήλικες κλπ) αποτελούν σημαντικό σημείο εκκίνησης για μια πιο αποτελεσματική χημική εκπαίδευση [51]. Επιπλέον, η αξιοποίηση των επισημάνσεων καθημερινών προϊόντων που καταναλώνουν οι μαθητές έχει φανεί ότι τους εμπλέκει πιο ενεργά στην μάθηση

διαφόρων απαιτητικών θεμάτων Χημείας, όπως η ονοματολογία των χημικών ενώσεων [47].

Καθώς η επίτευξη των στόχων του επιστημονικού και πληροφοριακού γραμματισμού αποτελεί ένα από τα ζητούμενα της Εκπαίδευσης και τα ευρήματα της σχετικής βιβλιογραφίας που εκτέθηκαν παραπάνω συγκλίνουν σε ερευνητικές προτάσεις στοχευμένες στην αξιοποίηση των χημικών πληροφοριών που παρέχονται στους πολίτες, η συμβολή της παρούσας έρευνας σε αυτήν την κατεύθυνση καθίσταται σημαντική.

3.2 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της ικανότητας των μαθητών να αξιοποιούν χημικές πληροφορίες από επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων, τόσο με βάση τις προηγούμενες γνώσεις τους, όσο και κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας θεμάτων Χημείας όπως: οι περιεκτικότητες διαλυμάτων και η ονοματολογία χημικών ενώσεων. Ιδιαίτερα, έγινε προσπάθεια ώστε οι μαθητές στο μάθημα της Χημείας να εμπλακούν σε δραστηριότητες που αξιοποιούν πληροφορίες από τις ετικέτες, ώστε να κατακτήσουν τους στόχους του επιστημονικού και πληροφοριακού γραμματισμού [2], [26].

3.3 Τα ερευνητικά ερωτήματα

Τη μεθοδολογία της παρούσας έρευνας και την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την επίτευξη του σκοπού της καθοδήγησαν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιες είναι οι απόψεις μαθητών Α΄ Λυκείου και εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων σχετικά με τις πληροφορίες που αναγράφονται στις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων (τρόφιμα, καθαριστικά, κλπ);
2. Ποιες πληροφορίες, που αναγράφονται στις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων (τρόφιμα, καθαριστικά, κλπ), αναγνωρίζουν ως χημικές οι μαθητές Α΄ Λυκείου και οι εκπαιδευτικοί διαφόρων ειδικοτήτων;
3. Ποιες είναι οι χημικές πληροφορίες που μπορούν να ανακτήσουν οι μαθητές Α΄ Λυκείου από τις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων με βάση την προηγούμενη γνώση τους;

4. Πως μπορούν οι μαθητές να αξιοποιήσουν τις χημικές πληροφορίες από τις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων κατά την επίλυση προβλημάτων;

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1 Πορεία της Έρευνας

Στην εργασία αυτή κάναμε αρχικά εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση, σχετικά με παρόμοιες μελέτες που έχουν γίνει στην Ελλάδα και στο εξωτερικό μέχρι τώρα. Κατόπιν, πραγματοποιήθηκε έρευνα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ακολουθώντας μεικτό σχεδιασμό που συνδυάζει την συλλογή και ανάλυση ποσοτικών δεδομένων (ερωτήσεις κλειστού τύπου στα ερωτηματολόγια απόψεων) και ποιοτικών δεδομένων (ανάλυση περιεχομένου ερωτήσεων ανοικτού τύπου στα ερωτηματολόγια απόψεων και των ερωτήσεων τελικής αξιολόγησης, ανάλυση της εμπλοκής των μαθητών στις δραστηριότητες επίλυσης προβλημάτων).

Πριν ακόμη ξεκινήσει η έρευνα έπρεπε να επιλέγουν οι ενότητες από τη Χημεία της Α΄ Λυκείου ώστε να διαμορφωθούν αντίστοιχες δοκιμασίες. Οι ενότητες που επιλέχτηκαν ήταν: α) τα **ιόντα** χημικός συμβολισμός τους και ονομασία τους και β) οι **περιεκτικότητες των διαλυμάτων**.

Κριτήρια επιλογής των ενοτήτων για τις οποίες θα δημιουργούνταν οι δοκιμασίες ήταν:

- Να υπάρχει υλικό για το μάθημα σε επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων ευρείας κατανάλωσης.
- Να έχουν έρθει σε επαφή οι μαθητές με αυτά τα προϊόντα και πριν το μάθημα.

Ειδικότερα

- Να μπορούν να ερευνηθούν συμβολισμοί της χημείας (χημικοί τύποι, μονάδες μέτρησης, εκφράσεις επί τοις εκατό,...)
- Να μπορούν να ερευνηθούν έννοιες της χημείας (περιεκτικότητα, αραιώση, ανιόντα, κατιόντα,...)
- Να μπορεί να ερευνηθεί η ικανότητα υπολογισμών με βάση την πληροφορία της επισήμανσης (περιεκτικότητα, αραιώση,...)

Τα ερωτηματολόγια και οι δοκιμασίες δόθηκαν σε τρεις χρονικές περιόδους:

Α΄ περίοδος: 10ος-11ος μήνας του 2018, μοιράστηκε το ερωτηματολόγιο στους μαθητές της Α΄ τάξης του Λυκείου και στους καθηγητές.

Β΄ περίοδος: 1ος-2ος μήνας του 2019 μοιράστηκε η πρώτη και δεύτερη δοκιμασία στους μαθητές.

Γ΄ περίοδος: 4ος-5ος μήνας του 2019 μοιράστηκε η τρίτη και τέταρτη δοκιμασία στους μαθητές.

4.2 Το Δείγμα της Έρευνας

Το **συνολικό δείγμα** αποτελείται από 86 άτομα, μαθητών και εκπαιδευτικών (Πίνακας 1). Το **δείγμα των μαθητών** αποτελείται από 43 μαθητές (26 αγόρια και 17 κορίτσια), δυο τμημάτων της Α΄ τάξης του Λυκείου, όπου φοιτούσαν στο πρώτο τμήμα (Α1) 21 μαθητές (17 αγόρια και 4 κορίτσια) και στο δεύτερο (Α2) 22 μαθητές (9 αγόρια και 13 κορίτσια). (Πίνακες 2 και 3). Οι μαθητές με μια ή δύο το πολύ επιλογές, από τέσσερεις συνολικά, δήλωσαν την προτίμησή τους στα μαθήματα με αύξουσα σειρά: τα γλωσσικά μαθήματα με ποσοστό 27,9% μετά τα μαθήματα κοινωνικών επιστημών με 37,2% τα μαθηματικά με 41,9% και τα μαθήματα των φυσικών επιστημών με 46,5%.

Πίνακας 1: Κατανομή μαθητών και εκπαιδευτικών στο συνολικό δείγμα

	Δείγμα	Ποσοστό %	Αθροιστικό %
Μαθητές/τριες	43	50,0	50,0
Εκπαιδευτικοί	43	50,0	100,0
Σύνολο	86	100,0	

Πίνακας 2: Κατανομή μαθητών/τριών ανά τμήμα

Τμήμα	Μαθητές/τριες	Ποσοστό %	Αθροιστικό %
Α1	21	48,8	48,8
Α2	22	51,2	100,0
Σύνολο	43	100,0	

Πίνακας 3: Κατανομή μαθητών/τριών ανά φύλο

	Πλήθος (N)	Ποσοστό %	Αθροιστικό %
Μαθητές	26	60,5	60,5
Μαθήτριες	17	39,5	100,0
Σύνολο	43	100,0	

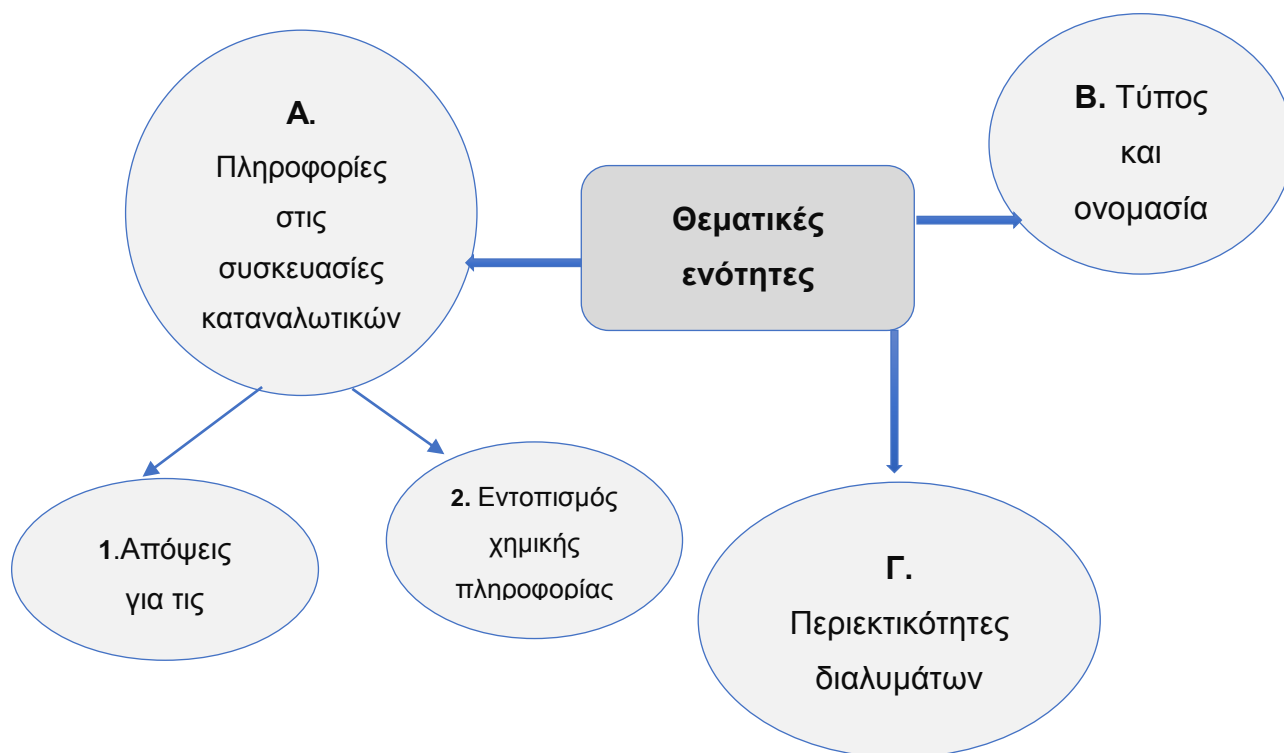
Πίνακας 4: Κατανομή εκπαιδευτικών ανά τύπο σχολείου

	Πλήθος (N)	Ποσοστό %	Αθροιστικό %
Γυμνάσιο	14	32,6	32,6
Γενικό Λύκειο	24	55,8	88,4
ΕΠΑΛ	4	9,3	97,7
Νηπιαγωγείο	1	2,3	100,0
Σύνολο	43	100,0	

Το **δείγμα των καθηγητών** αποτελείτο από 43 εκπαιδευτικούς 42 καθηγητές διαφόρων ειδικοτήτων και μια νηπιαγωγό. Από το δείγμα αυτό οι 21 (ποσοστό 48,8%) διδάσκουν φυσικές επιστήμες (6 από τους 21 είναι χημικοί), ακολουθούν 7 καθηγητές φιλολογικών μαθημάτων και 6 ξένων γλωσσών δηλ. συνολικά 13 καθηγητές γλωσσικών μαθημάτων (ποσοστό δείγματος 30,2%) και το υπόλοιπο ποσοστό 21% είναι καθηγητές άλλων ειδικοτήτων μαζί με την μια νηπιαγωγό και 2 που δεν έδωσαν απάντηση σχετικά με την ειδικότητά τους. Οι καθηγητές διδάσκουν ανά τύπο σχολείου: οι 14 στο γυμνάσιο, οι 24 στο γενικό λύκειο και οι 4 στο ΕΠΑΛ και μια εκπαιδευτικός στη προσχολική αγωγή.(Πίνακας 4)

4.3 Τα Εργαλεία της Έρευνας

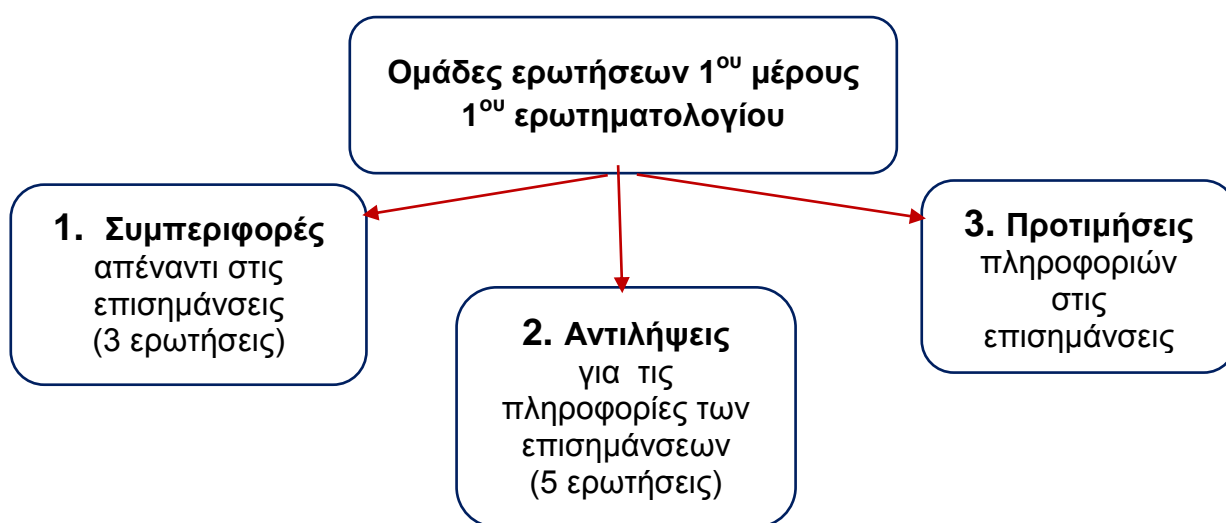
Τα εργαλεία της έρευνας είναι **ένα ερωτηματολόγιο** και **τέσσερις δοκιμασίες**, τα οποία αναπτύχθηκαν σε **τρεις θεματικές ενότητες** όπως απεικονίζονται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3: Οι θεματικές ενότητες της έρευνας

Η **πρώτη θεματική ενότητα (Α)** αφορά στις απόψεις των συμμετεχόντων για τις πληροφορίες στις συσκευασίες καταναλωτικών προϊόντων και ιδιαίτερα στις επισημάνσεις τους καθώς και τον εντοπισμό χημικής πληροφορίας σε αυτές. Στο πλαίσιο αυτής της θεματικής ενότητας συντάχθηκε το πρώτο ερωτηματολόγιο που αποτελείται από δύο μέρη (Παράρτημα). Στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου συντάχθηκαν 12 γενικές ερωτήσεις, για να διερευνηθούν *οι απόψεις των μαθητών και των καθηγητών σχετικά με πληροφορίες που αναγράφονται επάνω στις συσκευασίες και στο δεύτερο μέρος αποτυπώθηκαν 35 ειδικές ερωτήσεις, το περιεχόμενο των οποίων προέκυψε από επακριβή διατύπωση πληροφοριών από επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων ευρείας κατανάλωσης. Με τις ερωτήσεις του 2^{ου} μέρους ερευνήθηκε ο εντοπισμός χημικών πληροφοριών στις επισημάνσεις των καταναλωτικών προϊόντων.*

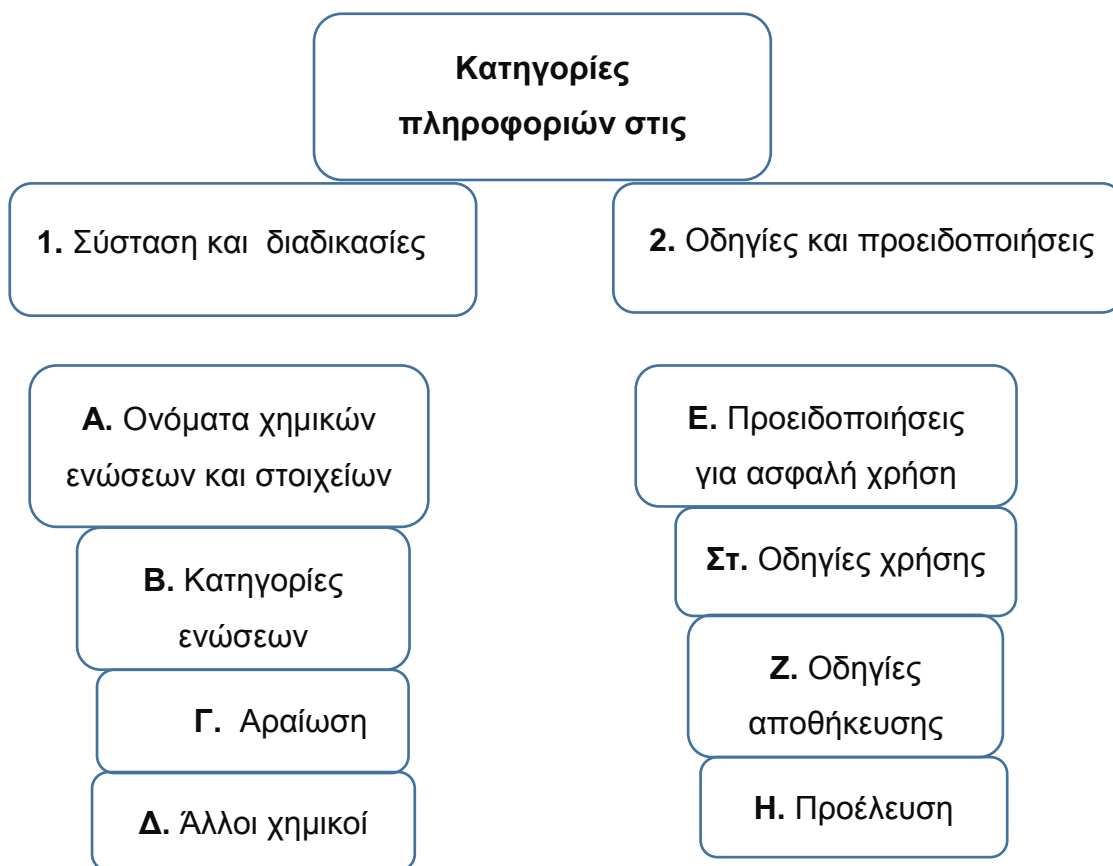
Με τις 12 γενικές ερωτήσεις διερευνήθηκαν οι απόψεις σχετικά με συμπεριφορές (ερωτήσεις 1, 8 και 9), αντιλήψεις (ερωτήσεις 2, 3, 4, 7 και 10) και προτιμήσεις (ερωτήσεις 5, 6, 11 και 12) των μαθητών και των καθηγητών σχετικά με τις “πληροφορίες στις συσκευασίες καταναλωτικών προϊόντων” (Σχήμα 4). Οι ερωτήσεις 1 έως 9 είναι διαβαθμισμένης απόκρισης τύπου Likert όπου ο συμμετέχων θα πρέπει να επιλέγει μία μεταξύ των απαντήσεων: α) ποτέ, β) μερικές φορές, γ) συχνά, και δ) πάντα. Στην 10^η ερώτηση, η απάντηση επιλέγεται μεταξύ των επιλογών: α) μικρό, β) κανονικό και γ) μεγάλο, οι οποίες αναφέρονται στο μέγεθος των γραμμάτων. Τέλος, δύο ερωτήσεις η 11 και η 12 είναι ανοικτού τύπου - ελεύθερης ανάπτυξης.



Σχήμα 4: Ομαδοποίηση ερωτήσεων 1ου μέρους 1ου ερωτηματολογίου για τις επισημάνσεις

Με τις 35 προτάσεις του δεύτερου μέρους (ερώτηση 13) μετράμε την αναγνώριση χημικής πληροφορίας στις επισημάνσεις από τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς. Οι προτάσεις περιλαμβάνουν πληροφορίες οι οποίες επιλέχθηκαν από τις συσκευασίες διαφόρων καταναλωτικών προϊόντων και ζητείται από τους συμμετέχοντες να απαντήσουν αν θεωρούν τις πληροφορίες αυτές χημικές ή όχι. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να ταξινομηθούν σε εκείνες που αφορούν σύσταση ή διαδικασίες επεξεργασίας και σε εκείνες που αφορούν σε οδηγίες ή προειδοποιήσεις (Σχήμα 5). Στους μαθητές δόθηκε και μια ερώτηση για την προτίμησή τους σε κάποια μαθήματα (Γλωσσικά, Μαθηματικά, Κοινωνικές και Φυσικές Επιστήμες) και στους καθηγητές δόθηκαν επί πλέον δυο ερωτήσεις, που η μια αφορούσε την ειδικότητά τους και η

δεύτερη τη βαθμίδα του σχολείου στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση όπου διδάσκουν (Γυμνάσιο, Γενικό Λύκειο και ΕΠΑΛ).



Σχήμα 5: Ομαδοποίηση ερωτήσεων 2ου μέρους 1ου ερωτηματολογίου για τις επισημάνσεις

Τα υπολοιπα εργαλεία που συζητήσαν μόνο στους μαθητές είναι 4 συσκευασίες (τεστ) και αναφέρονται στις ενότητες: (α) χημικός συμβολισμός και ονομασία ιόντων και (β) περιεκτικότητες διαλυμάτων. Χωρίστηκαν σε δοκιμασίες πριν τη διδασκαλία της ενότητας και μετά τη διδασκαλία της ενότητας. Έτσι, η **πρώτη δοκιμασία** η οποία διερευνά τις γνώσεις των μαθητών στο χημικό συμβολισμό (τύπος) και την ονομασία ιόντων, **πριν** τη διδασκαλία του μαθήματος, είχε δύο ερωτήσεις από την ετικέτα μιας συσκευασίας εμφιαλωμένου νερού (Παράρτημα I). Η **δεύτερη δοκιμασία** διερεύνησης των γνώσεων των μαθητών για τους χημικούς τύπους και την ονομασία ιόντων δόθηκε **μετά** τη διδασκαλία του μαθήματος και περιλάμβανε πέντε ερωτήσεις από τις ετικέτες συσκευασιών εμφιαλωμένου νερού, μαγειρικού αλατιού και μαγειρικής σόδας (Παράρτημα II).

Η **τρίτη δοκιμασία** στην ενότητα περιεκτικότητες διαλυμάτων δημιουργήθηκε για την διερεύνηση **πρότερων** γνώσεων των μαθητών, και περιλάμβανε 5 ερωτήσεις από τις ετικέτες συσκευασιών των προϊόντων κεφίρ, μπύρας και

γάλακτος (Παράρτημα III). Η **τέταρτη δοκιμασία** στην ίδια ενότητα, δηλ. τις περιεκτικότητες των διαλυμάτων, και με την οποία διερευνώνται οι γνώσεις των μαθητών **μετά** την διδασκαλία του μαθήματος αποτελείτο από δύο ερωτήσεις σχετικές με ετικέτες σε μπουκάλι με βότκα και σε συσκευασία γάλακτος (Παράρτημα IV).

4.4 Αξιοπιστία αναγνώρισης χημικής πληροφορίας στις επισημάνσεις

Αξιοπιστία μέτρησης έχουμε όταν χορηγήσουμε το ερωτηματολόγιο επανειλημμένως στο ίδιο άτομο, θα έχουμε το ίδιο ή περίπου το ίδιο αποτέλεσμα. Σε όλες τις μετρήσεις συμβαίνουν τυχαία σφάλματα. Η αξιοπιστία αποτελεί τη βάση για τον υπολογισμό του τυπικού σφάλματος μιας μέτρησης, με το οποίο μπορούμε να προβλέψουμε την αυξομείωση της μέτρησης που οφείλεται σε τυχαίους παράγοντες. Συγκεκριμένα, σημαίνει ότι οι διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων στην μέτρηση μπορούν να αποδοθούν είτε σε πραγματικές διαφορές των χαρακτηριστικών που εξετάζουμε είτε σε τυχαία σφάλματα. Επομένως, είναι σημαντικό να βρεθεί ο δείκτης αξιοπιστίας του εργαλείου μέτρησης που μας ενδιαφέρει.

Στην περίπτωση της παρούσας μελέτης, κεντρική σημασία έχει η μέτρηση, μέσω των 35 προτάσεων του ερωτηματολογίου, σχετικά με τις χημικές πληροφορίες οι οποίες θεωρούνται από τους μαθητές και εκπαιδευτικούς ότι περιέχονται στις συσκευασίες διαφόρων καταναλωτικών προϊόντων. Από τα διάφορα είδη αξιοπιστίας, καθοριστικός κρίνεται ο έλεγχος για την αξιοπιστία "εσωτερικής συνέπειας", η οποία αναφέρεται στο αν το σύνολο των προτάσεων (υποερωτημάτων), έχει συλλεχθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να υπάρχει εσωτερική συνέπεια μεταξύ τους (όλα τα υποερωτήματα μετρούν το ίδιο χαρακτηριστικό – αναγνώριση χημικής πληροφορίας - και όχι κάποια παραπλήσια) [52]. Την αξιοπιστία "εσωτερικής συνέπειας" για ερωτηματολόγια, όπως το παρόν, ο δείκτης αξιοπιστίας που χρησιμοποιείται είναι ο α του Cronbach [52], ο οποίος προσδιορίστηκε με τη βοήθεια του Στατιστικού Πακέτου για Κοινωνικές επιστήμες (Statistical Package for the Social Sciences) SPSS.

Η τιμή του συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach α για τα 35 υποερωτήματα είναι 0,841(0,84) για το σύνολο του δείγματος, 0,866 (0,87) για τους εκπαιδευτικούς και 0,804(0,80) για τους μαθητές (Πίνακας 5). Δηλαδή, εάν επαναχορηγήσουμε το ερωτηματολόγιο 100 φορές σε αντίστοιχα, τυχαία, ίδιου μεγέθους δείγματα,

τις 84, 87 και 80 φορές αντίστοιχα, θα λάβουμε παρόμοιες μετρήσεις και το αποτέλεσμα αυτό κρίνεται πολύ ικανοποιητικό.

Πίνακας 5: Δείκτες αξιοπιστίας Cronbach's Alpha

Δείγμα	N	Προτάσεις - υποερωτήματα	Cronbach's Alpha
ΜΑΘΗΤΕΣ	43	35	0,804
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ	43	35	0,866
ΣΥΝΟΛΟ	86	35	0,841

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης προέκυψαν από στατιστική επεξεργασία των δεδομένων μας με τη βοήθεια του Στατιστικού Πακέτου για Κοινωνικές επιστήμες (Statistical Package for the Social Sciences) SPSS. Η ποσοτική ανάλυση του ερωτηματολογίου ακολούθησε τις εξής γενικές κατευθύνσεις:

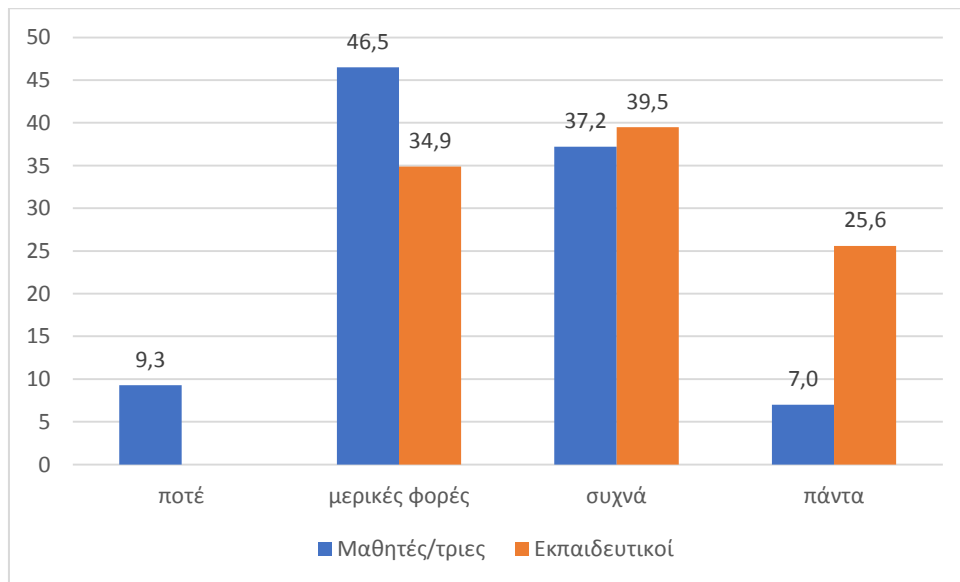
- α) Ομαδοποίηση των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου σε ενότητες, προκειμένου να ερμηνευθούν οι συμπεριφορές, αντιλήψεις και προτιμήσεις μαθητών και εκπαιδευτικών για τις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων.
- β) Διερεύνηση της αναγνώρισης της χημικής πληροφορίας που περιέχεται σε επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων από μαθητές και εκπαιδευτικούς.
- γ) Διερεύνηση των γνώσεων των μαθητών σχετικών με το χημικό συμβολισμό (τύπος) και την ονομασία των ιόντων, πριν και μετά τη διδασκαλία του αντίστοιχου μαθήματος με τη χρήση επισημάνσεων.
- δ) Διερεύνηση των γνώσεων των μαθητών σχετικών με τις περιεκτικότητες διαλυμάτων, πριν και μετά τη διδασκαλία του αντίστοιχου μαθήματος με τη χρήση επισημάνσεων.

5.1 Οι συμπεριφορές απέναντι στις επισημάνσεις

Για την αποτύπωση και την ερμηνεία των συμπεριφορών μαθητών και εκπαιδευτικών απέναντι στις επισημάνσεις θα εξετάσουμε τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις 1, 8 και 9 του ερωτηματολογίου.

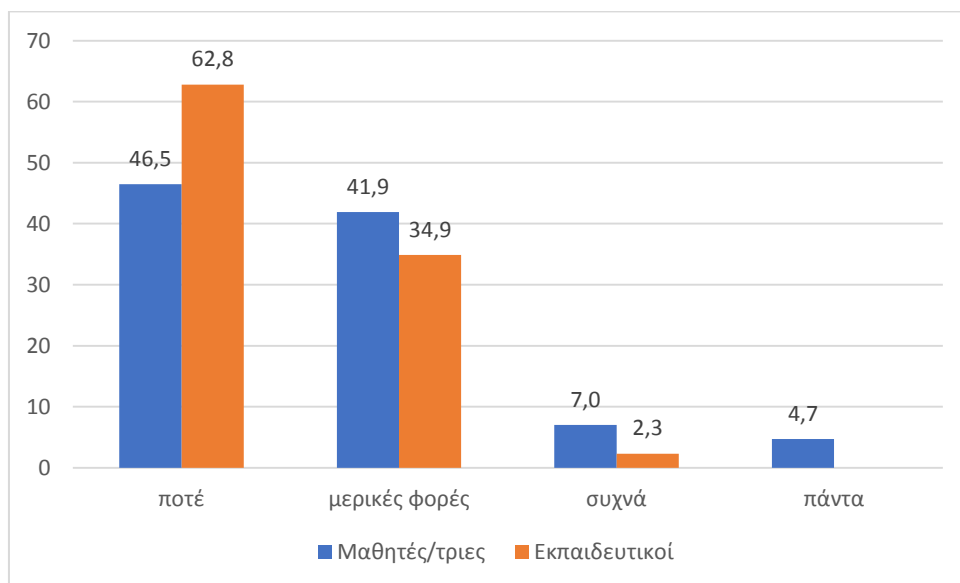
Ερώτηση 1. Διαβάζετε τις ετικέτες των καταναλωτικών προϊόντων που πρόκειται να αγοράσετε;

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 6, οι μαθητές απαντούν σε ποσοστό 44,2% ότι διαβάζουν είτε συχνά είτε πάντα τις επισημάνσεις των καταναλωτικών προϊόντων που πρόκειται να αγοράσουν, ενώ οι εκπαιδευτικοί σε ποσοστό 65,1%. Αξιοσημείωτο είναι ότι στους εκπαιδευτικούς δεν υπάρχει η απάντηση ποτέ. Η διαφορά μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών σε αυτή τη συμπεριφορά είναι στατιστικά σημαντική ($\chi^2=9,316$, $df=3$, $p<0,05$).



Σχήμα 6: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 1

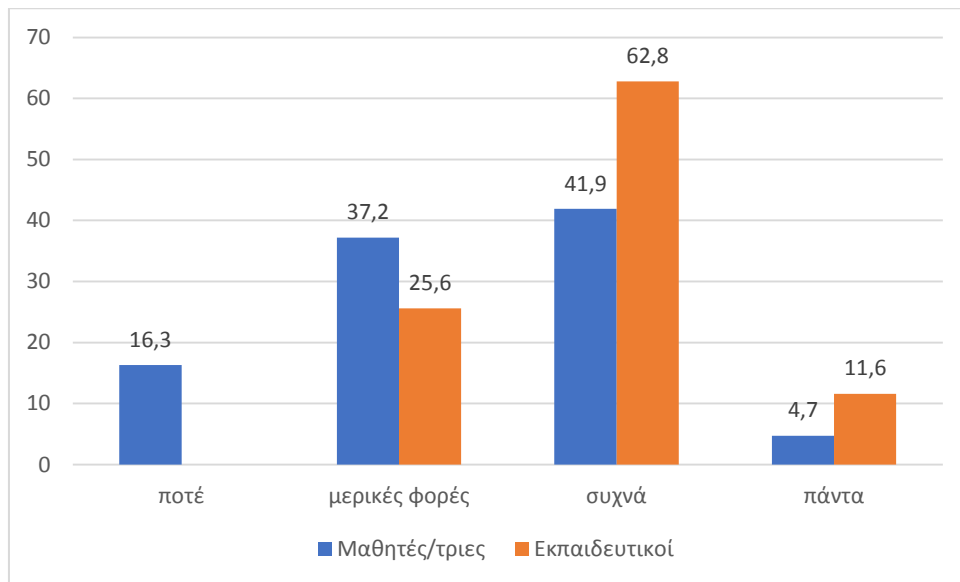
Ερώτηση 8. Θα αγοράζατε ένα προϊόν, όταν ΔΕΝ αναγράφονται στην συσκευασία του πληροφορίες για το περιεχόμενό του;



Σχήμα 7: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 8

Ο ένας στους δύο περίπου μαθητές (46,5%) και δύο στους τρεις εκπαιδευτικούς (62,8%) δεν θα αγόραζαν ένα προϊόν όταν ΔΕΝ αναγράφονται στην συσκευασία του πληροφορίες για το περιεχόμενό του (Σχήμα 7). Οι όποιες διαφορές στα ποσοστά μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2=4,315$, $df=3$, $p=0,229$).

Ερώτηση 9. Συγκρίνετε προϊόντα ίδιας χρήσης, αντλώντας πληροφορίες από τις συσκευασίες τους, πριν αποφασίσετε ποιο θα αγοράσετε;



Σχήμα 8: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 9

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 8, οι μαθητές απαντούν σε ποσοστό 46,6% ότι συγκρίνουν είτε συχνά είτε πάντα προϊόντα ίδιας χρήσης, με βάση τις πληροφορίες που αναγράφονται στις συσκευασίες, πριν αποφασίσουν ποιο θα αγοράσουν, ενώ οι εκπαιδευτικοί σε ποσοστό 74,4%. Αξιοσημείωτο είναι ότι στους τελευταίους δεν υπάρχει η απάντηση ποτέ σε αυτήν την ερώτηση, ενώ οι μαθητές δεν συγκρίνουν με τις πληροφορίες των επισημάνσεων στα προϊόντα σε ποσοστό 16,3%. Οι όποιες διαφορές στα ποσοστά μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2 = 11,012$, $df=3$, $p < 0,05$).

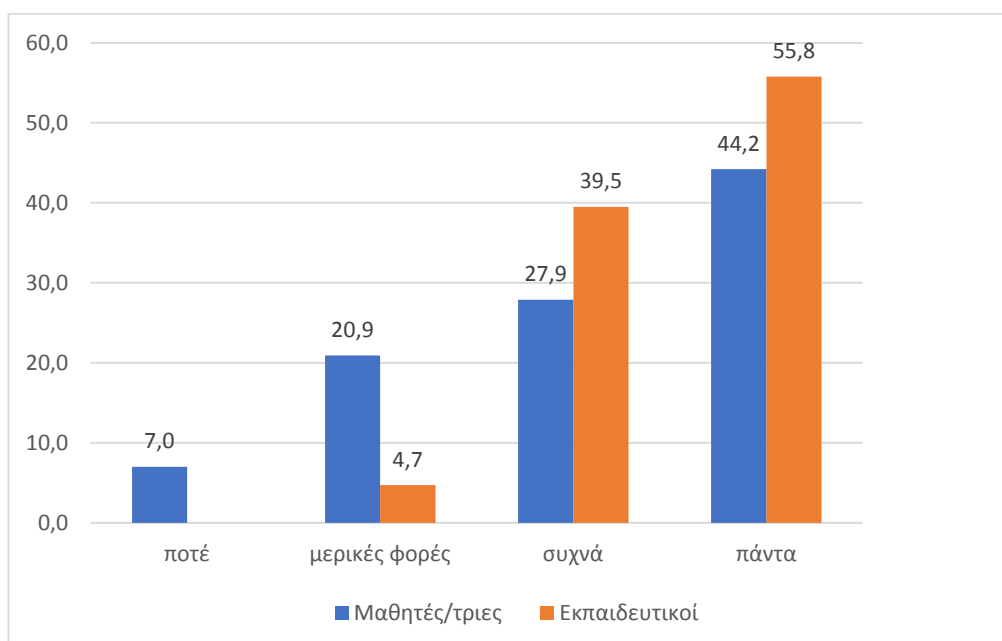
5.2 Οι αντιλήψεις για τις πληροφορίες που περιέχονται στις επισημάνσεις

Για την αποτύπωση και την ερμηνεία των αντιλήψεων μαθητών και εκπαιδευτικών απέναντι στις επισημάνσεις θα εξετάσουμε τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις 2, 3, 4, 7 και 10 του ερωτηματολογίου.

Ερώτηση 2. *Θεωρείτε χρήσιμες τις πληροφορίες που αναγράφονται στη συσκευασία για το τι περιέχει (ποιοτική σύσταση) ένα προϊόν;*

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 9, οι μαθητές απαντούν σε ποσοστό 72,1% ότι θεωρούν χρήσιμες συχνά ή πάντα τις πληροφορίες που αναγράφονται στη συσκευασία σχετικά με την ποιοτική σύσταση ενός προϊόντος, ενώ την ίδια αντίληψη έχει η πλειονότητα των εκπαιδευτικών (95,3%). Οι διαφορές στα

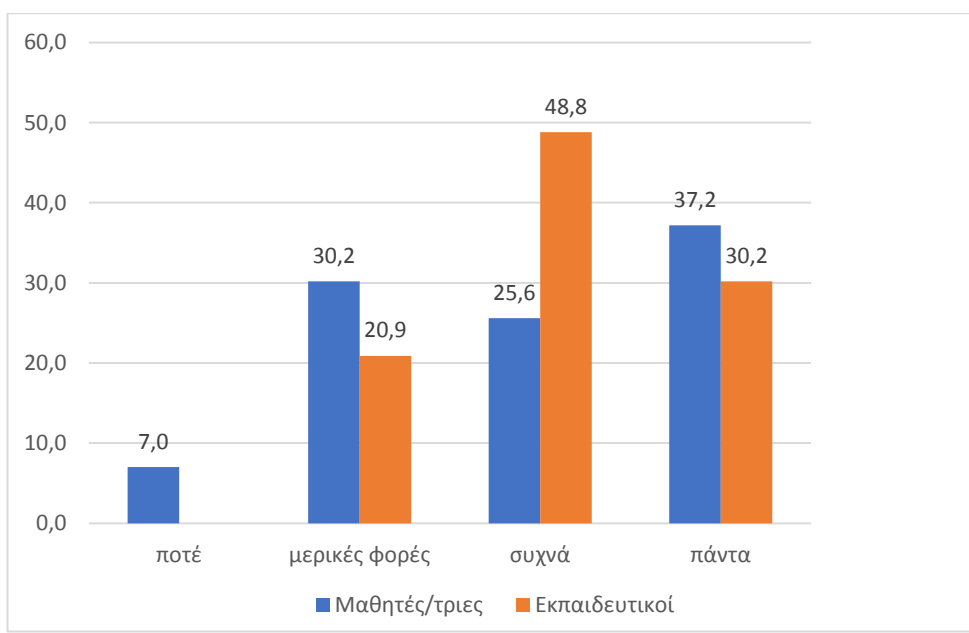
ποσοστά μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2=8,898$, $df=3$, $p<0,05$).



Σχήμα 9: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 2

Ερώτηση 3. *Θεωρείτε χρήσιμες τις πληροφορίες που αναγράφονται στη συσκευασία για την ποσότητα του κάθε συστατικού (ποσοτική σύσταση) που περιέχει ένα προϊόν;*

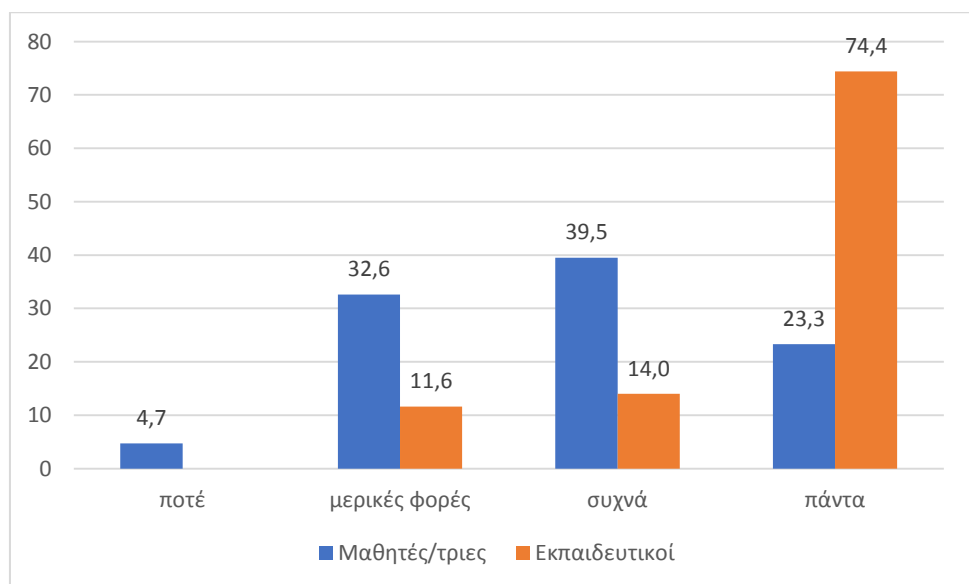
Το 62,8% των μαθητών απαντούν ότι θεωρούν χρήσιμες συχνά ή πάντα τις πληροφορίες που αναγράφονται στη συσκευασία σχετικά με την ποσοτική σύσταση ενός προϊόντος, ενώ την ίδια αντίληψη έχει η πλειονότητα των εκπαιδευτικών (79,0%) (Σχήμα 10). Οι διαφορές στις αντιλήψεις των συμμετεχόντων μαθητών και εκπαιδευτικών με βάση τα ποσοστά που επιλέγουν την κάθε απάντηση ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2=7,163$, $df=3$, $p=0,067$).



Σχήμα 10: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 3

Ερώτηση 4. *Θεωρείτε χρήσιμο να αναγράφονται χημικές πληροφορίες στις συσκευασίες των προϊόντων που αγοράζετε;*

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 11, οι μαθητές απαντούν σε ποσοστό 62,8% ότι θεωρούν χρήσιμο συχνά ή πάντα να αναγράφονται στη συσκευασία ενός προϊόντος χημικές πληροφορίες, ενώ την ίδια αντίληψη έχει η πλειονότητα των εκπαιδευτικών (88,4%).



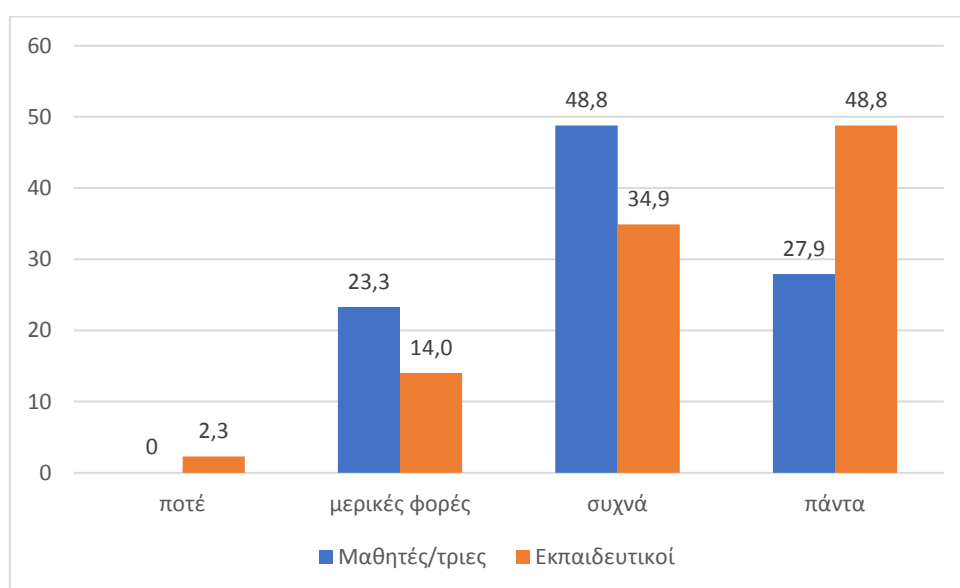
Σχήμα 11: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 4

Παρόλο που η πλειονότητα μαθητών και εκπαιδευτικών του δείγματος αντιλαμβάνονται την χρησιμότητα των χημικών πληροφοριών στις συσκευασίες των καταναλωτικών προϊόντων, οι όποιες διαφορές στα ποσοστά τους είναι

ενδεικτικές διαφορετικών αντιλήψεων, οι οποίες είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2=23,048$, $df=3$, $p<0,001$).

Ερώτηση 7. Κατανοείτε την ποσότητα του περιεχομένου, που αναγράφεται στις συσκευασίες των προϊόντων που αγοράζετε;

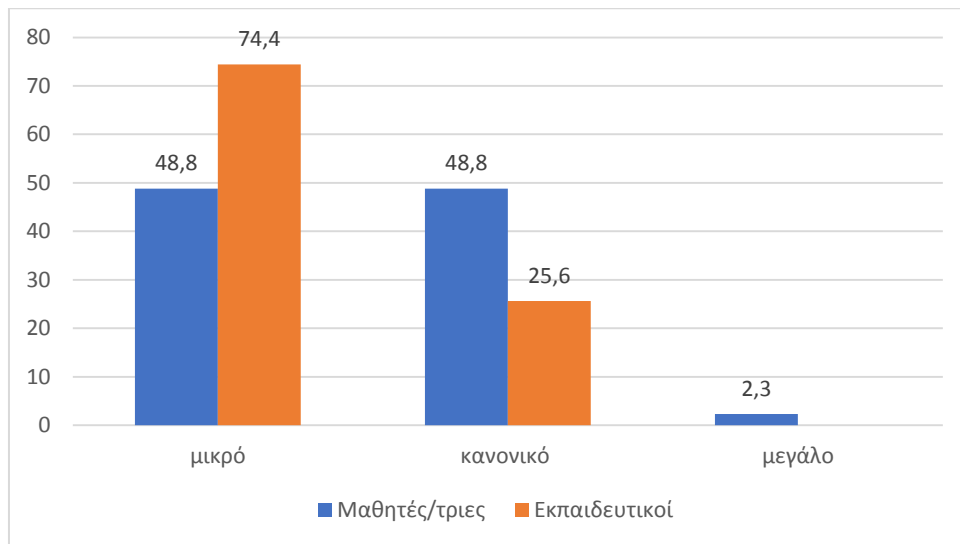
Οι μαθητές σε ποσοστό 76,7% θεωρούν συχνά ή πάντα ότι κατανοούν την ποσότητα του περιεχομένου, που αναγράφεται στις συσκευασίες των προϊόντων που αγοράζουν, ενώ την ίδια αντίληψη έχουν οι εκπαιδευτικοί σε ποσοστό 83,7% (Σχήμα 12). Οι όποιες διαφοροποιήσεις στα ποσοστά απόκρισης μαθητών και εκπαιδευτικών ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2=5,455$, $df=3$, $p=0,141$).



Σχήμα 12: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 7

Ερώτηση 10. Θεωρείτε το μέγεθος των γραμμάτων των πληροφοριών στις συσκευασίες των προϊόντων που αγοράζετε;

Οι αντιλήψεις των μαθητών για το μέγεθος των γραμμάτων των πληροφοριών στις συσκευασίες των προϊόντων που αγοράζουν είναι μοιρασμένες καθώς το 48,8% το θεωρεί μικρό και ίδιο ποσοστό το θεωρεί κανονικό. Από την άλλη, τα $\frac{3}{4}$ των εκπαιδευτικών θεωρεί το μέγεθος των γραμμάτων μικρό και το υπόλοιπο $\frac{1}{4}$ κανονικό (Σχήμα 13). Μεταξύ των δύο ομάδων υπάρχει διαφορά ως προς την αντίληψη του μεγέθους των γραμμάτων στις συσκευασίες, με την πλειονότητα των μαθητών να το θεωρούν κανονικό προς μεγάλο (50,2%) και την πλειονότητα των εκπαιδευτικών να το θεωρούν μικρό (74,4%) και οι διαφορές αυτές είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2=6,408$, $df=2$, $p<0,05$).

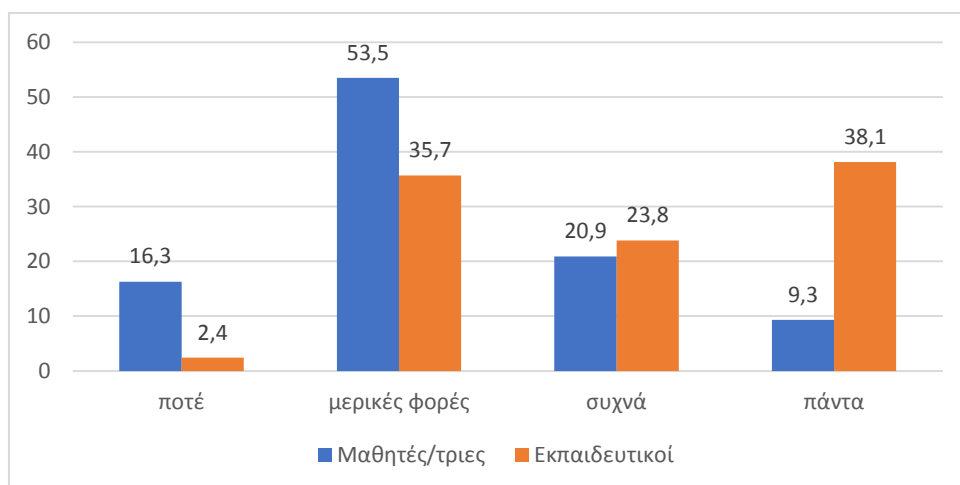


Σχήμα 13: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 10

5.3 Οι προτιμήσεις για τις πληροφορίες που περιέχονται στις επισημάνσεις

Οι προτιμήσεις μαθητών και εκπαιδευτικών για τις πληροφορίες που περιέχονται στις επισημάνσεις αποτυπώνονται με τις ερωτήσεις 5,6,11 και 12.

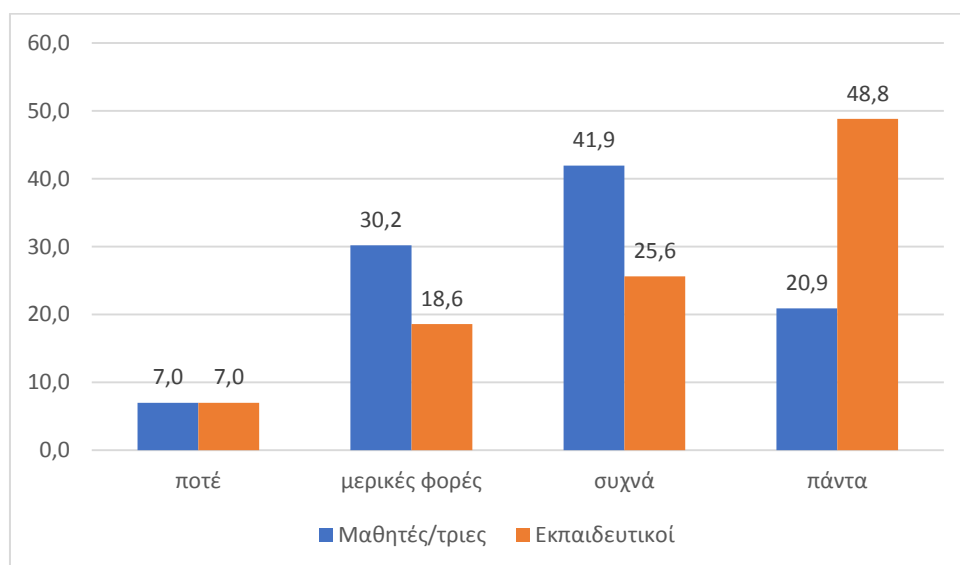
Ερώτηση 5. *Θέλετε να αναγράφονται περισσότερο λεπτομερείς πληροφορίες στις συσκευασίες των προϊόντων που αγοράζετε;*



Σχήμα 14: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 5

Από το Σχήμα 14 βλέπουμε ότι το 30,2% των μαθητών προτιμά συχνά ή πάντα περισσότερο λεπτομερείς πληροφορίες στις συσκευασίες των προϊόντων που αγοράζουν. Το ποσοστό των εκπαιδευτικών με τις ίδιες προτιμήσεις είναι σχεδόν διπλάσιο (61,9%). Οι διαφορές στις προτιμήσεις των μαθητών και εκπαιδευτικών ως προς τις λεπτομέρειες των πληροφοριών που δίνονται στις συσκευασίες τους είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2 = 13,427$, $df=3$, $p<0,05$).

Ερώτηση 6. *Θέλετε να αναγράφονται ποσοστά (%) στις συσκευασίες των προϊόντων που αγοράζετε;*



Σχήμα 15: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων στην ερώτηση 6

Το 62,8% των μαθητών προτιμά συχνά ή πάντα να αναγράφονται ποσοστά (%) στις συσκευασίες των προϊόντων που αγοράζουν. Οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν την ίδια προτίμηση σε ποσοστό 74,4% (Σχήμα 15). Οι διαφορές αυτές μεταξύ των προτιμήσεων εκπαιδευτικών και μαθητών ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικές ($\chi^2= 7,680$, $df=3$, $p=0,053$).

Οι ερωτήσεις 11 και 12 είναι ανοικτού τύπου και οι συμμετέχοντες/χουσεσ μας έδωσαν τις προτιμήσεις τους με ελεύθερο λόγο. Οι απαντήσεις και των δύο ομάδων (μαθητών και εκπαιδευτικών) κωδικοποιήθηκαν και από τους κωδικούς αυτούς προέκυψαν 17 κατηγορίες (Κ1 έως Κ17, Πίνακες 6 και 7).

Ερώτηση 11. *Ποιές πληροφορίες θέλετε να αναγράφονται στις συσκευασίες των προϊόντων;*

Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί του δείγματός μας επιθυμούν κατά προτεραιότητα να αναγράφονται τα συστατικά και η σύσταση των προϊόντων στις συσκευασίες τους (Πίνακας 6).

Πίνακας 6: Συχνότητα κωδικοποιημένων απαντήσεων μαθητών και εκπαιδευτικών για τις πληροφορίες που θέλουν να αναγράφονται στις συσκευασίες των προϊόντων

Κωδικοποιημένες απαντήσεις	Μαθητές N=43	Εκπαιδευτικοί N=43
Σύσταση, συστατικά (Κ1)	26	18
Ποσότητα (Κ10)	13	3
Ενέργεια, θερμίδες (Κ2)	11	6
Ζάχαρη & υδατάνθρακες (Κ13)	6	2
Πρωτεΐνες (Κ11)	6	1
Βιταμίνες & ιχνοστοιχεία (Κ14)	6	-
Χώρα προέλευσης, παραγωγής (Κ7)	5	5
Οδηγίες χρήσης και συντήρησης (Κ9)	3	7
Επικίνδυνα (Κ3)	3	6
Υγιεινά (Κ8)	3	1
Λίπη (Κ12)	3	1
Συντηρητικά (Κ5)	2	9
Επίδραση σε πειραματόζωα, άνθρωπο, περιβάλλον (Κ4)	-	6
Μεταλλαγμένα (Κ6)	-	1
Αλάτι (Κ16)	-	1

Οι υπόλοιπες προτιμήσεις τους διαφοροποιούνται, καθώς οι μαθητές έχουν ως 2^η προτίμηση (13 αναφορές στις απαντήσεις τους) την ποσότητα του προϊόντος, ως 3^η (11 αναφορές) την ενέργεια και τις θερμίδες και ως 4^η (6 αναφορές) τη ζάχαρη και τους υδατάνθρακες, τις πρωτεΐνες, τις βιταμίνες και τα ιχνοστοιχεία Η 3^η και η 4^η προτίμηση φανερώνει ότι όταν οι μαθητές ερωτώνται για προϊόντα φέρνουν στο νου τους προϊόντα τροφίμων (Πίνακας 5.1). Από την άλλη, οι εκπαιδευτικοί ως 2^η προτίμηση (9 αναφορές) θα ήθελαν να αναγράφονται στις ετικέτες των προϊόντων τα συντηρητικά, ως 3^η (7 αναφορές) οι οδηγίες χρήσης και συντήρησης και ως 4^η (6 αναφορές) την ενέργεια και τις θερμίδες, τα επικίνδυνα συστατικά και την επίδραση (του προϊόντος) σε πειραματόζωα, στον άνθρωπο και στο περιβάλλον (Πίνακας 6). Μαθητές και εκπαιδευτικοί έχουν ως 5^η επιλογή (5 αναφορές στις απαντήσεις τους) τις πληροφορίες για τη χώρα προέλευσης και παραγωγής του προϊόντος.

Ερώτηση 12. Ποιές χημικές πληροφορίες θέλετε να αναγράφονται στις συσκευασίες των προϊόντων;

Οι μαθητές του δείγματός μας θεωρούν την ποσότητα του προϊόντος ως χημική πληροφορία και είναι η 1^η τους προτίμηση (13 αναφορές, Πίνακας 7) για αναγραφή στη συσκευασία του. Οι εκπαιδευτικοί του δείγματός μας θεωρούν τα συστατικά και τη σύσταση των προϊόντων ως χημική πληροφορία που επιθυμούν κατά προτεραιότητα να αναγράφονται στις συσκευασίες τους (12 αναφορές, Πίνακας 7), ενώ οι μαθητές τα κατατάσσουν στη 2^η τους προτίμηση (11 αναφορές, Πίνακας 7). Ως 3^η προτίμηση οι μαθητές έχουν τα λίπη (6 αναφορές), ενώ οι εκπαιδευτικοί τα επικίνδυνα συστατικά και τα συντηρητικά (6 αναφορές η κάθε κατηγορία).

Πίνακας 7: Συχνότητα κωδικοποιημένων απαντήσεων των συμμετεχόντων για τις χημικές πληροφορίες που θέλουν να αναγράφονται στις συσκευασίες των προϊόντων

Κωδικοί απαντήσεων	Μαθητές N=43	Εκπαιδευτικοί N=43
Ποσότητα (Κ10)	13	-
Σύσταση, συστατικά (Κ1)	11	12
Λίπη (Κ12)	6	2
Ενέργεια, θερμίδες (Κ2)	4	1
Ζάχαρη & υδατάνθρακες (Κ13)	4	-
Νερό (Κ15)	4	-
Οξέα, pH (Κ17)	3	1
Πρωτεΐνες (Κ11)	3	-
Βιταμίνες & ιχνοστοιχεία (Κ14)	2	1
Υγιεινά (Κ8)	2	-
Επικίνδυνα (Κ3)	1	6
Συντηρητικά (Κ5)	-	6
Επίδραση σε πειραματόζωα, άνθρωπο, περιβάλλον (Κ4)	-	5
Μεταλλαγμένα (Κ6)	-	2
Αλάτι (Κ16)	-	1
Χώρα προέλευσης, παραγωγής (Κ7)	-	1
Οδηγίες χρήσης και συντήρησης (Κ9)	-	1

Στην 4^η θέση της προτίμησης των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών για αναγραφή στις συσκευασίες των προϊόντων είναι η επίδραση του προϊόντος σε πειραματόζωα, στον άνθρωπο και στο περιβάλλον, η οποία θεωρείται ως

χημική πληροφορία σε 5 περιπτώσεις (Πίνακας 7). Οι συμμετέχοντες μαθητές τοποθετούν στην ίδια θέση (4^η) την Ενέργεια, την Ζάχαρη με τους υδατάνθρακες και το Νερό (4 αναφορές η κάθε μία από τις τρεις κατηγορίες, Πίνακας 7).

5.4 Η αναγνώριση της χημικής πληροφορίας στις επισημάνσεις

Οι 35 προτάσεις του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου (ερώτηση 13) που δόθηκε σε μαθητές και εκπαιδευτικούς και μετράει την αναγνώριση χημικής πληροφορίας στις επισημάνσεις χωρίστηκαν σε ομάδες ανάλογα με το αν οι πληροφορίες που δίνουν περιλαμβάνουν: (Α) ονόματα χημικών ενώσεων και στοιχείων, (Β) κατηγορίες ενώσεων, (Γ) αραίωση, (Δ) άλλοι χημικοί όροι, όπως ίζημα, οξύτητα, (Ε) προειδοποιήσεις για ασφαλή χρήση, (ΣΤ) οδηγίες χρήσης, (Ζ) οδηγίες αποθήκευσης και (Η) προέλευση.

Ερώτηση 13: *Οι παρακάτω προτάσεις είναι προτάσεις που αναγράφονται σε συσκευασίες προϊόντων. Σημείωσε αν θεωρείς ότι η πρόταση περιέχει χημική πληροφορία ή όχι.*

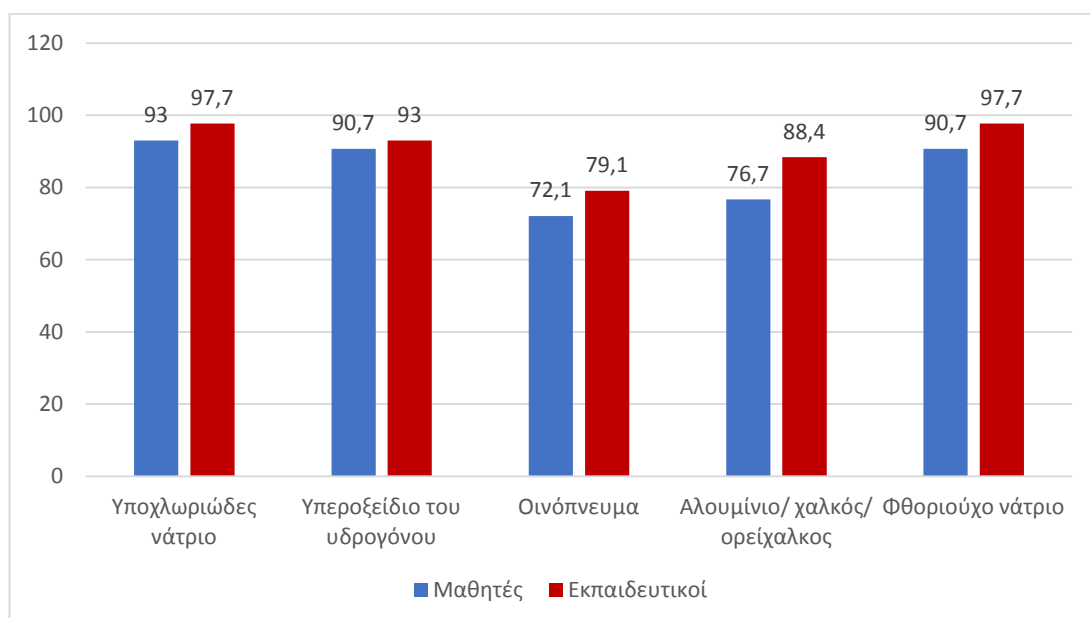
(Α) Στοιχεία ή χημικές ενώσεις

Όταν οι επισημάνσεις των προϊόντων περιλάμβαναν ονόματα χημικών ενώσεων ή στοιχείων τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί τις αναγνώριζαν ως χημική πληροφορία και οι μεταξύ τους διαφορές ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 8).

Οι μαθητές αναγνώρισαν ως χημική πληροφορία το υποχλωριώδες νάτριο, το υπεροξειδίο του υδρογόνου, το φθοριούχο νάτριο, το οινόπνευμα, καθώς και τα στοιχεία αλουμίνιο, χαλκός και το κράμα ορείχαλκος σε ποσοστά 93,0%, 90,7%, 90,7%, 72,1% και 76,7% αντίστοιχα (Σχήμα 5.11). Τα ποσοστά για τους εκπαιδευτικούς είναι μεγαλύτερα (97,7%, 93,0%, 97,7%, 79,1%, και 88,4% αντίστοιχα, Σχήμα 16).

Πίνακας 8: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν ονόματα στοιχείων και χημικών ενώσεων

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Μαθητές %	Εκπαιδευτικοί %	χ^2	df	p
E8. Περιέχει διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου.	93,0	97,7	1,049	1	0,306
E10. Υπεροξείδιο του υδρογόνου.	90,7	93,0	0,156	1	0,693
E15. Οινόπνευμα 70°.	72,1	79,1	0,567	1	0,451
E22. Αποφύγετε τη χρήση σε αλουμίνιο / χαλκό / ορείχαλκο.	76,7	88,4	2,019	1	0,155
E33. Περιέχει φθοριούχο νάτριο 0,243%	90,7	97,7	1,911	1	0,167



Σχήμα 16: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για χημικά στοιχεία και ενώσεις

Όλοι οι χημικοί εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν ότι οι ετικέτες E8, E10, E15, E22 και E33 περιέχουν χημική πληροφορία. Αν εξαιρέσουμε το οινόπνευμα και τα χημικά στοιχεία αλουμίνιο, χαλκό, με τις υπόλοιπες περιπτώσεις συμφωνεί η συντριπτική πλειονότητα των υπολοίπων εκπαιδευτικών ΠΕ04 ή μη (Πίνακας 9).

Πίνακας 9: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για χημικά στοιχεία και ενώσεις

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Υπόλοιποι ΠΕ04 (N=15)	Χημικοί (N=6)	Υπόλοιπες Ειδικότητες (N=20)	χ^2	df	p
E8. Περιέχει διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου.	15	6	19	1,076	2	0,584
E10. Υπεροξειδίο του υδρογόνου.	14	6	19	,412	2	0,814
E15. Οινόπνευμα 70°.	11	6	16	1,946	2	0,378
E22. Αποφύγετε τη χρήση σε αλουμίνιο / χαλκό / ορείχαλκο.	13	6	17	,998	2	0,607
E33. Περιέχει φθοριούχο νάτριο 0,243%	14	6	20	1,777	2	0,411

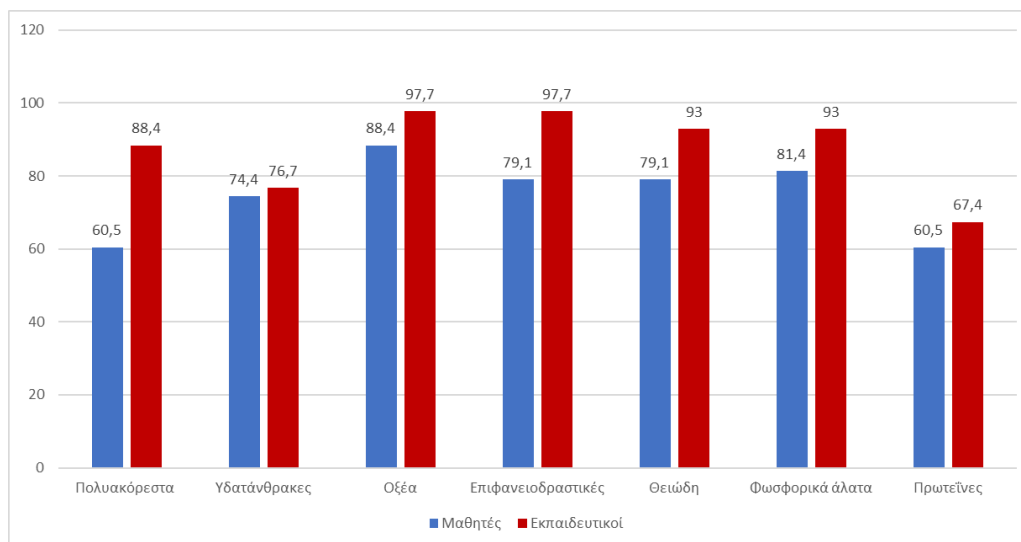
(B) Κατηγορίες ενώσεων

Όταν οι επισημάνσεις των προϊόντων περιλάμβαναν ονόματα κατηγοριών χημικών ενώσεων τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί τις αναγνώριζαν ως χημική πληροφορία και στις 5 από τις 7 περιπτώσεις οι μεταξύ τους διαφορές δεν είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 10). Οι μαθητές αναγνώρισαν ως χημική πληροφορία τους υδατάνθρακες, τα οξέα, τα θειώδη, τα φωσφορικά άλατα, και τις πρωτεΐνες σε ποσοστά 74,4%, 88,4%, 79,1%, 81,4% και 60,5% αντίστοιχα. Τα ποσοστά για τους εκπαιδευτικούς είναι μεγαλύτερα (76,7%, 97,7%, 93,0%, 93,0% και 67,4% αντίστοιχα).

Πίνακας 10: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν κατηγορίες ενώσεων

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Μαθητές %	Εκπαιδευτικοί %	χ^2	df	p
E3. Πολυακόρεστα λιπαρά.	60,5	88,4	8,795	1	0,003
E7. Υδατάνθρακες.	74,4	76,7	,063	1	0,802
E12. Επαφή με οξέα απελευθερώνει τοξικό αέριο.	88,4	97,7	2,867	1	0,090
E13. Μη ιοντικές επιφανειοδραστικές ουσίες.	79,1	97,7	7,242	1	0,007
E19. Περιέχει θειώδη.	79,1	93,0	3,486	1	0,062
E28. Δεν περιέχει φωσφορικά άλατα.	81,4	93,0	2,606	1	0,106
E32. Πρωτεΐνες.	60,5	67,4	0,454	1	0,500

Αντίθετα στατιστικά σημαντικές είναι οι διαφορές στην αναγνώριση στις επισημάνσεις των πολυακόρεστων λιπαρών (E3: $\chi^2=8,795$ (df=1), $p<0,05$) και των ιοντικών επιφανειοδραστικών ουσιών (E13: $\chi^2=7,242$ (df=1), $p<0,05$) ως χημικών πληροφοριών από τους μαθητές (60,5% και 79,1% αντίστοιχα) και τους εκπαιδευτικούς (88,4% και 97,7% αντίστοιχα) (Πίνακας 10, Σχήμα 17).



Σχήμα 17: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για κατηγορίες ενώσεων

Από τα στοιχεία του Πίνακα 5.6, φαίνεται ότι οι χημικοί εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν ότι οι επισημάνσεις E3, E7, E12, E13, E19, E28 και E32 περιέχουν χημική πληροφορία. Αν εξαιρέσουμε τους υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες, με τις υπόλοιπες περιπτώσεις συμφωνεί η συντριπτική πλειονότητα των υπολοίπων εκπαιδευτικών ΠΕ04 ή μη (Πίνακας 11).

Οι μισοί εκπαιδευτικοί άλλων, πλην ΠΕ04, ειδικοτήτων θεωρεί τους υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες, συστατικά της διατροφής τους, χημικές. Αντίθετα, όλοι τους θεωρούν ως χημική πληροφορία ότι αναφέρεται σε οξέα, τοξικά και ιοντικές επιφανειοδραστικές ουσίες (Πίνακας 11)

Πίνακας 11: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για κατηγορίες ενώσεων

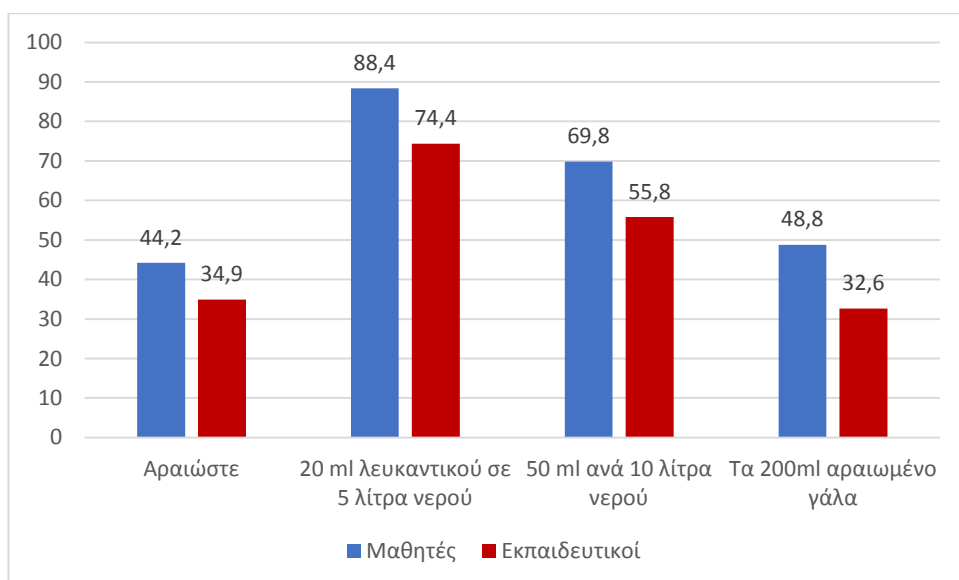
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Υπόλοιποι ΠΕ04 (N=15)	Χημικοί (N=6)	Υπόλοιπες Ειδικότητες (N=20)	χ^2	df	p
E3. Πολυακόρεστα λιπαρά.	15	6	15	5,979	2	0,050
E7. Υδατάνθρακες.	14	6	12	7,536	2	0,023
E12. Επαφή με οξέα απελευθερώνει τοξικό αέριο.	15	6	20			
E13. Μη ιοντικές επιφανειοδραστικές ουσίες.	14	6	20	1,777	2	0,411
E19. Περιέχει θειώδη.	14	6	19	,412	2	0,814
E28. Δεν περιέχει φωσφορικά άλατα.	14	6	19	,412	2	0,814
E32. Πρωτεΐνες.	12	6	10	6,826	2	0,033

(Γ) Αραίωση

Όταν οι επισημάνσεις των προϊόντων είχαν αναφορές στην διαδικασία της αραίωσης τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί τις αναγνώριζαν ως χημική πληροφορία και οι μεταξύ τους διαφορές δεν είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 12).

Πίνακας 12: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν αναφορές στην διαδικασία της αραίωσης

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Μαθητές %	Εκπαιδευτικοί %	χ^2	df	p
E1. Αραιώστε πρώτα.	44,2	34,9	0,778	1	0,378
E2. Χρησιμοποιήστε διάλυμα με 20 ml λευκαντικού σε 5 λίτρα νερού.	88,4	74,4	2,764	1	0,096
E29. 50 ml ανά 10 λίτρα νερού στους 30°C.	69,8	55,8	1,792	1	0,181
E35. Τα 200ml αραιωμένο γάλα αντιστοιχούν σε περιεχόμενο ενός ποτηριού.	48,8	32,6	2,361	1	0,124



Σχήμα 18: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για αραίωση

Οι μαθητές αναγνώρισαν ως χημική πληροφορία τις εκφράσεις: «αραιώστε πρώτα» (44,2%), «διάλυμα με 20 ml λευκαντικού σε 5 λίτρα νερού» (88,4%), «50 ml ανά 10 λίτρα νερού» (69,8%) και «τα 200ml αραιωμένο γάλα» (48,8%). Τα ποσοστά των εκπαιδευτικών (34,9%, 74,4%, 55,8% και 32,6% αντίστοιχα) ήταν σε όλες τις περιπτώσεις μικρότερα από αυτά των μαθητών, αλλά οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (Σχήμα 18, Πίνακας 12).

Πίνακας 13: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για αραίωση

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Υπόλοιποι ΠΕ04 (N=15)	Χημικοί (N=6)	Υπόλοιπες Ειδικότητες (N=20)	χ^2	df	p
E1. Αραιώστε πρώτα.	6	2	6	0,383	2	0,826
E2. Χρησιμοποιήστε διάλυμα με 20 ml λευκαντικού σε 5 λίτρα νερού.	12	3	15	2,031	2	0,362
E29. 50 ml ανά 10 λίτρα νερού στους 30°C.	9	2	12	1,479	2	0,477
E35. Τα 200ml αραιωμένο γάλα αντιστοιχούν σε περιεχόμενο ενός ποτηριού.	9	0	5	8,314	2	0,016

Τα μικρότερα ποσοστά των εκπαιδευτικών στην αναγνώριση της αραίωσης ως χημικής πληροφορίας οφείλονται στις περισσότερες περιπτώσεις σε όλες τις ειδικότητες των εκπαιδευτικών και ιδιαίτερα στους χημικούς στην περίπτωση της επισήμανσης E35, όπου και η διαφορές στις απαντήσεις των τριών

ομάδων είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 13). Ίσως οι χημικοί του δείγματος δεν αντιστοιχούν με χημική πληροφορία τον επιθετικό προσδιορισμό «αραιωμένος/η/ο» (επισήμανση E35), ενώ οι μισοί από αυτούς θεωρούν ως χημική πληροφορία την διαδικασία της αραιώσης που περιγράφουν οι επισημάνσεις E2 και E29 και την οδηγία «αραιώστε πρώτα» της ετικέτας E1.

(Δ) Άλλοι χημικοί όροι

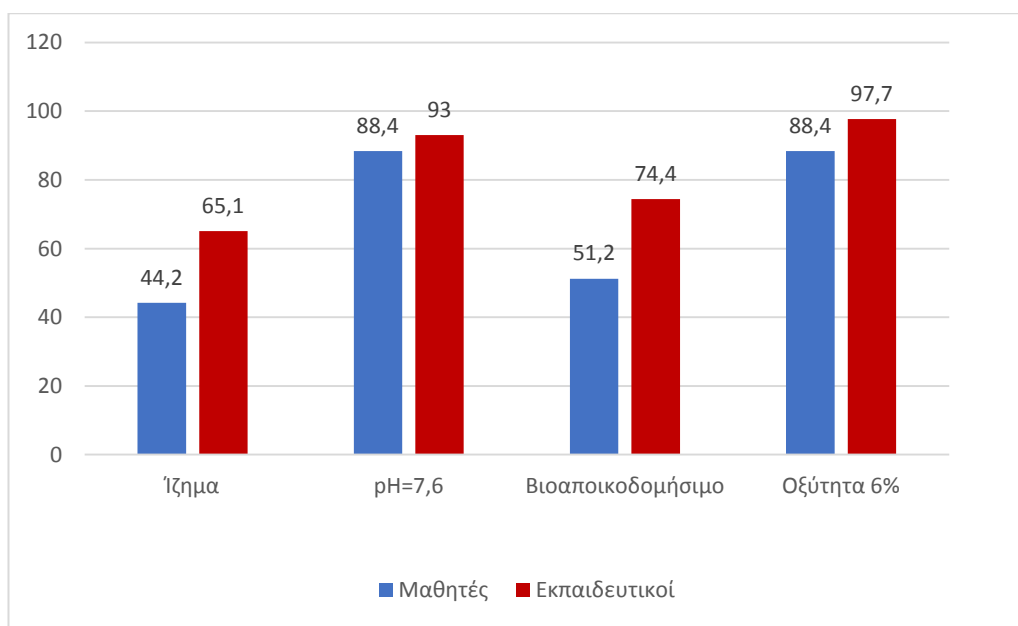
Όταν οι επισημάνσεις των προϊόντων είχαν αναφορές σε άλλους χημικούς όρους οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί τους αναγνώριζαν ως χημική πληροφορία στις 3 από τις 4 περιπτώσεις χωρίς οι μεταξύ τους διαφορές να είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 5.9). Συγκεκριμένα, οι μαθητές αναγνώρισαν ως χημική πληροφορία τις εκφράσεις: «ίζημα» (44,2%), «pH=7,6» (88,4%) και «Οξύτητα 6%» (88,4%) (Σχήμα 5.14). Τα ποσοστά των εκπαιδευτικών (65,1%, 93,0% και 97,7% αντίστοιχα) ήταν σε όλες τις περιπτώσεις μεγαλύτερα από αυτά των μαθητών, αλλά οι διαφορές ΔΕΝ ήταν στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 14).

Από την άλλη, η έκφραση «βιοαποικοδομήσιμο» χαρακτηρίστηκε ως χημική πληροφορία από το 51,2% των μαθητών και το 74,4% των καθηγητών με τη διαφορά να είναι σε αυτήν την περίπτωση στατιστικά σημαντική (Σχήμα 19 και Πίνακας 14).

Πίνακας 14: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν αναφορές σε διάφορους χημικούς όρους

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Μαθητές %	Εκπαιδευτικοί %	χ^2	df	p
E4. Είναι φυσικό να προκύψει ίζημα.	44,2	65,1	3,800	1	0,051
E17. pH=7,6.	88,4	93,0	0,551	1	0,458
E21. Βιοαποικοδομήσιμο.	51,2	74,4	4,977	1	0,026
E24. Οξύτητα 6%.	88,4	97,7	2,867	1	0,090

Όλοι οι χημικοί και η πλειονότητα των εκπαιδευτικών άλλων ειδικοτήτων αναγνωρίζουν ως χημική πληροφορία την οξύτητα και το pH, όταν αυτά αναγράφονται στις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων. Λιγότεροι όμως είναι εκείνοι που αναγνωρίζουν ως χημική πληροφορία τον όρο ίζημα και τον χαρακτηρισμό βιοαποικοδομήσιμο (Πίνακας 15).



Σχήμα 19: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για χημικούς όρους

Πίνακας 15: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για χημικούς

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Υπόλοιποι ΠΕ04 (N=15)	Χημικοί (N=6)	Υπόλοιπες Ειδικότητες (N=20)	χ^2	df	p
E4. Είναι φυσικό να προκύψει ίζημα.	11	4	12	0,680	2	0,712
E17. pH=7,6.	13	6	19	1,433	2	0,489
E21. Βιοαποικοδομήσιμο.	11	5	14	0,418	2	0,811
E24. Οξύτητα 6%.	15	6	19	1,076	2	0,584

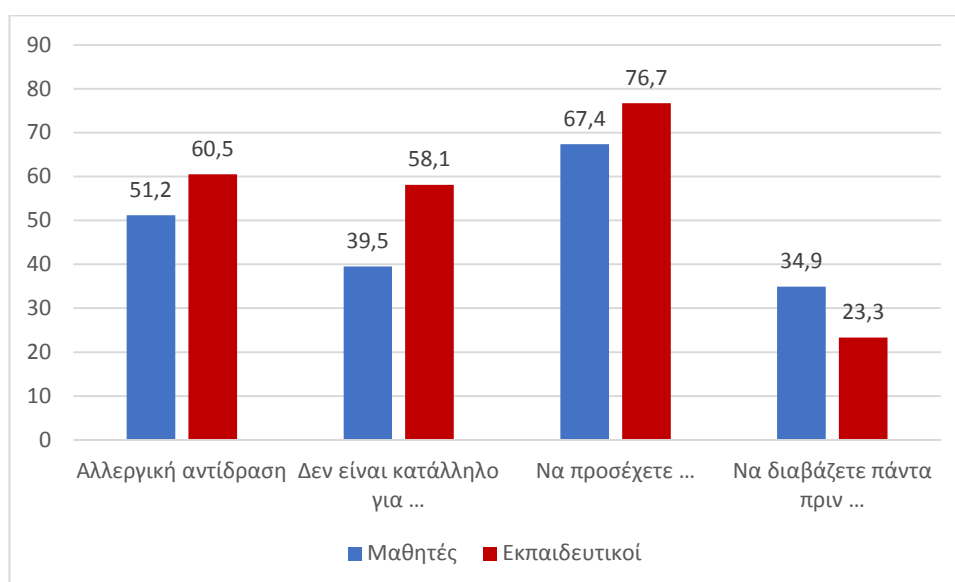
(Ε) Προειδοποιήσεις για ασφαλή χρήση

Πολλοί εκπαιδευτικοί αλλά και μαθητές σε μικρότερο ποσοστό θεωρούν ως χημική πληροφορία προειδοποιήσεις για ασφαλή χρήση του προϊόντος που αναγράφονται στην επισήμανσή του. Συγκεκριμένα, το 34,9% των μαθητών αντιλαμβάνεται ως χημική πληροφορία την παραίνεση για *διάβασμα των πληροφοριών στη συσκευασία πριν από κάθε χρήση*, το 39,5% την *καταλληλότητα του προϊόντος για μαλλί ή μετάξι*, το 51,2% την *αλλεργική αντίδραση* και το 67,4% την προειδοποίηση για την *χρήση χλωρίνης σε ύφασμα* (Σχήμα 5.15). Τα αντίστοιχα ποσοστά για τους εκπαιδευτικούς είναι: 23,3%, 58,1%, 60,5% και 76,7% (Σχήμα 20). Οι διαφορές μεταξύ των

ποσοστών μαθητών και εκπαιδευτικών ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικές σε όλες τις περιπτώσεις (Πίνακας 16).

Πίνακας 16: Ετικέτες που περιλάμβαναν προειδοποιήσεις για ασφαλή χρήση

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Μαθητές %	Εκπαιδευτικοί %	χ^2	df	p
E18. Μπορεί να προκαλέσει αλλεργική αντίδραση.	51,2	60,5	0,754	1	0,385
E23. Δεν είναι κατάλληλο για μαλλί ή μετάξι.	39,5	58,1	2,978	1	0,084
E26. Να προσέχετε πάντα όταν χρησιμοποιείτε χλωρίνη στο ύφασμα.	67,4	76,7	0,925	1	0,336
E34. Πριν από τη χρήση, να διαβάζετε πάντα τις πληροφορίες στη συσκευασία του προϊόντος.	34,9	23,3	1,410	1	0,235



Σχήμα 20: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για προειδοποιήσεις ασφαλούς χρήσης

Η αναφορά στη χημική ουσία χλωρίνη στην τελευταία επισήμανση θα πρέπει να σχετίζεται με τα υψηλά ποσοστά των συμμετεχόντων στην έρευνα που αναγνωρίζουν χημική πληροφορία στην επισήμανση. Αξιοσημείωτο είναι ότι πάνω από τους μισούς συμμετέχοντες συνδέουν την αλλεργική αντίδραση με τη χημική πληροφορία.

Πίνακας 17: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για προειδοποιήσεις ασφαλούς χρήσης

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Υπόλοιποι ΠΕ04 (N=15)	Χημικοί (N=6)	Υπόλοιπες Ειδικότητες (N=20)	χ^2	df	p
E18. Μπορεί να προκαλέσει αλλεργική αντίδραση.	7	5	12	2,408	2	0,300
E23. Δεν είναι κατάλληλο για μαλλί ή μετάξι.	11	5	8	5,704	2	0,058
E26. Να προσέχετε πάντα όταν χρησιμοποιείτε χλωρίνη στο ύφασμα.	13	5	13	2,409	2	0,300
E34. Πριν από τη χρήση, να διαβάζετε πάντα τις πληροφορίες στη συσκευασία του προϊόντος.	4	0	5	1,991	2	0,370

Στα μεγάλα ποσοστά των εκπαιδευτικών που αναγνωρίζουν τη *αλλεργική αντίδραση*, την *καταλληλότητα για μαλλί ή μετάξι* και την *προσεκτική χρήση της χλωρίνης* ως χημική πληροφορία συμβάλλουν οι χημικοί εκπαιδευτικοί (5/6, Πίνακας 17). Αντίθετα, κανένας χημικός και η μειονότητα των άλλων ειδικοτήτων θεωρούν ότι περιλαμβάνει χημική πληροφορία η επισήμανση E34 (Πίνακας 17).

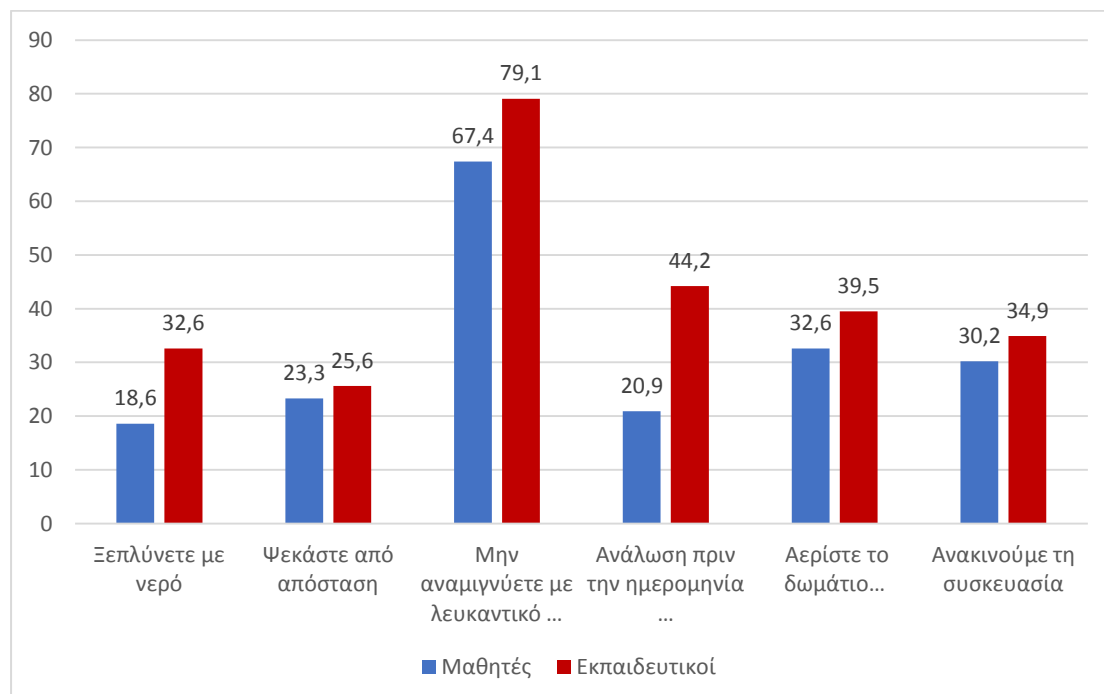
(ΣΤ) Οδηγίες χρήσης

Η επόμενη ομάδα πληροφοριών από επισημάνσεις προϊόντων αφορούσε σε οδηγίες χρήσεις, στις οποίες αρκετοί μαθητές και εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν χημική πληροφορία. Συγκεκριμένα, από τους μαθητές αναγνώρισαν ως χημική πληροφορία τις οδηγίες: «ξεπλύνετε καλά με νερό» (18,6%), «ανάλωση κατά προτίμηση πριν την ημερομηνία ...» (20,9%), «ψεκάστε από απόσταση 20 cm περίπου από την επιφάνεια» (23,3%), «ανακινούμε καλά ...» (30,2%), «αερίστε το δωμάτιο μετά τη χρήση» (32,6%) και «μην αναμιγνύετε με λευκαντικό ή άλλα οικιακά καθαριστικά» (67,4%), όπως φαίνεται στον Πίνακα 18 και στο Σχήμα 21.

Πίνακας 18: Επισημάνσεις που περιλάμβαναν οδηγίες χρήσης

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Μαθητές %	Εκπαιδευτικοί %	χ^2	df	p
Ε5. Ξεπλύνετε καλά με νερό.	18,6	32,6	2,199	1	0,138
Ε6. Ψεκάστε από απόσταση 20 cm περίπου από την επιφάνεια.	23,3	25,6	0,063	1	0,802
Ε11. Μην αναμιγνύετε με λευκαντικό ή άλλα οικιακά καθαριστικά.	67,4	79,1	1,484	1	0,223
Ε20. Ανάλωση κατά προτίμηση πριν την ημερομηνία που αναγράφεται στο καπάκι.	20,9	44,2	5,296	1	0,021
Ε25. Αερίστε το δωμάτιο μετά τη χρήση.	32,6	39,5	0,454	1	0,500
Ε30. Ανακινούμε καλά τη συσκευασία πριν την ανοίξουμε.	30,2	34,9	0,212	1	0,645

Τα αντίστοιχα ποσοστά για τους εκπαιδευτικούς είναι: 32,6%, 44,2%, 25,6%, 34,9%, 39,5% και 79,1% (Πίνακας 18 και Σχήμα 21). Σε όλες τις περιπτώσεις οι εκπαιδευτικοί χαρακτηρίζουν σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με τους μαθητές μια οδηγία χρήσης ως χημική πληροφορία, με τη διαφορά να είναι στατιστικά σημαντική μόνο στην περίπτωση της οδηγίας «Ανάλωση κατά προτίμηση πριν την ημερομηνία που αναγράφεται στο καπάκι.» (Πίνακας 18).



Σχήμα 21: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για οδηγίες χρήσης

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 19, όλοι ή σχεδόν όλοι οι χημικοί εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν ως χημική πληροφορία τις οδηγίες χρήσεις: «Μην αναμιγνύετε με λευκαντικό ή άλλα οικιακά καθαριστικά» και «Ανάλωση κατά προτίμηση πριν την ημερομηνία που αναγράφεται στο καπάκι». Το γεγονός αυτό μάλλον συμβαίνει γιατί οι προτάσεις υπονοούν χημικές αντιδράσεις. Στη δεύτερη περίπτωση μάλιστα πολύ χαμηλά βρίσκεται η χημική πληροφορία στους εκπαιδευτικούς άλλων ειδικοτήτων και μάλιστα οι μεταξύ τους διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 19). Κανένας χημικός δεν αναγνωρίζει χημικές πληροφορίες στις επισημάνσεις E5 και E6, και μόνο ένας στις επισημάνσεις E25 και E30 (Πίνακας 19)

Πίνακας 19: Κατανομή συχνότητας απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για οδηγίες χρήσης

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Υπόλοιποι ΠΕ04 (N=15)	Χημικοί (N=6)	Υπόλοιπες Ειδικότητες (N=20)	χ^2	df	p
E5. Ξεπλύνετε καλά με νερό.	5	0	8	3,439	2	0,179
E6. Ψεκάστε από απόσταση 20 cm περίπου από την επιφάνεια.	4	0	6	2,319	2	0,314
E11. Μην αναμιγνύετε με λευκαντικό ή άλλα οικιακά καθαριστικά.	12	6	14	2,477	2	0,290
E20. Ανάλωση κατά προτίμηση πριν την ημερομηνία που αναγράφεται στο καπάκι.	9	5	3	12,228	2	0,002
E25. Αερίστε το δωμάτιο μετά τη χρήση.	7	1	9	1,790	2	0,409
E30. Ανακινούμε καλά τη συσκευασία πριν την ανοίξουμε.	5	1	9	1,705	2	0,426

(Z) Οδηγίες αποθήκευσης

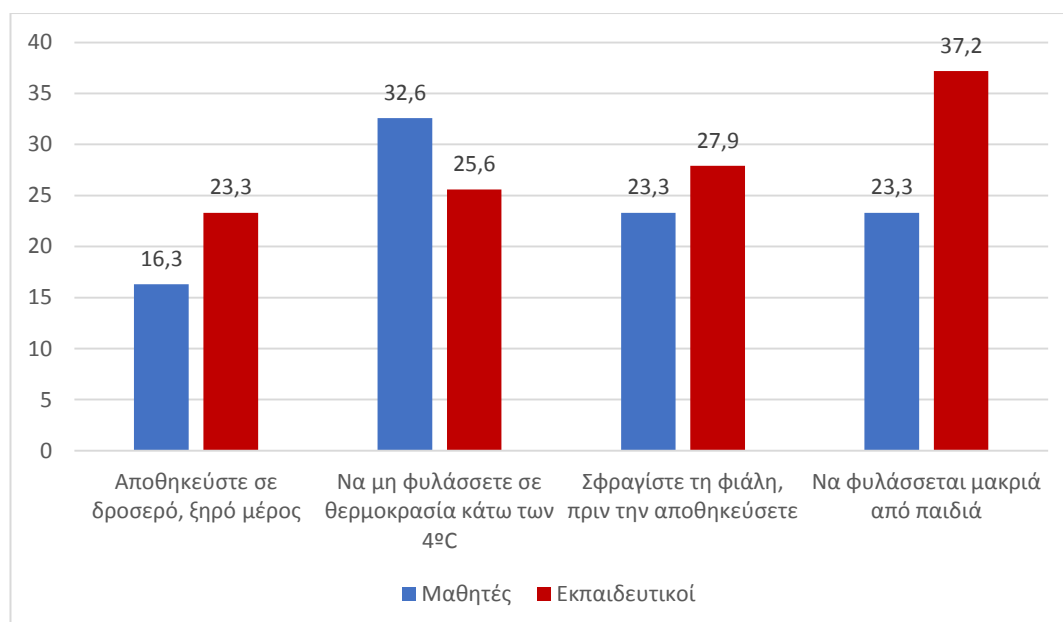
Αρκετοί είναι οι μαθητές και πολλοί περισσότεροι οι εκπαιδευτικοί που αναγνωρίζουν χημική πληροφορία σε οδηγίες αποθήκευσης που αναγράφονται στις επισημάνσεις συσκευασίας καταναλωτικών προϊόντων. Συγκεκριμένα, από τους μαθητές αναγνώρισαν ως χημική πληροφορία τις οδηγίες: «αποθηκεύστε σε δροσερό, ξηρό μέρος» (16,3%), «σφραγίστε τη φιάλη, πριν την αποθηκεύσετε» (23,3%), «να φυλάσσεται μακριά από παιδιά» (23,3%) και «να μη φυλάσσεται σε θερμοκρασία κάτω των 4°C» (32,6%)

(Πίνακας 20 και Σχήμα 22). Τα αντίστοιχα ποσοστά για τους εκπαιδευτικούς είναι: 23,3%, 27,9%, 37,2% και 25,6% (Πίνακας 20 και Σχήμα 22).

Σε τρεις από τις τέσσερις περιπτώσεις, οδηγιών αποθήκευσης, μεγαλύτερο ποσοστό εκπαιδευτικών από αυτό των μαθητών, τις αναγνωρίζουν ως χημική πληροφορία. Μόνο την οδηγία «να μη φυλάσσετε σε θερμοκρασία κάτω των 4°C» υπερτερεί το ποσοστό των μαθητών που την θεωρεί χημική πληροφορία. Σε όλες τις περιπτώσεις, οι διαφορές ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 20).

Πίνακας 20: Ετικέτες που περιλάμβαναν οδηγίες αποθήκευσης

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Μαθητές %	Εκπαιδευτικοί %	χ^2	df	p
Ε9. Αποθηκεύστε σε δροσερό, ξηρό μέρος.	16,3	23,3	0,660	1	0,417
Ε14. Να μη φυλάσσετε σε θερμοκρασία κάτω των 4°C.	32,6	25,6	0,508	1	0,476
Ε16. Σφραγίστε τη φιάλη, πριν την αποθηκεύσετε.	23,3	27,9	0,244	1	0,621
Ε31. Να φυλάσσεται μακριά από παιδιά.	23,3	37,2	1,985	1	0,159



Σχήμα 22: Κατανομή σχετικών συχνοτήτων των απαντήσεων για οδηγίες αποθήκευσης.

Μόνο ένας χημικός αναγνωρίζει χημική πληροφορία σε όσα αναγράφονται στις επισημάνσεις E9, E16 και E31 και κανένας στην επισημάνση E14 (Πίνακας 21). Λίγοι είναι και οι εκπαιδευτικοί των άλλων ειδικοτήτων που κάνουν το ίδιο.

Πίνακας 21: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για οδηγίες αποθήκευσης

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ	Υπόλοιποι ΠΕ04 (N=15)	Χημικοί (N=6)	Υπόλοιπες Ειδικότητες (N=20)	χ^2	df	p
E9. Αποθηκεύστε σε δροσερό, ξηρό μέρος.	4	1	4	0,337	2	0,845
E14. Να μη φυλάσσετε σε θερμοκρασία κάτω των 4°C.	5	0	5	2,590	2	0,274
E16. Σφραγίστε τη φιάλη, πριν την αποθηκεύσετε.	5	1	5	0,673	2	0,714
E31. Να φυλάσσεται μακριά από παιδιά.	6	1	8	1,202	2	0,548

(Η) Προέλευση

Μία και μοναδική επισημάνση που χρησιμοποιήθηκε στην ερώτηση 13 αναφερόταν στην προέλευση των συστατικών του προϊόντος. Το 34,9% των μαθητών και 25,6% των εκπαιδευτικών αναγνώρισε την πληροφορία «συστατικά φυτικής προέλευσης» ως χημική. Η διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντική (Πίνακας 21).

Πίνακας 22: Επισημάνση που περιλάμβανε πληροφορίες για την προέλευση των συστατικών των προϊόντων

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ	Μαθητές %	Εκπαιδευτικοί %	χ^2	df	p
E27. Συστατικά φυτικής προέλευσης.	34,9	25,6	0,882	1	0,348

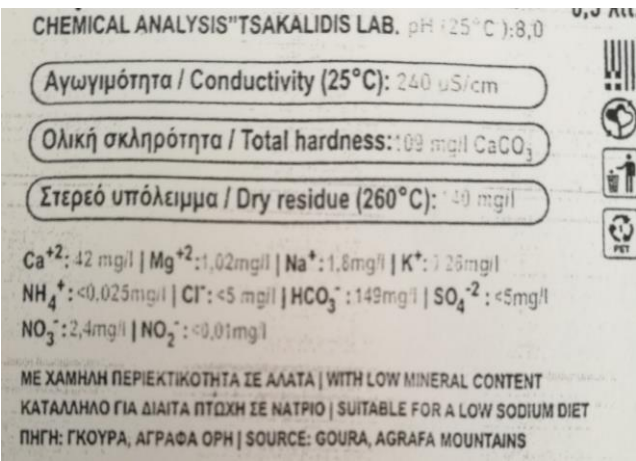
Πίνακας 23: Κατανομή συχνοτήτων απαντήσεων εκπαιδευτικών ανά ειδικότητα για την προέλευση των συστατικών των προϊόντων

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ	Υπόλοιποι ΠΕ04 (N=15)	Χημικοί (N=6)	Υπόλοιπες Ειδικότητες (N=20)	χ^2	df	p
E27. Συστατικά φυτικής προέλευσης.	4	1	5	0,240	2	0,845

5.5 Δοκιμασίες για Χημικό Συμβολισμό και Ονομασία Ιόντων

Πριν τη διδασκαλία της ενότητας «Η γλώσσα της χημείας - Αριθμός οξειδωσης- Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων» διερευνήθηκε η πρότερη γνώση των μαθητών, με ερωτήσεις που προέρχονταν από τις επισημάνσεις των συσκευασιών καταναλωτικών προϊόντων ευρείας κατανάλωσης, όπως εμφιαλωμένου νερού, μαγειρικού αλατιού, μαγειρικής σόδας, (πρώτη/1^η δοκιμασία, Πίνακας 24). Μετά τη διδασκαλία της ενότητας ακολούθησε δεύτερη δοκιμασία (δεύτερη/2^η, Πίνακας 24), όπου διερευνήθηκε εκ νέου η γνώση των μαθητών, πάνω στις ίδιες έννοιες οι οποίες τώρα είχαν διδαχθεί, με επισημάνσεις ίδιων (π.χ. εμφιαλωμένου νερού από άλλη συσκευασία), αλλά και διαφορετικών προϊόντων (π.χ. συσκευασία μαγειρικής σόδας). Επίσης οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν μετά τη διδασκαλία περιλάμβαναν και ερωτήσεις ως προς τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων που πιθανόν αποκτήθηκαν κατά τη διδασκαλία.

Πίνακας 24: Ερωτήσεις στη 1η δοκιμασία πριν τη διδασκαλία για τη Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων

Επισημάνσεις	Ερωτήσεις
 <p>CHEMICAL ANALYSIS "TSKALIDIS LAB. pH (25°C): 8,0</p> <p>Αγωγιμότητα / Conductivity (25°C): 240 $\mu\text{S}/\text{cm}$</p> <p>Ολική σκληρότητα / Total hardness: 109 mg/l CaCO_3</p> <p>Στερεό υπόλειμμα / Dry residue (260°C): 149 mg/l</p> <p>Ca^{+2}: 42 mg/l Mg^{+2}: 1,02 mg/l Na^+: 1,8 mg/l K^+: 1,26 mg/l NH_4^+: <0,025 mg/l Cl^-: <5 mg/l HCO_3^-: 149 mg/l SO_4^{-2}: <5 mg/l NO_3^-: 2,4 mg/l NO_2^-: <0,01 mg/l</p> <p>ME XAMHΛH ΠEPIEKTIKOTHTA ZE AΛATA WITH LOW MINERAL CONTENT KATAΛΛHΛO ΓIA ΔIAI TA ΠTΩXH ZE NATPIO SUITABLE FOR A LOW SODIUM DIET ΠHΓH: ΓKOYPA, AΓPAΦA OPH SOURCE: GOURA, AGRafa MOUNTAINS</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί με τους χημικούς τύπους και το ονόματα των ιόντων που αναγράφονται στην επισήμανση.2. Ποιες άλλες χημικές πληροφορίες αναγράφονται στην επισήμανση;

5.5.1 Χημικός συμβολισμός και ονομασία των ιόντων σε συσκευασίες εμφιαλωμένου νερού

Με την πρώτη ερώτηση της 1^{ης} δοκιμασίας (πριν τη διδασκαλία της ενότητας «Η γλώσσα της χημείας - Αριθμός οξειδωσης- Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων») και της 2^{ης} δοκιμασίας (μετά τη

διδασκαλία) δόθηκε στους μαθητές μια επισήμανση από συσκευασία εμφιαλωμένου νερού και τους ζητούσε να γράψουν στην κατάλληλη στήλη πίνακα τους χημικούς τύπους και τα ονόματα των ιόντων που αναγράφονται στην επισήμανση. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.20 οι μαθητές βρίσκουν και γράφουν σχεδόν όλους τους αναγραφόμενους τύπους των ιόντων στην επισήμανση, τόσο πριν όσο και μετά τη διδασκαλία. Όταν υπάρχουν διαφορές στις απαντήσεις πριν και μετά τη διδασκαλία, ΔΕΝ είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 25).

Δεν είναι ίδια η εικόνα για την ονομασία των ιόντων, οι μέσοι όροι (ΜΟ) των μαθητών πριν τη διδασκαλία είναι αρκετά μικροί. Κυμαίνονται από την τιμή 0,03 για το νιτρώδες και το νιτρικό ιόν έως 0,31 για τα ιόντα καλίου, ασβεστίου και μαγνησίου (Πίνακας 26).

Πίνακας 25: Αποτελέσματα 1ης και 2ης δοκιμασίας για το χημικό τύπο των ιόντων, στην επισήμανση εμφιαλωμένου νερού, πριν και μετά τη διδασκαλία

Ιόντα	Πριν τη διδασκαλία N=35 (min=0, max=1)		Μετά τη διδασκαλία N=35 (min=0, max=1)		t	df	p
	ΜΟ	ΤΑ	ΜΟ	ΤΑ			
1. Ca ²⁺	,97	,169	,94	,236	,572	34	,571
2. Mg ²⁺	,97	,169	,94	,236	,572	34	,571
3. Na ⁺	,97	,169	,97	,169	,000	34	1,000
4. K ⁺	,94	,236	,97	,169	-,572	34	,571
5. NH ₄ ⁺	,91	,284	,91	,284	,000	34	1,000
6. Cl ⁻	,97	,169	,97	,169	,000	34	1,000
7. HCO ₃ ⁻	,94	,236	,94	,236	,000	34	1,000
8. SO ₄ ²⁻	,97	,169	,97	,169	,000	34	1,000
9. NO ₃ ⁻	,97	,169	,97	,169	,000	34	1,000
10. NO ₂ ⁻	,97	,169	,94	,236	,572	34	,571

Μετά τη διδασκαλία παρατηρούνται στις 9 από τις 10 περιπτώσεις μεγαλύτεροι ΜΟ των μαθητών, οι οποίοι κυμαίνονται από 0,40 για τα νιτρικά ιόντα έως 0,74 για τα ιόντα καλίου. Και στις 9 περιπτώσεις ο έλεγχος με το paired t test, έδειξε ότι οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 26). Δεν υπήρξε μαθητής να δώσει σωστά το όνομα του ιόντος NO₂⁻, το οποίο δεν διδάσκεται.

Πίνακας 26: Αποτελέσματα 1ης και 2ης δοκιμασίας για την ονομασία των ιόντων, στην επισήμανση εμφιαλωμένου νερού, πριν και μετά τη διδασκαλία

Ιόντα	Πριν τη διδασκαλία N=35 (min=0, max=1)		Μετά τη διδασκαλία N=35 (min=0, max=1)		t	df	p
	ΜΟ	ΤΑ	ΜΟ	ΤΑ			
1. Ca ²⁺	,31	,471	,71	,458	-3,636	34	,001
2. Mg ²⁺	,31	,471	,71	,458	-3,919	34	,000
3. Na ⁺	,29	,458	,71	,458	-4,547	34	,000
4. K ⁺	,31	,471	,74	,443	-4,170	34	,000
5. NH ₄ ⁺	,06	,236	,54	,505	-5,667	34	,000
6. Cl ⁻	,23	,426	,71	,458	-5,667	34	,000
7. HCO ₃ ⁻	,03	,169	,71	,458	-8,613	34	,000
8. SO ₄ ²⁻	,06	,236	,57	,502	-5,413	34	,000
9. NO ₃ ⁻	,03	,169	,40	,497	-4,482	34	,000
10. NO ₂ ⁻	,03	,169	,00	,000	1,000	34	,324

5.5.2 Άλλες χημικές πληροφορίες σε συσκευασίες εμφιαλωμένου νερού

Με την δεύτερη ερώτηση της 1^{ης} δοκιμασίας (πριν τη διδασκαλία της ενότητας «Η γλώσσα της χημείας - Αριθμός οξειδωσης- Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων») και της 2^{ης} δοκιμασίας (μετά τη διδασκαλία) ζητήθηκε από τους μαθητές να γράψουν άλλες χημικές πληροφορίες που αναγράφονται στην επισήμανση του εμφιαλωμένου νερού που τους είχε δοθεί (Πίνακας 24, 29). Όπως φαίνεται στον Πίνακα 27 οι ΜΟ των μαθητών που αναγνωρίζουν και γράφουν τις υπόλοιπες χημικές πληροφορίες πριν τη διδασκαλία κυμαίνονται από 0,31 για το pH έως 0,77 για την ολική σκληρότητα.

Μετά από τη διδασκαλία της ενότητας «Η γλώσσα της χημείας - Αριθμός οξειδωσης- Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων» αυξάνονται οι ΜΟ των μαθητών στις 4 από τις 6 περιπτώσεις, κυμαινόμενοι από 0,80 για το pH και το στερεό υπόλειμμα έως 0,83 για την αγωγιμότητα και την ολική σκληρότητα. Η εφαρμογή του paired t test έδειξε ότι η μοναδική διαφορά που είναι στατιστικά σημαντική είναι αυτή που αφορά στο pH (Πίνακας 27). Στις υπόλοιπες 2 περιπτώσεις πληροφοριών (χαμηλή περιεκτικότητα σε άλατα και κατάλληλο για δίαιτα πτωχή σε νάτριο οι ΜΟ των

μαθητών μειώνονται μετά τη διδασκαλία και στις 2 περιπτώσεις ο έλεγχος του paired t test έδειξε ότι οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 27).

Πίνακας 27: Άλλες χημικές πληροφορίες που αναγράφονται στην επισήμανση του εμφιαλωμένου νερού

	Πριν τη διδασκαλία N=35 (min=0, max=1)		Μετά τη διδασκαλία N=35 (min=0, max=1)		t	df	p
	ΜΟ	ΤΑ	ΜΟ	ΤΑ			
Άλλες χημικές πληροφορίες	ΜΟ	ΤΑ	ΜΟ	ΤΑ	t	df	p
1. pH	,31	,471	,80	,406	-4,694	34	,000
2. Αγωγιμότητα	,69	,471	,83	,382	-1,537	34	,134
3. Ολική σκληρότητα	,77	,426	,83	,382	-,702	34	,487
4. Στερεό υπόλειμμα	,69	,471	,80	,406	-1,160	34	,254
5. Χαμηλή περιεκτικότητα σε άλατα	,57	,502	,26	,443	3,510	34	,001
6. Κατάλληλο για δίαιτα πτωχή σε νάτριο	,34	,482	,17	,382	2,240	34	,032

Αθροίζοντας τις απαντήσεις των μαθητών ανά ερώτηση που αφορά τις επισημάνσεις του εμφιαλωμένου νερού και ανάγοντας την τελική επίδοση στην εκατοντάβαθμη κλίμακα προκύπτουν οι μέσοι όροι (ΜΟ) και οι τυπικές αποκλίσεις (ΤΑ) που αναγράφονται στον Πίνακα 27 σε τρεις κλίμακες: Χημικοί τύποι (ΧΤ), Ονόματα ιόντων (ΟΙ), Άλλες χημικές πληροφορίες (ΑΧΠ).

Από τα στοιχεία του Πίνακα 28 βλέπουμε ότι πριν τη διδασκαλία της ενότητας «Η γλώσσα της χημείας - Αριθμός οξειδωσης- Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων» οι μαθητές αναγνωρίζουν και γράφουν τους χημικούς τύπους των ιόντων που αναγράφονται στις επισημάνσεις εμφιαλωμένων νερών σε μεγαλύτερο ποσοστό από ότι τις άλλες χημικές πληροφορίες που αναγράφονται επίσης. Πολύ μικρότερο είναι το ποσοστό των ονομάτων των ιόντων που γνωρίζουν. Όλες οι παραπάνω διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές. Με τη διδασκαλία βελτιώνονται στατιστικά σημαντικά οι γνώσεις των μαθητών οι σχετικές με τα ονόματα των ιόντων (Πίνακας 28).

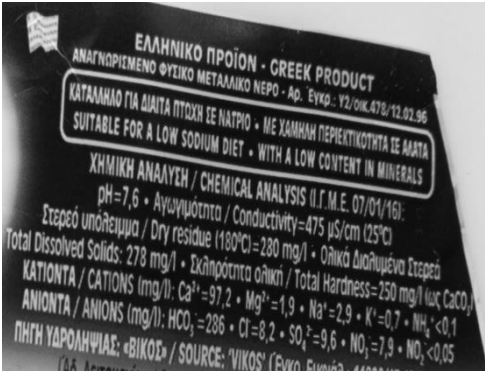

Πίνακας 28: Διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις από επισημάνσεις εμφιαλωμένου νερού

Συγκρίσεις		N	Πριν τη διδασκαλία N=35 (min=0, max=100)		Μετά τη διδασκαλία N=35 (min=0, max=100)		t	df	p
			ΜΟ	ΤΑ	ΜΟ	ΤΑ			
1. Χημικοί τύποι – Ονόματα ιόντων	ΧΤ	39	95,13	17,301			16,683	38	,000
	ΟΙ	39	14,87	25,739					
2. Χημικοί Τύποι - Άλλες χημικές πληροφορίες	ΧΤ	39	95,13	17,301			8,543	38	,000
	ΑΧΠ	39	51,71	27,251					
3. Ονόματα ιόντων - Άλλες χημικές πληροφορίες	ΟΙ	39	14,87	25,739			-8,092	38	,000
	ΑΧΠ	39	51,71	27,251					
4. Χημικοί τύποι – Ονόματα ιόντων	ΧΤ	39			95,90	11,406	8,389	38	,000
	ΟΙ	39			59,74	29,423			
5. Χημικοί Τύποι - Άλλες χημικές πληροφορίες	ΧΤ	39			95,90	11,406	8,812	38	,000
	ΑΧΠ	39			61,97	21,271			
6. Ονόματα ιόντων - Άλλες χημικές πληροφορίες	ΟΙ	39			59,74	29,423	-,470	38	,641
	ΑΧΠ	39			61,97	21,271			
7. Χημικοί Τύποι	ΧΤ	35	96,00	17,184	95,43	11,966	,155	34	,878
8. Ονόματα ιόντων	ΟΙ	35	16,57	26,673	58,29	30,340	-7,334	34	,000
9. Άλλες χημικές πληροφορίες	ΑΧΠ	35	56,19	24,617	61,43	22,056	-1,300	34	,202

5.5.3 Χημικές πληροφορίες σε συσκευασίες μαγειρικού αλάτος και μαγειρικής σόδας

Η δεύτερη δοκιμασία που χορηγήθηκε μετά τη διδασκαλία της ενότητας «Η γλώσσα της χημείας - Αριθμός οξειδωσης- Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων» περιείχε άλλες δύο ερωτήσεις, οι οποίες αφορούσαν σε συσκευασίες μαγειρικού αλάτος και μαγειρικής σόδας οι οποίες δόθηκαν στους μαθητές (Πίνακας 29). Στις συσκευασίες αυτές αναγράφονται ονόματα ιοντικών χημικών ενώσεων, συστατικών του προϊόντος. Με τη μία ερώτηση ζητήθηκε από του μαθητές να γράψουν σε στήλες δοθέντος πίνακα τα ονόματα των ιοντικών χημικών ενώσεων που αναγράφονται στις παραπάνω συσκευασίες, τα ονόματα και τους τύπους των κατιόντων, τα ονόματα και τους τύπους των ανιόντων των ενώσεων αυτών.

Πίνακας 29: Ερωτήσεις στη 2η δοκιμασία μετά τη διδασκαλία για τη Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων

Επισημάνσεις	Ερωτήσεις
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Γράψτε στη στήλη Α του πίνακα τους χημικούς τύπους όλων των ιόντων που αναγράφονται στην ετικέτα του εμφιαλωμένου νερού που σας δίνετε. 2. Γράψτε στη στήλη Β του πίνακα τα ονόματα των ιόντων της στήλης Α. 3. Γράψτε άλλες χημικές πληροφορίες που αναγράφονται στην ετικέτα του εμφιαλωμένου νερού.
	<ol style="list-style-type: none"> 4. Στις δύο συσκευασίες αναγράφονται κάποιες ιοντικές χημικές ενώσεις. <ol style="list-style-type: none"> (α) Γράψτε στη στήλη Α του πίνακα τα ονόματα των ενώσεων αυτών. (β) Γράψτε στη στήλη Β τα ονόματα και τους τύπους των κατιόντων των ενώσεων αυτών. (γ) Γράψτε στη στήλη Γ τα ονόματα και τους τύπους των ανιόντων των ενώσεων αυτών. 5. Γράψτε άλλες χημικές πληροφορίες που αναγράφονται στις συσκευασίες.

Πίνακας 30: Άλλες χημικές πληροφορίες που αναγράφονται στις συσκευασίες του μαγειρικού αλατιού και της μαγειρικής σόδας

	Μετά τη διδασκαλία N=39 (min=0, max=1)					
Άλλες χημικές πληροφορίες	MO	TA	t	df	p	
1. E536	0,59	0,498	3,782	38	0,001	
2. Συνθήκες διατήρησης	0,18	0,389				

Με τη δεύτερη ερώτηση ζητήθηκε από τους μαθητές να γράψουν άλλες χημικές πληροφορίες που αναγράφονται στις συσκευασίες αυτές και αφορούν το πρόσθετο E536 και τις συνθήκες διατήρησης (Πίνακας 30). Οι μαθητές αναγνώρισαν σε μεγαλύτερο ποσοστό το πρόσθετο E536 ως χημική πληροφορία από τις συνθήκες διατήρησης και η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική (Πίνακας 30).

Πίνακας 31: Διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις της 2ης δοκιμασίας που δόθηκε μετά τη διδασκαλία

Συγκρίσεις	Κλίμακα	Μετά τη διδασκαλία N=39 (min=0, max=100)		t	df	p
		ΜΟ	ΤΑ			
1. Χημικοί Τύποι (νερό) - Κατιόντα (αλάτι, σόδα)	ΧΤ	95,90	11,406	10,232	38	<0,001
	Κ	42,56	34,998			
2. Χημικοί Τύποι (νερό) - Ανιόντα (αλάτι, σόδα)	ΧΤ	95,90	11,406	12,790	38	<0,001
	Α	34,36	31,772			
3. Χημικοί Τύποι (νερό) - Ονόματα ιοντικών ενώσεων (αλάτι, σόδα)	ΧΤ	95,90	11,406	5,763	38	<0,001
	ΟΙΕ	70,77	26,296			
4. Χημικοί Τύποι (νερό) - Επιπλέον χημικές πληροφορίες (αλάτι, σόδα)	ΧΤ	95,90	11,406	10,316	38	<0,001
	ΕΧΠ	38,46	29,158			
5. Ονόματα ιόντων (νερό) - Ονόματα ιοντικών ενώσεων (αλάτι, σόδα)	ΟΙ	59,74	29,423	-2,338	38	<0,05
	ΟΙΕ	70,77	26,296			
6. Ονόματα ιόντων (νερό) - Κατιόντα (αλάτι, σόδα)	ΟΙ	59,74	29,423	3,939	38	<0,001
	Κ	42,56	34,998			
7. Ονόματα ιόντων (νερό) - Ανιόντα (αλάτι, σόδα)	ΟΙ	59,74	29,423	6,814	38	<0,001
	Α	34,36	31,772			
8. Ονόματα ιόντων (νερό) - Επιπλέον χημικές πληροφορίες (αλάτι, σόδα)	ΟΙ	59,74	29,423	3,612	38	<0,05
	ΕΧΠ	38,46	29,158			
9. Ονόματα ιοντικών ενώσεων - Κατιόντα (αλάτι, σόδα)	ΟΙΕ	70,77	26,296	5,053	38	<0,001
	Κ	42,56	34,998			
10. Ονόματα ιοντικών ενώσεων - Ανιόντα (αλάτι, σόδα)	ΟΙΕ	70,77	26,296	7,658	38	<0,001
	Α	34,36	31,772			
11. Ονόματα ιοντικών ενώσεων - Επιπλέον χημικές πληροφορίες (αλάτι, σόδα)	ΟΙΕ	70,77	26,296	6,475	38	<0,001
	ΕΧΠ	38,46	29,158			
12. Κατιόντα - Επιπλέον χημικές πληροφορίες (αλάτι, σόδα)	Κ	42,56	34,998	,603	38	0,550
	ΕΧΠ	38,46	29,158			
13. Ανιόντα - Επιπλέον χημικές πληροφορίες (αλάτι, σόδα)	Α	34,36	31,772	-,657	38	0,515
	ΕΧΠ	38,46	29,158			
14. Κατιόντα – Ανιόντα (αλάτι, σόδα)	Κ	42,56	34,998	2,454	38	<0,05
	Α	34,36	31,772			

Σε επόμενο στάδιο, οι απαντήσεις των μαθητών αθροίστηκαν και μετατράπηκαν στις εκατοντάβαθμες κλίμακες: Ονόματα ιοντικών ενώσεων

(ΟΙΕ), Κατιόντα (Κ), Ανιόντα (Α) και Επιπλέον χημικές πληροφορίες (ΕΧΠ) που παρουσιάζονται στον Πίνακα 31.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 31, οι επιδόσεις των μαθητών αυξάνονται με σειρά: Ανιόντα (34,36), Επιπλέον χημικές πληροφορίες (38,46), Κατιόντα (42,56), Ονόματα ιόντων (59,74), Ονόματα ιοντικών ενώσεων (70,77) και Χημικοί τύποι (95,90). Εφαρμόστηκε έλεγχος με το *paired t test* ο οποίος έδειξε ποιες διαφορές μεταξύ των επιδόσεων των μαθητών είναι στατιστικά σημαντικές. Ενδιαφέρον έχει η διαφορά μεταξύ των επιδόσεων των μαθητών για τα κατιόντα και τα ανιόντα των ιοντικών ενώσεων.

5.6 Δοκιμασίες για περιεκτικότητα Διαλυμάτων

Η τρίτη/3η δοκιμασία στην ενότητα περιεκτικότητες διαλυμάτων δημιουργήθηκε για την διερεύνηση πρότερων γνώσεων των μαθητών, και περιλάμβανε 5 ερωτήσεις από τις επισημάνσεις συσκευασιών των προϊόντων κεφίρ, μπίρας και γάλακτος (Πίνακας 32).

Η κάθε ερώτηση βαθμολογήθηκε με την τιμή 0 εάν η απάντηση ήταν λανθασμένη και με την τιμή 1 αν η απάντηση ήταν σωστή. Στην ερώτηση 1B θεωρήθηκε σωστή και η απάντηση 117mg/100ml. Οι μέσοι όροι των απαντήσεων ήταν: 0,02 για την ερώτηση 4, 0,43 για την ερώτηση 3, 0,50 για την ερώτηση 1B, 0,55 για την ερώτηση 1A και 0,88 για την ερώτηση 2. Οι περισσότερες από τις διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές με βάση τον έλεγχο του *paired t-test* (Πίνακας 33).

Επιπλέον, από τις απαντήσεις των μαθητών φαίνεται ότι αυτοί αναγνωρίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό τη σημασία των εικονογραφημάτων. Συγκεκριμένα, τα ποσοστά των μαθητών που αναγνωρίζουν τη σημασία του κάθε εικονογραφήματος είναι:

- Αλουμίνιο για ανακύκλωση, 85,7%
- Απαγορεύεται η οδήγηση, 95,2%
- Απαγορεύεται η κατανάλωση από εγκύους, 97,6%
- Καταναλώνεται από 18 ετών και άνω, 100%

Πίνακας 32 -Επισημάνσεις προϊόντων και ερωτήσεις στη 3η δοκιμασία, πριν τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητας διαλυμάτων

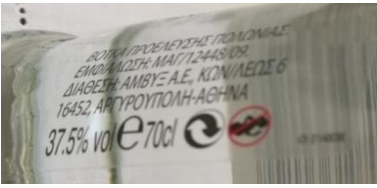

Επισημάνσεις	Ερωτήσεις
	<p><u>Ερώτηση 1</u> Ποια είναι η περιεκτικότητα αυτού του προϊόντος στα εκατό βάρους κατ' όγκο (%w/v);</p> <p>α) σε αλάτι β) σε ασβέστιο</p>
	<p><u>Ερώτηση 2</u> Ποια είναι η ποσότητα της μπύρας που περιέχεται στο κουτί αυτό;</p> <p><u>Ερώτηση 3</u> Εξηγήστε τι σημαίνει η αναγραφή ALC. 5% VOL. ;</p>
	<p>Στη συσκευασία γάλακτος αναγράφεται: «Αραιώστε 1 μέρος γάλακτος με 1 μέρος νερού, ζεστό ή κρύο. Έτσι θα έχετε μερικώς αποβουτυρωμένο γάλα με 2,2% λιπαρά.»</p> <p><u>Ερώτηση 4</u> Πόση είναι η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λιπαρά που περιέχει το κουτί στα εκατό βάρους κατ' όγκο (%w/v);</p>
	<p><u>Ερώτηση 5</u> Συμπληρώστε δίπλα στο καθένα από τα τέσσερα κυκλάκια που βλέπετε στο κουτί της μπύρας το τι σημαίνει.</p>

Με την τέταρτη/4^η δοκιμασία στην ίδια ενότητα, δηλ. τις περιεκτικότητες των διαλυμάτων, διερευνώνται οι γνώσεις των μαθητών μετά την διδασκαλία του μαθήματος. Η δοκιμασία αποτελείται από δύο ερωτήσεις που βασίζονται σε πληροφορίες από επισημάνσεις σε μπουκάλι με βότκα και σε συσκευασία γάλακτος. Με την πρώτη ερώτηση ζητείται: (Α) από τους μαθητές να αποδώσουν τη σημασία μιας πληροφορίας που περιέχεται στην επισήμανση και (Β) με βάση πληροφορίες από την επισήμανση να επιλύσουν ένα πρόβλημα. Με τη δεύτερη ερώτηση ζητείται από τους μαθητές: (Α) να υπολογίσουν μια περιεκτικότητα διαλύματος από πληροφορίες που αναγράφονται στην συσκευασία του γάλακτος και (Β) να επιλύσουν ένα πρόβλημα αραιώσης (Πίνακας 29).

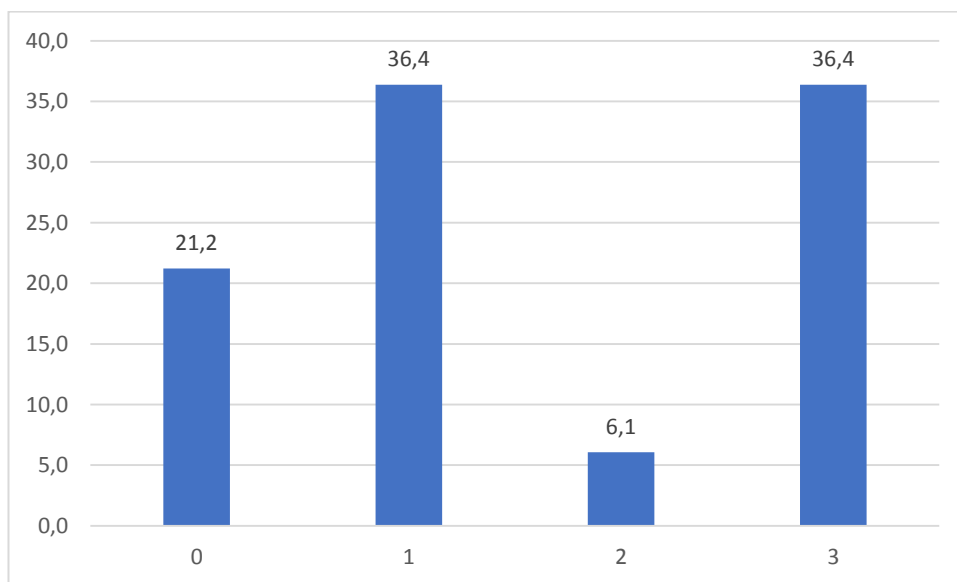
Πίνακας 33 - Διαφορές στις απαντήσεις των μαθητών σε ερωτήσεις της 3ης δοκιμασίας που δόθηκε πριν τη διδασκαλία

Μετά τη διδασκαλία N=42 (min=0, max=1)						
Συγκρίσεις	Ερώτηση	ΜΟ	ΤΑ	t	df	p
Ε1Α: Αλάτι – 1Β: Ασβέστιο	Ε1Α: Αλάτι	0,55	0,504	1,000	41	0,323
	Ε1Β: Ασβέστιο	0,50	0,506			
Ε1Α: Αλάτι - Ε2: Ποσότητα μπύρας	Ε1Α: Αλάτι	0,55	0,504	-4,109	41	<0,001
	Ε2: Ποσότητα μπύρας	0,88	0,328			
Ε1Α: Αλάτι - Ε3: ALC. 5% VOL.	Ε1Α: Αλάτι	0,55	0,504	1,220	41	0,230
	Ε3 ALC. 5% VOL.	0,43	0,501			
Ε1Β: Ασβέστιο - Ε2. Ποσότητα μπύρας	Ε1Β: Ασβέστιο	0,50	0,506	-4,582	41	<0,001
	Ε2. Ποσότητα μπύρας	0,88	0,328			
Ε1Β: Ασβέστιο - Ε3. ALC. 5% VOL.	Ε1Β: Ασβέστιο	0,50	0,506	0,771	41	0,445
	Ε3. ALC. 5% VOL.	0,43	0,501			
Ε2. Ποσότητα μπύρας - Ε3. ALC. 5% VOL.	Ε2. Ποσότητα μπύρας	0,88	0,328	5,820	41	<0,001
	Ε3. ALC. 5% VOL.	0,43	0,501			
Ε2. Ποσότητα μπύρας - 4. %w/v λιπαρά	Ε2. Ποσότητα μπύρας	0,88	0,328	15,684	41	<0,001
	Ε4. %w/v λιπαρά	0,02	0,154			
Ε3. ALC. 5% VOL.- Ε4. %w/v λιπαρά	Ε3. ALC. 5% VOL.	0,43	0,501	5,280	41	<0,001
	Ε4. %w/v λιπαρά	0,02	0,154			

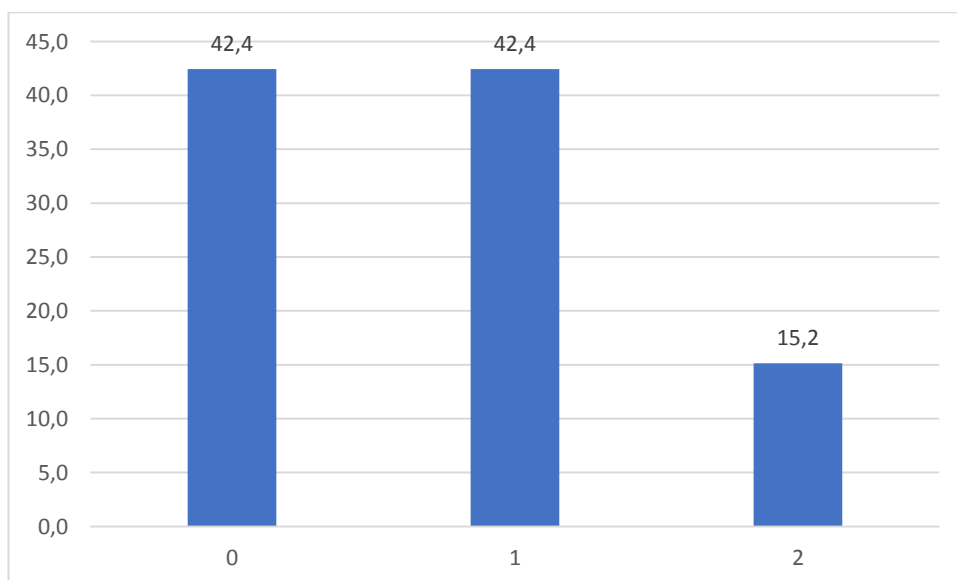
Πίνακας 34 - Επισημάνσεις προϊόντων και ερωτήσεις στη 4η δοκιμασία μετά τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητας διαλυμάτων

Επισημάνσεις	Ερωτήσεις
	<p><u>Ερώτηση 1.</u> Στο μπουκάλι περιέχεται το ποτό βότκα.</p> <p>A) τι σημαίνει η έκφραση 37,5% vol ;</p> <p>B) πόσα ml βότκας περιέχει το γεμάτο μπουκάλι και πόσα ml οινοπνεύματος περιέχονται σε αυτή την ποσότητα της βότκας ;</p>
	<p><u>Ερώτηση 2.</u> Από την παραπάνω επισήμανση σε ένα μπουκάλι γάλακτος υπολογίστε:</p> <p>A) Ποια είναι η περιεκτικότητα %w/v σε λιπαρά του γάλακτος</p> <p>B) Αν πάρουμε μια μερίδα γάλακτος (250ml) και τα αραιώσουμε με άλλα 250ml νερό, πόση θα είναι η περιεκτικότητα %w/v σε λιπαρά του αραιωμένου γάλακτος.</p>

Τη δοκιμασία συμπλήρωσαν συνολικά 33 από τους 43 μαθητές. Από αυτούς απάντησαν σωστά στην ερώτηση 1: Α) τι σημαίνει η έκφραση 37,5% vol, οι 26 μαθητές, Β) πόσα ml βότκας περιέχει το γεμάτο μπουκάλι, οι 12 μαθητές, και πόσα ml οινοπνεύματος περιέχονται σε αυτή την ποσότητα της βότκας, οι 14 μαθητές. Αθροίζοντας τις σωστές απαντήσεις στην ερώτηση 1 έχουμε την κατανομή συχνοτήτων που φαίνεται στο σχήμα 23.



Σχήμα 23 - Κατανομή σχετικών συχνοτήτων (%) των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση 1, μετά τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητας διαλυμάτων



Σχήμα 24 - Κατανομή σχετικών συχνοτήτων (%) των απαντήσεων των μαθητών στην ερώτηση 2, μετά τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητας διαλυμάτων

Στην ερώτηση 2 απάντησαν σωστά: Α) ποια είναι η περιεκτικότητα %w/v σε λιπαρά του γάλακτος, οι 19 μαθητές, Β) πόση θα είναι η περιεκτικότητα %w/v σε λιπαρά του αραιωμένου γάλακτος μόνο 5 μαθητές. Αθροίζοντας τις σωστές απαντήσεις στην ερώτηση 2 έχουμε την κατανομή συχνοτήτων που φαίνεται στο σχήμα 24.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

6.1 Συμπεράσματα

6.1.1 Γενικά Συμπεράσματα

Αρχικά θα παρουσιάσουμε το γενικότερο συμπέρασμα που προέκυψε από την παρούσα έρευνα και αφορά την ταξινόμηση των επιστημών σε δύο κατηγορίες ανάλογα, αν περιέχουν μόνο άμεσα αναγνωρίσιμες χημικές πληροφορίες ή οι αξιοποιήσιμες χημικές πληροφορίες είναι προϊόν γνωστικής επεξεργασίας του καταναλωτή με βάση τις αναγραφόμενες πληροφορίες.

Άμεσα αναγνωρίσιμες (ΑΑ) χημικές πληροφορίες είναι εκείνες οι οποίες είναι ακριβώς γραμμένες στην επισήμανση ή τη συσκευασία των προϊόντων με την μορφή που μπορούν να αξιοποιηθούν και

Προϊόν γνωστικής επεξεργασίας (ΠΓΕ) είναι οι χημικές πληροφορίες που, για να αξιοποιηθούν, ο καταναλωτής θα πρέπει να τις «εξάγει» έχοντας χημική ή/και άλλη γνώση και κάνοντας κάποια επεξεργασία αυτών των πληροφοριών, να μπορεί να καταστήσει αυτές αναγνωρίσιμες και αξιοποιήσιμες.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε ότι όταν οι εργασίες (ασκήσεις και προβλήματα) απαιτούν για την επιτυχή απόκρισή τους άμεσα αναγνωρίσιμες χημικές πληροφορίες στην επισήμανση (π.χ. σύμβολα των ιόντων), δηλαδή χωρίς να χρειάζεται κάποιος να τις επεξεργαστεί, παρατηρούνται υψηλότερα ποσοστά σωστών απαντήσεων από τους μαθητές. Όσο αυξάνεται ο βαθμός γνωστικής επεξεργασίας της πληροφορίας που αναγράφεται στις επισημάνσεις και παράλληλα αυξάνονται οι προϋπάρχουσες γνώσεις που απαιτούνται για την επεξεργασία αυτή, τα ποσοστά σωστών απαντήσεων που δίνουν οι μαθητές μειώνονται. Συγκεκριμένα παραδείγματα θα δοθούν παρακάτω.

6.1.2 Συμπεράσματα με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα

Η επόμενη ενότητα των συμπερασμάτων έχει οργανωθεί ως απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων της παρούσας έρευνας.

1. *Ποιες είναι οι απόψεις μαθητών Α΄ Λυκείου και εκπαιδευτικών διαφόρων ειδικοτήτων σχετικά με τις πληροφορίες που αναγράφονται στις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων (τρόφιμα, καθαριστικά, κλπ);*

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας οι μαθητές της Α΄ Λυκείου και οι εκπαιδευτικοί διαφόρων ειδικοτήτων, γενικά έχουν διαφορετικές απόψεις για τις πληροφορίες που παρέχονται από τις επισημάνσεις των συσκευασιών των καταναλωτικών προϊόντων οι οποίες άλλοτε συμπίπτουν, ενώ άλλοτε διαφέρουν και μάλιστα σημαντικά. Στην εκφραζόμενη συμπεριφορά των μαθητών της Α΄ Λυκείου, ένα από τα στοιχεία του χημικού γραμματισμού κατά τους [18], εντοπίζονται διαφορές σε σχέση με αυτήν των εκπαιδευτικών, που είναι σε κάποιες περιπτώσεις στατιστικά σημαντικές. Έτσι ενώ οι μαθητές και οι καθηγητές δεν θα αγόραζαν κάποιο καταναλωτικό προϊόν αν δεν αναγράφονταν πληροφορίες γι' αυτό, και αυτή η συμπεριφορά τους δεν παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά, οι δύο επόμενες εκφραζόμενες συμπεριφορές τους, παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Συγκεκριμένα, στο αν θα αγόραζαν κάποιο καταναλωτικό προϊόν στο οποίο δεν θα αναγράφονταν πληροφορίες γι' αυτό και στο αν αγοράζουν συχνά ή πάντα ομοειδή προϊόντα κάνοντας σύγκριση μεταξύ των, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να κρατούν μια πιο υπεύθυνη στάση από τους μαθητές. Η εκφραζόμενη αυτή συμπεριφορά των εκπαιδευτικών μπορεί λόγω ηλικίας, οικογενειακών υποχρεώσεων ή εργασίας να αποδοθεί στην ανάπτυξη μιας πιο πλούσιας καταναλωτικής κουλτούρας.

Ένας άλλος παράγοντας που ελέγχθηκε με το πρώτο ερωτηματολόγιο ήταν αυτός των αντιλήψεων μαθητών και εκπαιδευτικών έναντι των πληροφοριών που αναγράφονται στις επισημάνσεις, όπου και εδώ παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές όπως, στη χρησιμότητα των πληροφοριών γενικότερα, αλλά και των χημικών πληροφοριών ειδικότερα, οι οποίες αναγράφονται στις επισημάνσεις, όπου οι εκπαιδευτικοί με σημαντική διαφορά από τους μαθητές τονίζουν αυτή τη χρησιμότητα. Επίσης, σχετικά με το μέγεθος των γραμμάτων που γράφονται οι πληροφορίες οι εκπαιδευτικοί θα προτιμούσαν μεγαλύτερα γράμματα ενώ οι μαθητές θεωρούν τα γράμματα κανονικού μεγέθους. Θα μπορούσε κάποιος να ισχυριστεί ότι, εύλογη είναι η διαφορά, εφ' όσον παρελθόντων των χρόνων η ευκρίνεια της όρασης υποχωρεί. Όσον αφορά τις πληροφορίες για την ποσοτική σύσταση των προϊόντων και για την κατανόηση του περιεχομένου, και οι δύο ομάδες χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές, θεωρούν χρήσιμη την αναγραφή της ποσοτικής σύστασης και κατανοούν την ποσότητα του προϊόντος στο περιεχόμενο.

Ο τρίτος παράγοντας που διερευνήθηκε με το 1^ο ερωτηματολόγιο ήταν αυτός για τις προτιμήσεις απέναντι στις γενικές πληροφορίες των επισημάνσεων. Τόσο οι μαθητές όσο και οι εκπαιδευτικοί θέλουν να αναγράφονται ποσοστά (%) στις συσκευασίες και επιθυμούν ως πρώτη προτίμηση και οι δύο την αναγραφή της σύστασης/ των συστατικών, από οποιαδήποτε άλλη πληροφορία και θα ήθελαν να αναγράφεται η ενέργεια /θερμίδες των τροφίμων αντίστοιχα. Οι εκπαιδευτικοί σε σχέση με τους μαθητές θα ήθελαν περισσότερο λεπτομερείς πληροφορίες στις συσκευασίες των καταναλωτικών προϊόντων και μάλιστα με μια προτίμηση η οποία ποσοστιαία είναι διπλάσια αυτής των μαθητών. Επίσης, δείχνουν σε σχέση με τους μαθητές μια μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση στις πληροφορίες που αφορούν συντηρητικά, οδηγίες χρήσης – συντήρησης, επικίνδυνες ουσίες και επιδράσεις σε ανθρώπους, πειραματόζωα και περιβάλλον.

Όσον αφορά στις χημικές πληροφορίες των επισημάνσεων, οι μεν μαθητές θεωρούν χημική πληροφορία την ποσότητα του προϊόντος και την θέτουν ως πρώτη προτίμηση που θέλουν να αναγράφεται στις επισημάνσεις, ενώ από κανέναν εκπαιδευτικό δεν εκφράστηκε αυτή η προτίμηση. Η σύσταση και τα συστατικά εκφράζεται ως πρώτη προτίμηση από τους εκπαιδευτικούς και ως δεύτερη από τους μαθητές. Αξιοσημείωτο είναι και το ότι κανείς μαθητής δεν προτιμά την αναγραφή χημικής πληροφορίας σχετικά με τα συντηρητικά και μόνον ένας τις επικίνδυνες ουσίες, ενώ η προτίμηση αυτή στους εκπαιδευτικούς ήταν δεύτερη.

2. Ποιες πληροφορίες, που αναγράφονται στις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων (τρόφιμα, καθαριστικά, κλπ), αναγνωρίζουν ως χημικές οι μαθητές της Α΄ Λυκείου και οι εκπαιδευτικοί διάφορων ειδικοτήτων;

Χαρακτηριστικός είναι ο διάλογος του ερευνητή (EP) με έναν εκπαιδευτικό (ΕΚΠ) φυσικό με πολλά έτη διδασκαλίας στην τάξη.

ΕΚΠ: «εδώ αυτή η ερώτηση 13 με τις τριανταπέντε υποερωτήσεις - πληροφορίες από τις συσκευασίες. Όλες χημικές δεν είναι;»

EP: Αν το ψάξεις λίγο καλύτερα δεν είναι όλες χημικές πληροφορίες.

ΕΚΠ: «αφού τα πάντα είναι φτιαγμένα από χημικές ουσίες»

Η άποψη του εκπαιδευτικού θεωρείται από τους Shwartz, Dori και Treagust (2013)[27], ως ένα από τα στοιχεία των βασικών αρχών της Χημείας, που πρέπει να γνωρίζει ένας χημικά εγγράμματος πολίτης.

Τα αποτελέσματα της έρευνας σε αυτό τον τομέα δείχνουν ενθαρρυντικά. Και οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί βρήκαν τις χημικές πληροφορίες σε ένα μεγάλο πλήθος πληροφοριών, που προέρχονταν από επιστημόνους διαφόρων καταναλωτικών προϊόντων και μάλιστα με υψηλά ποσοστά. Συγκεκριμένα όπου υπήρχε πληροφορία με στοιχεία ή χημικές ενώσεις οι μαθητές της Α΄ λυκείου και οι εκπαιδευτικοί, με μεγάλα ποσοστά από 72,1% έως 97,7% απάντησαν ότι ήταν χημική πληροφορία. Όσον αφορά στις πληροφορίες που αναφέρονταν σε κατηγορίες ενώσεων, επίσης σε μεγάλα ποσοστά από 60,5% έως 97,7% και οι δύο ομάδες βρίσκουν ότι πρόκειται για χημική πληροφορία. Χαρακτηριστικό είναι ότι το μικρότερο ποσοστό 60,5% των μαθητών της Α΄ λυκείου που βρίσκει τη χημική πληροφορία, αυτή αναφέρεται στις πρωτεΐνες και στα πολυακόρεστα λιπαρά, πράγμα που πιθανόν δείχνει τη σύγχυση καθώς αυτές τις κατηγορίες χημικών ενώσεων οι μαθητές τις γνωρίζουν στο μάθημα της Βιολογίας. Όταν οι επιστημόνους περιέχουν άλλους χημικούς όρους, όπως το pH και η οξύτητα αναγνωρίστηκαν ως χημικές πληροφορίες σε υψηλότερα ποσοστά κάτι που δείχνει ότι χημικοί όροι που διδάχθηκαν στο μάθημα της Χημείας ανακαλούνται στη μνήμη μαθητών και καθηγητών, ενώ άλλοι χημικοί όροι όπως το ίζημα ή το βιοαποικοδομήσιμο αναγνωρίζονται, αλλά με πολύ χαμηλότερα ποσοστά και στους μαθητές της Α΄ λυκείου και στους εκπαιδευτικούς. Μια εξήγηση αυτού είναι για τους μαθητές το ότι οξέα και pH διδάσκονται στη Γ΄ γυμνασίου, ενώ το ίζημα κυρίως στο Λύκειο ως προϊόν αντίδρασης και το βιοαποικοδομήσιμο λείπει σχεδόν παντελώς από τα βιβλία της χημείας του γυμνασίου και του Λυκείου. Αξίζουν προσοχής οι απαντήσεις, που αφορούν σε σχετικές ερωτήσεις με τη διαδικασία της αραίωσης.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι μαθητές σε υψηλότερα ποσοστά από τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι κατά το ήμισυ ήταν του κλάδου των φυσικών επιστημών, αναγνωρίζουν και στις τέσσερις επιστημόνους χημική πληροφορία. Οφείλουμε να απαντήσουμε γιατί ειδικά οι χημικοί απαντούν με αυτά τα μικρά ποσοστά στις πληροφορίες που περιέχουν τον όρο της αραίωσης. Πρώτος ισχυρισμός. Κάνουν λάθος αφού η αραίωση είναι παράγραφος σε όλα τα

βιβλία της χημείας, που εξετάζουν την ενότητα των διαλυμάτων. Δεύτερος ισχυρισμός. Υπάρχει διαμάχη στην εκπαιδευτική κοινότητα αν η αραίωση είναι μια φυσική ή χημική διαδικασία. Τρίτος ισχυρισμός. Η πληροφορία της ερώτησης με μηδενική απάντηση αποτελεί επιθετικό προσδιορισμό περιεχομένου (αραιωμένο) και όχι στη διαδικασία της αραίωσης και έτσι προέκυψε η συγκεκριμένη απάντηση.

Οι πληροφορίες στις επισημάνσεις που αναφέρονταν σε προειδοποιήσεις ασφαλούς χρήσης μας παρέχουν επίσης χρήσιμα συμπεράσματα, έτσι οι 5 στους 6 χημικούς εκπαιδευτικούς κατατάσσουν την πληροφορία ως χημική στις ετικέτες που περιέχουν τους όρους: αντίδραση - μαλλί ή μετάξι - χλωρίνη, άδικο; Πιστεύουμε όχι, αφού η προειδοποίηση και η χημική πληροφορία μπορούν να συνυπάρχουν. Επίσης δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι κανείς χημικός, στην επισήμανση «Πριν από τη χρήση, να διαβάσετε πάντα τις πληροφορίες στη συσκευασία του προϊόντος» αναγνώρισε χημική πληροφορία.

Στην κατηγορία των ερωτήσεων που περιλάμβαναν οδηγίες χρήσης, ενώ τα ποσοστά περί χημικής πληροφορίας ήταν αρκετά χαμηλά υπήρχαν δύο επισημάνσεις που θεωρούμε άξιες μνείας. Πρώτα στην επισήμανση «Μην αναμιγνύετε με λευκαντικό ή άλλα οικιακά καθαριστικά», με μεγάλα ποσοστά και οι μαθητές (67,4%) και οι εκπαιδευτικοί (79,1%) και οι χημικοί (100%) αναγνώρισαν χημική πληροφορία. Τα ποσοστά αυτά μπορούν να αποδοθούν ενδεχομένως στους όρους λευκαντικό - οικιακά καθαριστικά που περιείχε η επισήμανση και παραπέμπουν σε χημικές ουσίες. Στην ετικέτα «Ανάλωση κατά προτίμηση πριν την ημερομηνία που αναγράφεται στο καπάκι» αναγνώρισαν χημική πληροφορία σε χαμηλά ποσοστά τόσο οι μαθητές (20,9%) όσο και οι εκπαιδευτικοί (44,2%). Στους χημικούς τα αντίστοιχα ποσοστά είναι πολύ υψηλά (83,3%).

Που θα μπορούσαν να αποδοθούν αυτές οι σημαντικότερες διαφορές; Η ανάλωση ενός προϊόντος μέσα σε ορισμένο χρονικό διάστημα, ενώ ως άμεσα αναγνωρίσιμη (ΑΑ) πληροφορία παραπέμπει στον κατάλληλο χρόνο χρήσης του, έμμεσα είναι μια πληροφορία η οποία ως προϊόν γνωστικής επεξεργασίας (ΠΓΕ) υποδηλώνει την αλλοίωσή του με την πάροδο του χρόνου μέσω χημικών διεργασιών. Επομένως, όσο περισσότερο επεξεργάζεται κάποιος την πληροφορία και αυξανόμενου του επιπέδου χημικού γραμματισμού του κατά

σειρά: μαθητές >εκπαιδευτικοί>χημικοί, τόσο περισσότερη αναγνωρίζει την πληροφορία ως χημική.

Στις επισημάνσεις που περιλάμβαναν οδηγίες αποθήκευσης αναγνωρίστηκαν χημικές πληροφορίες σε πολύ χαμηλά ποσοστά, από 16,3% έως 37,2% σε όλες τις ομάδες ερωτηθέντων: μαθητές Α΄ λυκείου, εκπαιδευτικοί και ειδικότερα χημικοί, γεγονός μη αναμενόμενο, αφού υποκρύπτεται χημική πληροφορία, γιατί με τις οδηγίες αποθήκευσης θέλουμε να προστατεύσουμε τα προϊόντα από πιθανές αλλοιώσεις. Ομοίως στη μοναδική επισήμανση περί της προέλευσης του προϊόντος η αναγνώριση χημικής πληροφορίας έγινε από χαμηλό ποσοστό.

3. Ποιες είναι οι χημικές πληροφορίες που μπορούν να ανακτήσουν οι μαθητές από τις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων με βάση την προηγούμενη γνώση τους;

Οι χημικές πληροφορίες που μπορούν να ανακτήσουν οι μαθητές, όπως προέκυψε από την έρευνά μας σε πληροφορίες επισημάνσεων καταναλωτικών προϊόντων, είναι εκείνες που ονομάσαμε **άμεσα αναγνωρίσιμες (ΑΑ)** και μάλιστα σε πολύ μεγάλα ποσοστά.

Πολύ μικρά ποσοστά σωστών απαντήσεων λάβαμε στις πληροφορίες εκείνες των επισημάνσεων που ονομάσαμε **προϊόν γνωστικής επεξεργασίας (ΠΓΕ)** ειδικά πριν τη διδασκαλία, ενώ μετά τη διδασκαλία υπήρξε αρκετή βελτίωση.

Πληροφορίες που στις επισημάνσεις δίνονταν μέσω συμβόλων, όπως οι **πληροφορίες εικονογραφήματα (ΠΕ)** που δόθηκαν στη 3^η δοκιμασία από την επισήμανση μπύρας, κατανοούνταν και ερμηνεύονταν από τους μαθητές με μεγάλη επιτυχία.

Ο τρόπος παρουσίασης της πληροφορίας στην επισήμανση, η θέση της, το μέγεθος των γραμμάτων, η έντονη ή μη γραφή των γραμμάτων, φαίνεται πως παίζουν ρόλο στην αναγνώριση της χημικής πληροφορίας από τους μαθητές. Παράδειγμα στο 1^ο ερωτηματολόγιο, στην ερώτηση 13 περιλαμβάνεται το pH ως πληροφορία σε επισήμανση, εκεί οι μαθητές με ποσοστό 88% την αναγνωρίζουν ως χημική πληροφορία. Αντίθετα, στη 1^η δοκιμασία (πριν τη διδασκαλία της ενότητας «Η γλώσσα της χημείας - Αριθμός οξειδωσης- Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων») στην επισήμανση του εμφιαλωμένου νερού, το pH ως άλλη χημική πληροφορία, έχει αναγνωρισθεί από το 31% των μαθητών (πιο ακραία η θέση, όχι τόσο έντονα

τα γράμματα) και μετά τη διδασκαλία από το 80% των μαθητών (κεντρική θέση, έντονα γράμματα), με την επισήμανση ότι δεν διδάχθηκε το pH στο μάθημα.

4. Πως μπορούν οι μαθητές να αξιοποιήσουν τις χημικές πληροφορίες από τις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων κατά την επίλυση προβλημάτων;

Ο βαθμός αξιοποίησης των χημικών πληροφοριών που αναγράφονται στις επισημάνσεις των καταναλωτικών προϊόντων κατά την επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων εξαρτάται από το αν η πληροφορία είναι άμεσα αναγνωρίσιμη (AA) ή προϊόν γνωστικής επεξεργασίας (ΠΓΕ). Παραδείγματα πληροφοριών της κατηγορίας (AA) τις οποίες χρησιμοποίησαν οι μαθητές στην έρευνα, για να απαντήσουν στις ερωτήσεις που ζητούνται: (α) να γραφούν οι χημικοί τύποι των ιόντων του νερού και (β) η ποσότητα της μπίρας που περιέχεται στο κουτί. Όπου, οι απαντήσεις βρίσκονται γραμμένες στις αντίστοιχες επισημάνσεις. Παρ' όλα αυτά χρειάζεται ακόμη και σε αυτές τις πληροφορίες γνώση για να κατανοηθούν. Συγκεκριμένα, η πληροφορία για το περιεχόμενο της μπίρας στην επισήμανση είναι: «ΠΕΡΙΕΧ. 0,5L» Ερώτημα που προκύπτει για τους μαθητές: τι ακριβώς μετράμε με το L;

Παράδειγμα πληροφοριών της κατηγορίας (ΠΓΕ) όπου απαιτείται γνώση των μονάδων μέτρησης ποσοτήτων υγρών και επεξεργασία των αναγραφόμενων πληροφοριών για να απαντήσουν οι μαθητές είναι η ερώτηση «πόσα ml βότκας περιέχει το γεμάτο μπουκάλι». Η πληροφορία στην επισήμανση είναι: 70 cL. Ερωτήματα που προκύπτουν για τους μαθητές: 1) ποια σχέση έχουν τα cL με τα mL; 2) πως τα 70cL μετατρέπονται σε mL;. Τα παραπάνω ερωτήματα ίσως φαντάζουν εύκολα για να απαντηθούν. Ας δούμε τι πρέπει να γνωρίζουν οι μαθητές για να τα απαντήσουν:

- το λίτρο (L) είναι μονάδα μέτρησης του φυσικού μεγέθους όγκος,
- ο όγκος μας δείχνει το χώρο που καταλαμβάνει η μπίρα,
- το χιλιοστόλιτρο (mL) και το εκατοστόλιτρο (cL), είναι υποδιαιρέσεις της μονάδας μέτρησης λίτρο (L), με σχέση $1\text{mL}=10^{-3}\text{L}$ και $1\text{cL}=10^{-2}\text{L}$,
- οι μετατροπές γίνονται ως εξής: τα 70cL σε L: $70\text{cL}=70 \cdot 10^{-2} \text{L}= 0,7\text{L}$ και σε mL: $70\text{cL}=70 \times 10 \text{ mL} =700\text{mL}$, με γνώση και των μαθηματικών πράξεων που απαιτούνται.

Θα μπορούσε να πει κάποιος, ότι υπάρχει μια οπτική αντιληπτική ικανότητα στην αναγνώριση του περιεχομένου της μπίρας (ή άλλου υγρού προϊόντος),

ως προς την ποσότητα αυτής από τον καταναλωτή, όχι όμως και επιστημονική γνώση, αν δεν μπορεί να απαντήσει στα παραπάνω ερωτήματα, κάτι το οποίο θα μας επέτρεπε να μιλάμε περί επιστημονικού γραμματισμού.

Άλλο παράδειγμα πληροφοριών της κατηγορίας (ΠΓΕ) στις επισημάνσεις αποτελεί η ερώτηση 4 της 3^{ης} δοκιμασίας που δόθηκε πριν τη διδασκαλία της ενότητας: περιεκτικότητες διαλυμάτων. Στη συσκευασία γάλακτος αναγράφεται η πληροφορία: «Αραιώστε 1 μέρος γάλακτος με 1 μέρος νερού, ζεστό ή κρύο. Έτσι θα έχετε μερικώς αποβουτυρωμένο γάλα με 2,2% λιπαρά.» Η ερώτηση που δόθηκε: Πόση είναι η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λιπαρά που περιέχει το κουτί στα εκατό βάρους κατ' όγκο (%w/v);

Δυσκολίες μαθητή: 1) η ετικέτα αναγράφει πληροφορία όχι για το προϊόν που ακριβώς περιέχει, αλλά γι' αυτό το προϊόν που θα παρασκευάσει ο καταναλωτής, 2) οι πληροφορίες στην ετικέτα βρίσκονται διεσπαρμένες: (α) στις οδηγίες χρήσης και (β) στα θρεπτικά συστατικά έτοιμου για κατανάλωση γάλακτος.

Για να απαντήσει ο μαθητής πρέπει να γνωρίζει:

1) την περιεκτικότητα διαλύματος στα εκατό βάρους προς όγκο (%w/v):

$\%w/v = 2,2\%$ άρα το αραιωμένο γάλα έχει περιεκτικότητα 2,2 %w/v και

2) για την αραιώση διαλύματος ισχύει, ότι η ποσότητα της διαλυμένης ουσίας παραμένει η ίδια:

m διαλυμένης ουσίας = σταθερή

και 3) ο όγκος του διαλύματος αυξάνει κατά την ποσότητα του προστιθέμενου νερού: $V_{\text{αραιωμένου διαλύματος}} = V_{\text{αρχικού διαλύματος}} + V_{\text{προστ. νερού}}$

Επίσης να υποθέσει ότι τα 100ml αραιωμένου γάλακτος αποτελούνται από 50ml γάλακτος από το κουτί και 50ml νερού (αραιώστε 1 μέρος γάλακτος με 1 μέρος νερού) και περιέχουν 2,2g λιπαρά.

Άρα η απάντηση είναι: 4,4%w/v περιεκτικότητα σε λιπαρά του γάλακτος στο κουτί.

Με βάση τις απαιτήσεις για επεξεργασία των πληροφοριών, αλλά και των γνώσεων των μαθητών, μπορούμε να εξηγήσουμε το αποτέλεσμα επίδοσης των μαθητών σε αυτήν την ερώτηση: από τους 33 μαθητές που ήταν στην τάξη απάντησε ένας μόνο σωστά, ότι δηλαδή η περιεκτικότητα του γάλακτος σε

λιπαρά στο κουτί είναι 4,4% w/v. Δεκαεπτά (17) μαθητές έδωσαν τη λάθος απάντηση, ότι η περιεκτικότητα είναι 2,2%w/v, δηλαδή αυτή του αραιωμένου γάλακτος που γράφει η επισήμανση και οι υπόλοιποι 15 μαθητές δεν απάντησαν ή έδωσαν άλλες λάθος απαντήσεις.

Συμπερασματικά, όπου αναγράφονται οι απαντήσεις έτοιμες στην επισήμανση (π.χ. σύμβολα των ιόντων), χωρίς να χρειάζεται κάποιος να τις επεξεργαστεί, παρατηρούνται υψηλότατα ποσοστά σωστών απαντήσεων. Όσο αυξάνεται ο βαθμός επεξεργασίας της πληροφορίας που αναγράφεται στις επισημάνσεις και οι προϋπάρχουσες γνώσεις που απαιτούνται για την επεξεργασία αυτή, τα ποσοστά σωστών απαντήσεων μειώνονται.

6.2 Προτάσεις

Σήμερα σχεδόν όλα τα προϊόντα διατίθενται στους καταναλωτές συσκευασμένα, οι συσκευασίες τους θα πρέπει υποχρεωτικά να γράφουν ορισμένες πληροφορίες και αναλόγως των προϊόντων αναγράφονται και άλλες ειδικότερες πληροφορίες που αφορούν το συγκεκριμένο προϊόν. Ένας επιστημονικά εγγράμματος πολίτης έχει την ικανότητα, αφού διαβάσει τις πληροφορίες στις επισημάνσεις, να τις κατανοήσει και να πράξει υπεύθυνα για τον ίδιο, την οικογένειά του και την κοινωνία. Ένα τεράστιο πλήθος αγαθών που αγοράζονται και χρησιμοποιούνται καθημερινά περιλαμβάνει στις επισημάνσεις ή τις συσκευασίες τους χημικές πληροφορίες και οι μαθητές μας, ως αυριανοί πολίτες θα πρέπει να έχουν την ικανότητα της ερμηνείας αυτών των πληροφοριών. Καθώς η παρούσα έρευνα έδειξε ότι δεν είναι πάντα εύκολο να αποκτηθούν αυτές οι δεξιότητες αναγνώρισης, ερμηνείας ή επεξεργασίας των χημικών πληροφοριών από τους μαθητές, προτείνεται τα μαθήματα της Χημείας να περιλαμβάνουν δραστηριότητες που αξιοποιούν τις επισημάνσεις προϊόντων, με τα οποία οι μαθητές έρχονται σε επαφή είτε καθημερινά είτε αραιότερα. Αυτή η προσέγγιση, θα αναδείξει ακόμη περισσότερο την Χημεία ως ένα μάθημα το περιεχόμενο του οποίου κάθε μέρα εμπλέκεται στη ζωή μας. Τέτοια προϊόντα πηγής χημικής πληροφορίας θα μπορούσαν να είναι όλα τα προϊόντα που αγοράζονται για το σπίτι και μπορεί εύκολα ο καθένας να διαθέτει, ως προϊόντα διάφορων χρήσεων όπως: τρόφιμα, ποτά, αναψυκτικά, νερά, καθαριστικά, είδη ατομικής περιποίησης, ρούχα, διάφορα δοχεία, φάρμακα, μεταλλικά αντικείμενα. Αναφερόμενοι στις

ενότητες του μαθήματος της Χημείας Α΄ τάξης Λυκείου προτείνονται ως υλικά που μπορούν να εμπλέξουν τους μαθητές στη μαθησιακή διαδικασία και τα ακόλουθα:

α. για την **ενότητα των ιόντων**: οι ετικέτες εμφιαλωμένου νερού και άλλων προϊόντων. **β.** για τα **χημικά στοιχεία** ετικέτες ή πληροφορίες από διάφορες συσκευασίες, όπως: κουτιά αναψυκτικών (Al), οδοντόκρεμες (Ca, Na, F), ασημικά (Ag), ασημένια (Ag) και χρυσά (Au) κοσμήματα, αλάτι (Na, Cl), κάρβουνο ζωγραφικής ή γραφίτης εκτυπωτή (C), δημητριακά (Fe), χαλκογραφίες ή καλώδια χάλκινα (Cu), μπαταρίες (Hg, Cd, Li), συσκευασίες βιταμινών (Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, Mo, Cr), φωτεινές επιγραφές με νέον ή άλλα ευγενή αέρια (Ar, Kr)...**γ.** για την **ονοματολογία των ανόργανων χημικών ενώσεων**: αλάτι (NaCl), μαγειρική σόδα ή μπέικιν πάουντερ (NaHCO₃), αεριούχα αναψυκτικά τύπου cola (H₂O, CO₂, H₃PO₄), αποφρακτικά σωληνώσεων (NaOH), χλωρίνες (NaClO), καθαριστικό λεκάνης τουαλέτας (HCl), οδοντόκρεμες (CaCO₃, NaF), αντιόξινα χάπια (Al(OH)₃, MgO), οξυζενέ (H₂O₂),... **δ.** για τις **περιεκτικότητες των διαλυμάτων** στα εκατό: i) βάρος κατ' όγκο, ii) βάρος κατά βάρος και iii) όγκο κατ' όγκο, μπορούμε να αντλήσουμε μεγάλο πλήθος πληροφοριών από ετικέτες και συσκευασίες: εμφιαλωμένου νερού, γάλακτος, αλκοολούχων ποτών, δημητριακών,...

Ενδεικτικά αναφέρουμε παραδείγματα εφαρμογής των επισημάνσεων από συσκευασίες καταναλωτικών προϊόντων, τα οποία μπορούν οι εκπαιδευτικοί να αναπτύξουν στη τάξη τους.

Παράδειγμα 1. Εφαρμογή : Να φτιάξετε έναν πίνακα όπου στην 1^η κατακόρυφη στήλη του θα γράψετε τα κατιόντα και στην 1^η οριζόντια σειρά τα ανιόντα που θα βρείτε στην επισήμανση ενός εμφιαλωμένου νερού, στη συνέχεια να γράψετε στις αντίστοιχες κυψέλες του πίνακα, τους χημικούς τύπους και τα ονόματα των ιοντικών ενώσεων που σχηματίζονται με συνδυασμό κατιόντων και ανιόντων.

Παράδειγμα 2. Δραστηριότητα σε ομάδες: Να βρείτε κατιόντα και ανιόντα που αναγράφονται σε συσκευασίες καταναλωτικών προϊόντων και να δημιουργήσετε ένα παιχνίδι με κάρτες. Κάθε μια κάρτα θα αναγράφει ένα κατιόν ή ένα ανιόν και οι παίκτες θα συνδυάζουν κάρτες για δημιουργία

χημικών ενώσεων. Τον αριθμό των καρτών, τους κανόνες του παιχνιδιού, και τη βαθμολογία για το νικητή, θα φτιάξουν από κοινού οι ομάδες.

Παράδειγμα 3. Πείραμα – Άσκηση: Το διογκωτικό όξινο ανθρακικό νάτριο (NaHCO_3) που περιέχεται στο Baking powder και στη σόδα φαγητού, χρησιμοποιείται στην παρασκευή γλυκών. Έτσι προστίθεται στο χυλό ενός κέικ, όπου επίσης προστίθεται χυμός πορτοκαλιού (που περιέχει κιτρικό οξύ και μηλικό οξύ) ή γάλα (που περιέχει γαλακτικό οξύ) και το τελικό μίγμα (κέικ) τοποθετείται σε φούρνο (θερμοκρασία 180°C) για να ψηθεί. Δικαιολογήστε χρησιμοποιώντας αυτές τις πληροφορίες και τις γνώσεις σας από τις χημικές αντιδράσεις, γιατί το κέικ φουσκώνει, όταν ψήνεται. Θεωρείστε για τα οξέα που αναφέρονται τον χημικό τύπο HA. Το πείραμα μπορείτε να πραγματοποιήσετε στο σπίτι με την προσθήκη και μη του NaHCO_3

Παράδειγμα 4. Άσκηση: «Το NaF χρησιμοποιείται για την προστασία των δοντιών. Σε μια οδοντόκρεμα όγκου 75mL, η συγκέντρωση του NaF που περιέχεται είναι 1000ppm (ppm: parts per million ή περίπου 1000g σε 106 mL). Αν με όλη αυτή την ποσότητα του NaF παρασκευαστεί υδατικό διάλυμα 50mL, ποιο θα ήταν το pH του διαλύματος; Δίνεται $\text{pK}_a(\text{HF})=3,14$.» [53]

Κατά τη γνώμη μας, οι μαθητές έχουν να ωφεληθούν από μια διδασκαλία του μαθήματος Χημείας Α΄ τάξης Λυκείου που θα παίρνει δεδομένα από τις επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων διότι:

α. Οι μαθητές γίνονται συν δημιουργοί του μαθήματος φτιάχνοντας ερωτήσεις, ασκήσεις, παιχνίδια, πειράματα κ.α. , ασχολούμενοι με το μάθημα πέραν της ώρας διδασκαλίας, βρίσκοντας τις πηγές πληροφοριών και ανακαλύπτοντας το περιεχόμενο του μαθήματος μέσα απ' αυτές.

β. Αυξάνουν το ενδιαφέρον τους, εφ' όσον αυτό που διδάσκονται το συναντούν στην πράξη (βιωματική εμπειρία) και έτσι απαντάται και το ερώτημα των μαθητών. Που αυτό θα μου χρησιμεύσει;

γ. Συνδέουν το μάθημα της χημείας με την καθημερινή τους ζωή.

δ. Κατανοούν τη χρησιμότητα του μαθήματος της Χημείας, βλέποντας ότι αυτά που διδάσκονται «είναι γύρω τους».

ε. Συνεργάζονται σε ομάδες σε διάφορες δράσεις.

στ. Αποκομίζουν ευχαρίστηση και έτσι αγαπούν το μάθημα.

Και εν τέλει δίνουν νόημα στην ύπαρξη του μαθήματος της ΧΗΜΕΙΑΣ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Πίνακας ορολογίας με τις αντιστοιχίσεις των ελληνικών και ξενόγλωσσων όρων.

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
information literacy	Πληροφοριακός γραμματισμός
Chemical Literacy	Χημικός Γραμματισμός
consumer product labels	Επισημάνσεις καταναλωτικών προϊόντων
chemical information	χημικές πληροφορίες
Cash & Carry	Μετρητά και μεταφορά

Συντμήσεις-Αρκτικόλεξα-Ακρωνύμια και ανάπτυξή τους

PISA	Programme for International Student Assessment
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
«Ε»	Χημικά πρόσθετα τροφίμων
ΓΤΟ	Γενετικά Τροποποιημένοι Οργανισμοί
ΣΗΠ	Συνιστάμενη Ημερήσια Πρόσληψη
GDA	Guideline Daily Amounts
«e»	ονομαστική μάζα (βάρος) ή όγκος
ΕΚ	Ευρωπαϊκή Κοινότητα
ΕΟΧ	Ευρωπαϊκός Οικονομικός Χώρος (ΕΟΧ)
CLP	classification labeling packaging
ECHA	European Chemicals Agency
GHS	Classification and Labelling of Chemicals
ΕΠΑΛ	Επαγγελματικό Λύκειο
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
ΠΕ04	Εκπαιδευτικοί φυσικών επιστημών
ΜΟ	Μέσοι Όροι
ΤΑ	Τυπική Απόκλιση
ΧΤ	Χημικοί τύποι
ΟΙ	Ονόματα ιόντων

ΑΧΠ	Άλλες χημικές πληροφορίες
ΟΙΕ	Ονόματα ιοντικών ενώσεων
Κ	Κατιόντα
Α	Ανιόντα
ΕΧΠ	Επιπλέον χημικές πληροφορίες
ΑΛC	Αλκοόλ
ΑΑ	Άμεσα αναγνωρίσιμες
ΠΓΕ	Προϊόν γνωστικής επεξεργασίας
ΕΡ	ερευνητής
ΕΚΠ	εκπαιδευτικός
ΠΕ	πληροφορίες εικονογραφήματα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

1^η δοκιμασία πριν τη διδασκαλία για τη Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων.

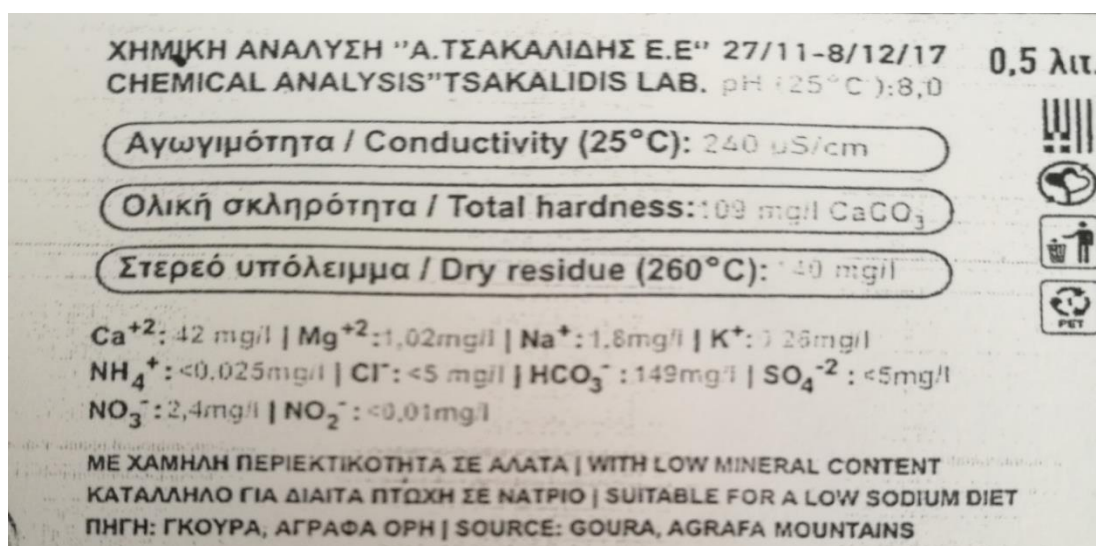
Γενικό Λύκειο Τάξη Α

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

Χημικός συμβολισμός (τύπος) και ονομασία ιόντων.

Παρατηρείστε προσεκτικά την παρακάτω ετικέτα.



1. Συμπληρώστε τον πίνακα που ακολουθεί με τους **χημικούς τύπους** και το **ονόματα** των **ιόντων** που αναγράφονται στην ετικέτα.

Χημικός τύπος ιόντος	Ονομασία ιόντος

2. Ποιες άλλες χημικές πληροφορίες αναγράφονται στην ετικέτα;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

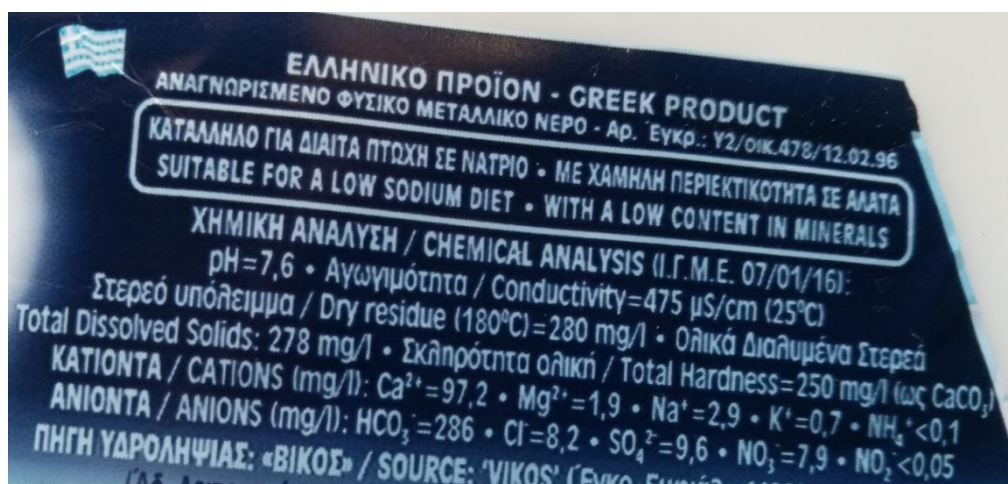
2^η δοκιμασία μετά τη διδασκαλία για τη Γραφή χημικών τύπων και εισαγωγή στην ονοματολογία των ενώσεων.

Γενικό Λύκειο Τάξη Α
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

Χημικός συμβολισμός (τύπος) και ονομασία ιόντων.

Ετικέτα εμφιαλωμένου νερού

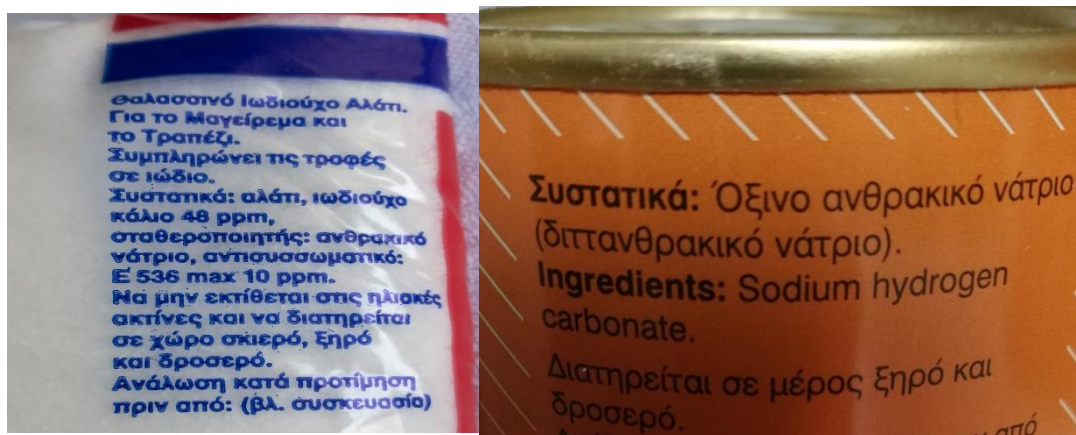


1. Γράψτε στη στήλη Α του πίνακα τους **χημικούς τύπους** όλων των **ιόντων** που αναγράφονται στην ετικέτα του εμφιαλωμένου νερού που σας δίνεται.
2. Γράψτε στη στήλη Β του πίνακα τα **ονόματα** των **ιόντων** της στήλης Α.

Στήλη Α Χημικός τύπος ιόντος	Στήλη Β Ονομασία ιόντος

3. Γράψτε άλλες **χημικές πληροφορίες** που αναγράφονται στην ετικέτα του εμφιαλωμένου νερού.

Συσκευασίες τροφίμων



4. Στις δύο συσκευασίες αναγράφονται κάποιες **ιοντικές χημικές ενώσεις**.

(α) Γράψτε στη στήλη Α του πίνακα τα **ονόματα** των ενώσεων αυτών.

(β) Γράψτε στη στήλη Β τα **ονόματα** και τους **τύπους** των **κατιόντων** των ενώσεων αυτών.

(β) Γράψτε στη στήλη Γ τα **ονόματα** και τους **τύπους** των **ανιόντων** των ενώσεων αυτών.

Στήλη Α.	Στήλη Β.	Στήλη Γ.
Ονόματα ιοντικών ενώσεων	Κατιόντα (Όνομα– Τύπος)	Ανιόντα (Όνομα– Τύπος)

5. Γράψτε άλλες **χημικές πληροφορίες** που αναγράφονται στις συσκευασίες.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

3^η δοκιμασία, πριν τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητας διαλυμάτων

Γενικό Λύκειο Τάξη Α

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

Περιεκτικότητες διαλυμάτων



	100ml	330ml (1 μερίδα)
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	47,2kcal /198 kJ	155,8 kcal/654 kJ
ΛΙΠΑΡΑ	2,0g	6,6g
Εκ των οποίων κορεσμένα	1,4g	4,6g
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	3,5g	11,6g
Εκ των οποίων ζάχαρα	3,5g	11,6g
ΠΡΟΤΕΙΝΕΣ	3,8 g	12,5g 25% Π.Π.Α.
ΑΛΑΤΙ	0,06g	0,20g
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	117mg	386mg 48% Π.Π.Α.

Προσλαμβανόμενη Ποσότητα Αναφοράς
ενός μέσου ενήλικα (8400kJ / 2000kcal)
1 μερίδα = 330ml / Η συσκευασία περιέχει 1 μερίδα

Στην παραπάνω εικόνα βλέπετε επισημάνσεις του προϊόντος κεφίρ.

Ερώτηση1

Ποια είναι η περιεκτικότητα αυτού του προϊόντος στα εκατό βάρους κατ' όγκο (%w/v);

α) σε αλάτι

β) σε ασβέστιο



Στην παραπάνω εικόνα βλέπετε τι αναγράφεται σε ένα κουτί μπίρας.

Ερώτηση 2 Ποια είναι η ποσότητα της μπίρας που περιέχεται στο κουτί αυτό;

Ερώτηση 3 Εξηγήστε τι σημαίνει η αναγραφή ALC. 5% VOL. ;

ΝΟΥΝΟΥ Light

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ: Πριν το ανοίξετε, ανακινήστε καλά. Αραιώστε 1 μέρος γάλακτος με 1 μέρος νερού, ζεστό ή κρύο. Έτσι, θα έχετε μερικώς αποβουτυρωμένο γάλα με 2,2% λιπαρά. Διατηρήστε το σε μέρος δροσερό και ξηρό. Μετά το άνοιγμα τοποθετήστε το στο ψυγείο.

Το ΝΟΥΝΟΥ παράγεται από 100% αγελαδινό γάλα, φασματικό με παραδοσιακό τρόπο, χωρίς προσθήκη συντηρητικών. Είναι φυσικά πλούσιο σε: Πρωτεΐνες, Ασβέστιο, Φώσφορο και Βιταμίνες D, B12. Οι συντηρητικές μέθοδοι παραγωγής - από το άνοιγμα μέχρι τη συσκευασία - καθώς και οι συνεχείς αυστηροί ποιοτικοί έλεγχοι συνεισφέρουν στην άριστη ποιότητα και τη μοναδική του γεύση. Η αεροστεγής συσκευασία από λεπτασίδερο, προστατεύει τις διατροφικές αξίες του γάλακτος και αποτελεί ποιοτική, υγιεινή και οικολογική πρόταση.

ΧΩΡΙΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ

ΚΑΘΑΡΟ ΒΑΡΟΣ:
170γρ.e (158ml)

* Προσλαμβανόμενη Ποσότητα Αναφοράς ενός ενήλικα (8400kJ/2000kcal) ανά 1 ποτήρι γάλα 250ml.

		ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ		ΕΤΟΙΜΟΥ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	
		Ανά 100ml	Ανά 250ml	Π.Π.Α.*	
Ενέργεια	kJ/kcal	246/59	615/148	7%	
Λιπαρά	g	2,2	5,5	8%	
εκ των οποίων κορεσμένα	g	1,5	3,6	18%	
Υδατάνθρακες	g	6,0	14,9	6%	
εκ των οποίων σάκχαρα	g	6,0	14,9	17%	
Πρωτεΐνες	g	3,7	9,1	18%	
Αλάτι	g	0,2	0,4	7%	
Ασβέστιο	mg	130	325	41%	
Φώσφορος	mg	130	325	46%	
ΒΙΤΑΜΙΝΗ D	μg	0,60	1,50	30%	
ΒΙΤΑΜΙΝΗ B2	mg	0,12	0,29	26%	
ΒΙΤΑΜΙΝΗ B12	μg	0,35	0,88	35%	

Στην παραπάνω συσκευασία γάλακτος αναγράφεται:

Αραιώστε 1 μέρος γάλακτος με 1 μέρος νερού, ζεστό ή κρύο. Έτσι θα έχετε μερικώς αποβουτυρωμένο γάλα με 2,2% λιπαρά, έτοιμο για κατανάλωση.

Ερώτηση 4 Πόση είναι η περιεκτικότητα του γάλακτος που περιέχει το κουτί στα εκατό βάρους κατ' όγκο (%w/v);

Ερώτηση 5 Τι σημαίνουν τα τέσσερα κυκλάκια που βλέπετε στο κουτί της μπύρας της ερώτησης 2 ;

1^ο κυκλάκι

2^ο κυκλάκι

3^ο κυκλάκι

4^ο κυκλάκι

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI

4^η δοκιμασία, μετά τη διδασκαλία της ενότητας περιεκτικότητας διαλυμάτων

Γενικό Λύκειο Τάξη Α
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

Περιεκτικότητες διαλυμάτων



ΕΡΩΤΗΣΗ 1

Στο μπουκάλι περιέχεται το ποτό Βότκα, από τις επισημάνσεις που αναγράφονται βρείτε:

A) τι σημαίνει η έκφραση 37,5% vol ;

B) πόσα ml βότκας περιέχει το γεμάτο μπουκάλι και πόσα ml οινοπνεύματος περιέχονται σε αυτή την ποσότητα της βότκας ;

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΔΗΛΩΣΗ		
	Ανά 100ml	Ανά μερίδα 250ml
Ενέργεια	193KJ/ 46 Kcal	483 KJ/115 kcal
Λιπαρά	1,5 g	3,8 g
εκ των οποίων κορεσμένα	0,9 g	2,3 g

ΕΡΩΤΗΣΗ 2

Από τις παραπάνω επισημάνσεις σε ένα μπουκάλι γάλακτος υπολογίστε:

A) Ποια είναι η περιεκτικότητα %w/v σε λιπαρά του γάλακτος;

B) Αν πάρουμε μια μερίδα γάλακτος (250ml) και τα αραιώσουμε με άλλα 250ml νερό, πόση θα είναι η περιεκτικότητα %w/v σε λιπαρά του αραιωμένου γάλακτος;

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Χαλκιά Κ. (2011). Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες: Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις. Αθήνα, Εκδόσεις Πατάκης.
2. OECD. (2016). PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematics and financial literacy. OECD publishing.
3. Ezquerro, A., Fernandez-Sanchez, B., Magaña, M., & Mingo, B. (2017). Analysis of Scientific Language of Household Cleaning Products' Labelling and Its Educational Implications. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 14(1), 73-88.
4. Bond, D. (1989). In pursuit of chemical literacy: A place for chemical reactions. *Journal of Chemical Education*, 66(2), 157.
5. Bybee, R. W. Ferrini-Mundy, J., & Loucks-Horsley, S. (1997). National standards and school science and mathematics. *School Science and Mathematics*, 97(6), 325-334.
6. Salta, K., Gekos, M., Petsimeri, I., & Koulougliotis, D. (2012). Discovering factors that influence the decision to pursue a chemistry-related career: A comparative analysis of the experiences of non scientist adults and chemistry teachers in Greece. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4), 437-446.
7. Miller, J. D. (1998). The measurement of civic scientific literacy. *Public understanding of science*, 7(3), 203-224.
8. De Boer, E.G. (2000). Scientific literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationships to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*. 37(6), 582-601.
9. Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
10. Bybee, R. W. (2008). Scientific literacy, environmental issues, and PISA 2006: The 2008 Paul F-Brandwein lecture. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 566-585.
11. Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.

12. Tuan*, H. L., Chin, C. C., & Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
13. Salta, K., & Koulougliotis, D. (2015). Assessing motivation to learn chemistry: adaptation and validation of Science Motivation Questionnaire II with Greek secondary school students. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(2), 237-250.
14. Salta, K., & Tzougraki, C. (2011). Conceptual versus algorithmic problem-solving: Focusing on problems dealing with conservation of matter in chemistry. *Research in Science Education*, 41(4), 587-609.
15. Hazen, R. M., & Trefil, J. S. (1991). Achieving chemical literacy. *Journal of Chemical Education*, 68(5), 392.
16. Eggert, A. A., Middlecamp, C. H., & Jacob, A. T. (1992). CHEMPROF: "The chemical literacy problem". In *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 669-676). Springer, Berlin, Heidelberg.
17. Atkins, P.W. (2005). Skeletal Chemistry. *Education in Chemistry*. 42(1), 20. <https://edu.rsc.org/feature/rsc-skeletal-chemistry/2020224.article>
18. Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2005). The importance of involving high-school chemistry teachers in the process of defining the operational meaning of 'chemical literacy'. *International Journal of Science Education*, 27(3), 323-344.
19. Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006 α). The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(4), 203-225.
20. Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006 β). Chemical literacy: What does this mean to scientists and school teachers?. *Journal of Chemical Education*, 83(10), 1557-1561.
21. Talanquer, V., & Pollard, J. (2010). Let's teach how we think instead of what we know. *Chemistry Education Research and Practice*, 11(2), 74-83.

22. Sjostrom, J., & Talanquer, V. (2014). Humanizing chemistry education: from simple contextualization to multifaceted problematization. *Journal of Chemical Education*, 91(8), 1125-1131.
23. Talanquer, V. (2016). Central ideas in chemistry: An alternative perspective. *Journal of Chemical Education*, 93(1), 3-8.
24. Τσαπαρλής, Γ. (2006). Η Χημεία ως μάθημα γενικής παιδείας: Χημικός Αλφαριθμητισμός και Χημική Κουλτούρα για όλους. *Χημικά χρονικά*. 68(9), 2006.
25. Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. (2009). Introduction: Macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them: Key models in chemical education. In *Multiple Representations in Chemical Education* (pp. 1-8). Springer, Dordrecht.
26. Zane, M., & Tucci, V. K. (2016). Exploring the information literacy needs and values of high school chemistry teachers. *Journal of Chemical Education*, 93(3), 406-412.
27. Shwartz, Y., Dori, Y. J., & Treagust, D. F. (2013). How to outline objectives for chemistry education and how to assess them. In *Teaching Chemistry—A Studybook* (pp. 37-65). Brill Sense.
28. Wyrwa, J., & Barska, A. (2017). Packaging as a source of information about food products. *Procedia Engineering*, 182, 770-779.
29. Bialkova S, Sasse L, Fenko A. (2016). role of nutrition labels and advertising claims in altering consumers' evaluation and choice. *Appetite*, 96, 38–46.
30. Dörnyei KR, & Gyulavári T. (2016). Why do not you read the label? – an integrated framework of consumer label information search. *International Journal of Consumer Studies*, 40, 92–100.
31. Fenko A, Kersten L, & Bialkova S. (2016). Overcoming consumer scepticism toward food labels: The role of multisensory experience. *Food Quality and Preference*, 48, 81–92.
32. Magnier L, Schoormans J, & Mugge R. (2016). Judging a product by its cover: Packaging sustainability and perceptions of quality in food products. *Food Quality and Preference*, 53, 132–142.

33. Droulers O, & Amar J. (2015). The legibility of food package information in France: an equal challenge for young and elderly consumers? *Public Health Nutrition*, 19(6), 1059–1066.
34. Soederberg Miller LM, & Cassady DL. (2015). The effects of nutrition knowledge on food label use. A review of the literature. *Appetite*, 92, 207– 216.
35. Hawley KL, Roberto ChA, Bragg MA, Liu PJ, Schwartz MB, & Brownell KD. (2012). The science on front-of-package food labels. *Public Health Nutrition*, 16(3), 430–439.
36. Andrews JC, Burton S, & Kees J. (2011). Is Simpler Always Better? Consumer Evaluations of Front-of-Package Nutrition Symbols. *Journal of Public Policy & Marketing*, 30(2), 175–190.
37. Verbeke W, Frewer LJ, Scholderer J, & De Brabander HF. (2007). Why consumers behave as they do with respect to food safety and risk information. *Analytica Chimica Acta*, 586(1–2), 2–7.
38. Liu, R., Hoefkens, C., & Verbeke, W. (2015). Chinese consumers' understanding and use of a food nutrition label and their determinants. *Food Quality and Preference*, 41, 103-111.
39. Viola, G. C., Bianchi, F., Croce, E., & Ceretti, E. (2016). Are Food Labels Effective as a Means of Health Prevention?. *Journal of Public Health Research*, 5(3), 768. <https://doi.org/10.4081/jphr.2016.768>
40. Nayga Jr, R. M. (2000). Nutrition knowledge, gender, and food label use. *Journal of Consumer Affairs*, 34(1), 97-112.
41. Stran, K. A., & Knol, L. L. (2013). Determinants of food label use differ by sex. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(5), 673-679.
42. Cecchini, M., & Warin, L. (2016). Impact of food labelling systems on food choices and eating behaviours: a systematic review and meta-analysis of randomized studies. *Obesity Reviews*, 17(3), 201-210.
43. Teisl, M. F., & Levy, A. S. (1997). Does nutrition labeling lead to healthier eating?. *Journal of Food Distribution Research*, 28(856-2016-56991), 18-27.

44. Van der Merwe, D., Bosman, M., Ellis, S., Van der Colff, N., & Warnock, M. (2014). Consumers' knowledge of textile label information: an exploratory investigation. *International Journal of Consumer Studies*, 38(1), 18-24.
45. Calisir, F., Gumussoy, C. A., Bozdurgut, N., Topaloglu, H., & Bayraktaroglu, A. E. (2013). Comprehension of care label symbols: effects of age, gender, and education level. In *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science (Vol. 2, pp. 1190-1194)*.
46. Yan, R. N., Yurchisin, J., & Watchravesringkan, K. (2008). Use of care labels: linking need for cognition with consumer confidence and perceived risk. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 12(4), 532-544.
47. Calvo Pascual, M. A. (2014). Using product content labels to engage students in learning chemical nomenclature. *Journal of Chemical Education*, 91(5), 757-759.
48. Cowburn, G., & Stockley, L. (2005). Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 8(1), 21-28.
49. Hawley, K. L., Roberto, C. A., Bragg, M. A., Liu, P. J., Schwartz, M. B., & Brownell, K. D. (2013). The science on front-of-package food labels. *Public Health Nutrition*, 16(3), 430-439.
50. Levy, A. S., & Fein, S. B. (1998). Consumers' ability to perform tasks using nutrition labels. *Journal of Nutrition Education*, 30(4), 210-217.
51. Worsley, A. (2002). Nutrition knowledge and food consumption: can nutrition knowledge change food behaviour?. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 1 (Supp. 3), S579-S585.
52. Σάλτα Κ. (2001). Οι Στάσεις των Μαθητών της Β΄ Τάξης του Ενιαίου Λυκείου απέναντι στο Μάθημα της Χημείας. Τμήμα Χημείας ΕΚΠΑ, Αθήνα.
53. Θ. Μαυρομούστακος, Α. Κολοκούρης, Κ. Παπακωνσταντίνου, Π.Ι. Σινιγάλιας, Κ. Λάμπας, (1999). ΧΗΜΕΙΑ Θετικής Κατεύθυνσης Γ΄ Τάξης Ενιαίου Λυκείου ΟΕΔΒ Έκδοση Α΄