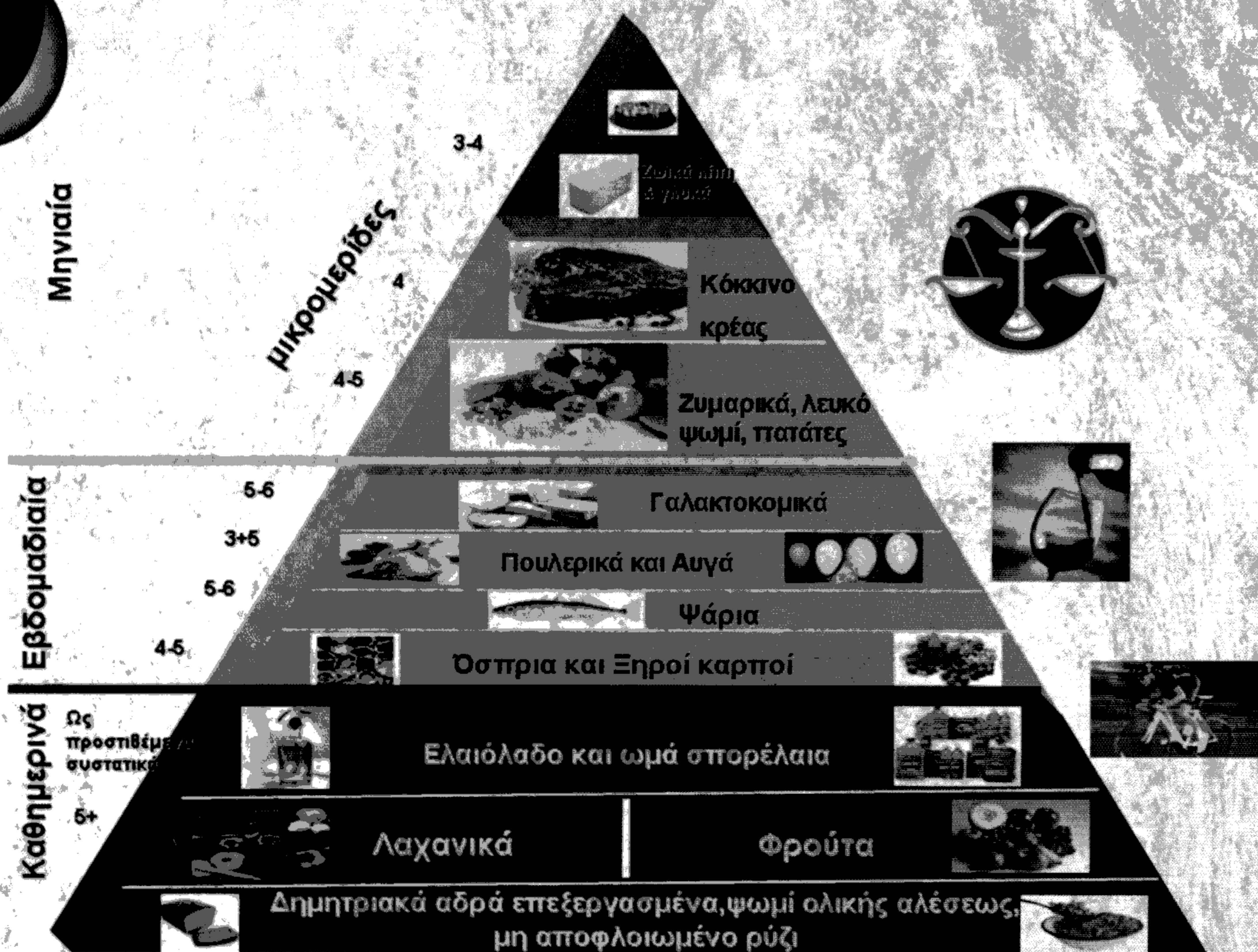
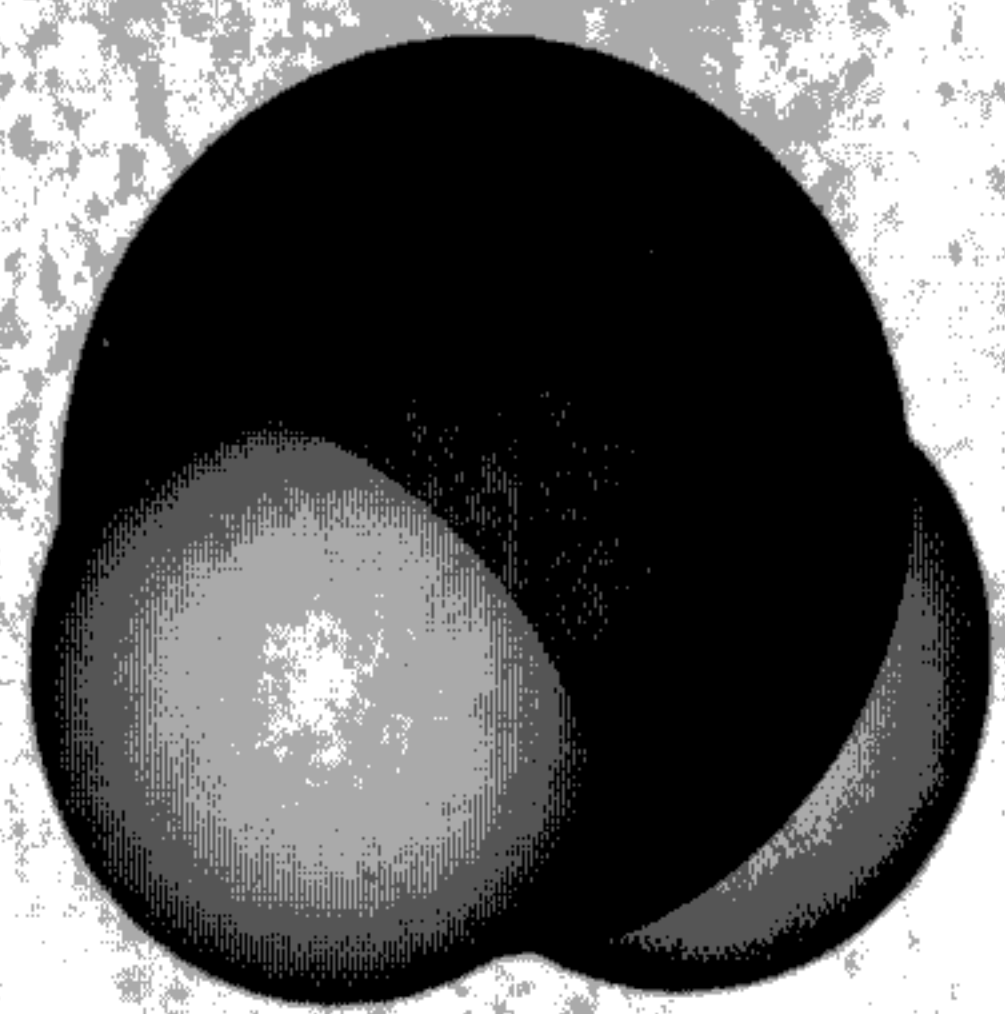


ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Σ. ΣΦΛΩΜΟΣ
Καθηγητής Τ.Ε.Ι. - Αθήνας

Β' ΕΚΔΟΣΗ

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ με Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

Τόμος II Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ του ανθρώπου



Πλάτων:

Το δὲ καλὸν οὐκ ἄμετρον.

Πυθαγόρας:

Να ἀποφεύγετε τὴν παχυσαρκία.

Σωκράτης:

Οἱ περισσότεροι ἄνθρωποι ζοῦν
για νὰ τρώνε καὶ δὲν τρώνε
για νὰ ζοῦν.

Τόμος II

Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
του ανθρώπου

004
ΣΦΑ

ΕΥΔΟΞΟΣ
2013

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Σ. ΣΦΛΩΜΟΣ
Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Αθήνας

Τ.Ε.Ι. ΑΘΗΝΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
Αρ. εισ. 80482

**ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
με Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

Τόμος II

Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ του ανθρώπου

Β' ΕΚΔΟΣΗ

Μάιος 2011

ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ με ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ, Β' ΕΚΔΟΣΗ

ISBN: 978-960-92818-3-6 (SET)

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Σ. ΣΦΛΩΜΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΕΙ-ΑΘΗΝΑΣ

ΤΟΜΟΣ Ι : **ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ** ISBN: 978-960-92818-4-3

ΤΟΜΟΣ ΙΙ : **Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ του ανθρώπου** ISBN: 978-960-92818-5-0

Η προσομοίωση της διατροφικής πυραμίδας του εξωφύλλου φιλοτεχνήθηκε από τη συνάδελφο στο Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων του ΤΕΙ Αθήνας, Δρ. Δήμητρα Χούχουλα

© Κωνσταντίνος Σφλώμος

Διεύθυνση: ΤΘ Δ34, Βαρνάβας Αττικής, ΤΚ 190 14

Τηλ: Γραφείο ΤΕΙ 210 5385 517, Κινητό 6977 485949

e-mail: ksflomos@teiath.gr

Μάιος 2011

Σύμφωνα με το Νόμο 2121/1993 και τους κανόνες Διεθνούς Δικαίου που ισχύουν στην Ελλάδα, δεν επιτρέπεται η αναδημοσίευση, η αναπαραγωγή, ολική, μερική ή περιληπτική ή κατά παράφραση ή διασκευή ή απόδοση του περιεχομένου του βιβλίου με οποιονδήποτε τρόπο, μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό, ηχογράφησης ή άλλον, χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια του εκδότη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

σελίδα

15 **Εισαγωγικό σημείωμα**

21 **Πρόλογος Β' Έκδοσης**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

23 **Χημικά Στοιχεία και Ενώσεις τους ως συστατικά της Διατροφής μας**

25 **1.1. Εισαγωγή**

29 **1.2. Οργανικά Συστατικά**

29 **1.2.1. Ενώσεις του Άνθρακα και του Υδρογόνου**

40 **1.2.2. Ενώσεις του Άνθρακα με Υδρογόνο και Οξυγόνο**

52 **1.3. Μακροστοιχεία**

64 **1.4. Ιχνοστοιχεία**

65 **1.4.1. Απαραίτητα ιχνοστοιχεία:** Ιώδιο, Κοβάλτιο, Μαγγάνιο, Μόλυβδαίνιο, Νικέλιο, Πυρίτιο, Σελήνιο, Σίδηρος, Φθόριο, Χαλκός, Χρώμιο, Ψευδάργυρος

75 **1.4.2. Μη απαραίτητα ιχνοστοιχεία:** Αργίλιο, Αρσενικό, Βόριο, Κάδμιο, Κασσίτερος, Μόλυβδος, Υδράργυρος.

77 **1.5. Ειδικό θέμα: Οι χημικές ουσίες στην τροφική μας αλυσίδα**

82 **1.6. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου**

88 **1.7. Ερωτήσεις και Ασκήσεις**

91 **1.8. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

95 **Αρχές και Κανόνες Υγιεινής Διατροφής**

97 **2.1. Σχέσεις Διατροφής και Υγείας**

107 **2.2. Μετασυλλεκτικές αντιδράσεις θρεπτικών συστατικών μέχρι την είσοδό τους στον οργανισμό**

109 **2.3. Μεταβολές και Αντιδράσεις θρεπτικών συστατικών εντός του οργανισμού**

113 **2.4. Διατροφικά Πρότυπα και Οδηγίες**

122 **2.5. Παχυσαρκία**

126 **2.6 Ειδικό θέμα: Χημικές Δίαιτες**

126 **2.6.1. Σύστημα ή Δίαιτα Hay**

129 **2.6.2. Δίαιτα Atkins**

131 **2.6.3. Δίαιτα συμβατή με τις Ομάδες Αίματος**

132 **2.6.4. Δίαιτα (χαμηλού) Γλυκαιμικού Δείκτη**

135 **2.6.5. Παρεμβατική δίαιτα**

139 **2.7. Συνοπτική Παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου**

146	2.8. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
148	2.9. Πρακτική Άσκηση: Θερμιδικό Περιεχόμενο Τροφών
150	2.10. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

153	Το νερό στα τρόφιμα, τα ποτά και τη Διατροφή μας
155	3.1. Γενικά
159	3.2. Πόσιμο νερό
166	3.3. Ροφήματα
166	3.3.1 Τσάι
178	3.3.2 Καφές
183	3.3.3 Κακάο - Σοκολάτα
187	3.4. Αρωματικά φυτά
199	3.5. Ειδικό θέμα: Οι πολυφαινόλες και η αντιοξειδωτική τους δράση
212	3.6. Συνοπτική Παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
220	3.7. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
222	3.8. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

225	Σάκχαρα-Υδατάνθρακες
227	4.1. Γενικά
231	4.2. Μονοσακχαρίτες και παράγωγά τους
231	4.2.1 Γλυκόζη
232	4.2.2. Φρουκτόζη
233	4.2.3. Γαλακτόζη
233	4.2.4. Β-D-ριβόζη και Β-D-2-δεσοξυριβόζη
234	4.2.5. Παράγωγα μονοσακχαριτών- Ολίσασχαρίτες
235	4.3. Πολυσακχαρίτες:
236	4.3.1. Άμυλο
237	4.3.2. Κυτταρίνη
238	4.3.3. Γλυκογόνο
239	4.3.4. Πηκτίνη
240	4.4. Σημαντικά υδατανθρακούχα τρόφιμα
244	4.4.1. Γλυκαντικές ύλες
247	4.5. Ο ρόλος των υδατανθράκων στη διατροφή του ανθρώπου
	- Διατροφική πυραμίδα - Μεταβολισμός
250	4.5.1. Γλυκόζη
253	4.5.2. Ενεργειακό ισοζύγιο και μεταβολισμός υδατανθράκων

258	4.5.3. Μεταβολικά προβλήματα υδατανθράκων: δυσανεξία στη λακτόζη, σακχαρώδης διαβήτης, υπογλυκαιμία
260	4.5.4. Διαιτητικές ίνες
267	4.6. Ζυμώσεις σακχάρων
267	4.6.1. Αλκοολική Ζύμωση
270	4.6.2. Απορρόφηση και μεταβολισμός της αλκοόλης
275	4.7. Ειδικό Θέμα: Ευεργετικές δράσεις και αρνητικές επιδράσεις του οίνομπνεύματος
281	4.8. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες
290	4.9. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
293	4.10. Πρακτική άσκηση: Μετρήσεις επιπέδων αλκοόλης στο αίμα
296	4.11. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

299	Λίπη και έλαια
301	5.1. Γενικά
304	5.2. Λιπαρά οξέα Κορεσμένα λιπαρά οξέα, ακόρεστα λιπαρά οξέα, Γλυκερίδια, Τριγλυκερίδια, Στερόλς - Στανόλς, Εστέρες Στερολίων, Υδρολύσεις τριγλυκεριδίων, Οξειδωτική τάγγιση, Οξείδωση λιποξυγενάσης
318	5.3 Λιπαρά οξέα και τρόφιμα
319	5.3.1 Συνθετικά λίπη
322	5.3.2 Υποκατάστατα λιπών
323	5.3.3 Μεταβολισμός λιπιδίων
324	5.4 Ειδικό Θέμα: Σημασία των τριγλυκεριδίων για τη σωστή Διατροφή και Υγεία του ανθρώπου.
336	5.5 Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
342	5.6 Ερωτήσεις και Ασκήσεις
344	5.7 Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

347	Πρωτεΐνες ή Λευκώματα
349	6.1. Γενικά
356	6.2. Βασικά πρωτεϊνούχα τρόφιμα
356	6.2.1. Όσπρια
357	6.2.2. Μανιτάρια
358	6.2.3. Αυγό
359	6.2.4. Γάλα & γαλακτοκομικά προϊόντα

361	6.2.5. Κρέας
364	6.2.6. Ιχθυηρά
365	6.3. Ο ρόλος των πρωτεϊνών στη διατροφή
369	6.3.1. Μεταβολισμός πρωτεϊνών και κύκλος του Krebs
374	6.4. Ειδικό θέμα: Τα ένζυμα στην τεχνολογία τροφίμων και τη διατροφή
374	6.4.1. Εισαγωγή
375	6.4.2. Φύση και Χημεία των ενζύμων
377	6.4.3. Λειτουργία ενζύμων
379	6.4.4. Ιδιότητες ενζύμων
381	6.4.5. Εφαρμογές των ενζύμων
383	6.5. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
387	6.6. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
389	6.7. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

393	Βιταμίνες
394	7.1. Γενικά
395	7.2. Λιποδιαλυτές Βιταμίνες
395	7.2.1. Βιταμίνη Α
405	7.2.2. Βιταμίνη D
408	7.2.3. Βιταμίνη Ε
413	7.2.4. Βιταμίνη Κ
416	7.3. Υδατοδιαλυτές Βιταμίνες
416	7.3.1. Βιταμίνες του συμπλέγματος Β
426	7.3.2. Βιταμίνη C
434	7.4. Ειδικό θέμα: Συμπληρώματα διατροφής
448	7.5. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
454	7.6. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
456	7.7. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

459	Μοριακή Γαστρονομία
461	8.1. Γενικά περί γαστρονομίας
464	8.2. Γεύση
466	8.2.1. Είδη γεύσης
469	8.2.2. Προσδιορισμός γεύσης
469	8.3. Οσμή

471	8.3.1. Οσμή και χημική δομή
472	8.3.2. Προσδιορισμός οσμής
472	8.4. Χρώμα
473	8.4.1. Χλωροφύλλες
474	8.4.2. Καροτενοειδή
475	8.4.3. Ανθοκυανιδίνες
476	8.4.4. Μελανίνες ή Μελανοϊδίνες
477	8.5. Ειδικό θέμα: Αλήθειες και μύθοι για τον οίνο και το οινόπνευμα
483	8.6. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες κεφαλαίου
488	8.7. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
490	8.8. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

493	Διατροφικές αποκλίσεις
495	9.1. Αναγκαιότητα και Επικινδυνότητα των Χημικών Ενώσεων της Τροφικής Αλυσίδας
506	9.2. Το σύστημα HACCP
513	9.3 Φυσικές τοξίνες
514	9.3.1. Ενδογενείς τοξίνες φυτικής προέλευσης Κυανογόνοι γλυκοζίτες, Αναστολείς της ακετυλοχολινεστεράσης, Ουσίες που διεγείρουν το κεντρικό νευρικό σύστημα
518	9.3.2. Φυσικές ρυπάνσεις Ανάμιξη βρώσιμων και τοξικών φυτών, Μικροβιακές τοξίνες, Τροφικές ασθένειες, Μυκοτοξίνες, Τοξικοί μικροβιακοί μεταβολίτες
530	9.4. Δημιουργία τοξικών ουσιών από συστατικά τροφίμων
530	9.4.1. Εντατική θερμική επεξεργασία
532	9.4.2. Νιτροζαμίνες
535	9.5. Περιβαλλοντικοί ρύποι - Διοξίνες
538	9.6. Τροφικές αλλεργίες
542	9.7. Διατροφή και καρκίνος
544	9.8. Κατάλοιπα χημικών διεργασιών στην τροφική αλυσίδα
544	9.8.1 Φυτοφάρμακα
545	9.8.2 Ραδιενεργά κατάλοιπα
546	9.8.3 Ορμόνες
548	9.9. Διατροφική Τοξικολογία
552	9.10. Μεταβολικό σύνδρομο
553	9.11. Ουρική αρθρίτιδα

555	9.12. Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα
560	9.13. Ακτινοβολημένα τρόφιμα
563	9.14. Τροφοφάρμακα
571	9.15. Εφαρμογές διατροφικών προτύπων και οδηγιών
572	9.15.1. Υπολογισμός θερμίδων και σύστασης διαιτολογίου
574	9.15.2. Υπολογισμός ΔΜΣ και εκτίμηση ιδανικού βάρους
574	9.15.3. Υπολογισμός του ποσοστού λίπους του σώματος
575	9.16. Ειδικό θέμα: Υγιεινό διαιτολόγιο - Διατροφικό HACCP
594	9.17. Συνοπτική παρουσίαση - Διαφάνειες Κεφαλαίου
604	9.18. Ερωτήσεις και Ασκήσεις
607	9.19. Πρακτική Άσκηση: Αλλεργιογόνες πρωτεΐνες
609	9.20. Βιβλιογραφικές αναφορές (& Προτάσεις για περαιτέρω μελέτη)
613	9.21. Διαφάνειες, Ερωτήσεις και Ασκήσεις εφ' όλης της ύλης
613	9.21.1. Διαφάνειες
620	9.21.2. Γενικές Ερωτήσεις
623	9.21.3. Θέματα Πολλαπλών Επιλογών
631	Παραρτήματα και Πίνακες

Εισαγωγικό σημείωμα

Για τη συγγραφή

Η απόφαση για τη συγγραφή ενός βιβλίου για τη Χημεία των Τροφίμων και τη Διατροφή του Ανθρώπου, σίγουρα δεν είναι εύκολη. Ο φοιτητής και γενικά όποιος θέλει να μελετήσει τα αντίστοιχα γνωστικά αντικείμενα, έχει στη διάθεσή του πληθώρα ποιοτικών συγγραμμάτων που διατίθενται στην ελληνική και ξένη βιβλιογραφία, τόσο στην παραδοσιακή τους μορφή, όσο και με τη χρήση ηλεκτρονικών μέσων.

Η εμπειρία μου από τα τελευταία χρόνια που ασχολούμαι με τη διδασκαλία του θεωρητικού (και του εργαστηριακού) μαθήματος της Χημείας Τροφίμων, στο Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων (ΤΤΤ) της Σχολής Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του Τ.Ε.Ι. Αθήνας, ήταν σημαντική για να με οδηγήσει στη λήψη της απόφασης της συγγραφής του παρόντος πονήματος. Ενόσ βιβλίου, δηλαδή, Χημείας των Τροφίμων, «εμπλουτισμένου» με στοιχεία της Διατροφής του Ανθρώπου, το οποίο προορίζεται –κατ’ αρχήν – να καλύψει τις ανάγκες των φοιτητών και των πτυχιούχων των Σχολών Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής (Σ.ΤΕ.ΤΡΟ.Δ) των Τ.Ε.Ι., αλλά και συναφών πανεπιστημιακών Σχολών/Τμημάτων, όπου διδάσκονται τα αντίστοιχα μαθήματα.

Για την ύλη

Είναι προφανές ότι, οδηγός στην προσπάθεια και την κατεύθυνση, που δίνεται στο παρόν σύγγραμμα, είναι το εκπαιδευτικό περιβάλλον και οι εκπαιδευτικές ανάγκες που χαρακτηρίζουν τις παραπάνω Σχολές ή και Τμήματα αυτών. Κατ' αρχάς, λαμβάνονται υπόψη τα σχετικά με τη Χημεία Τροφίμων μαθήματα, τα οποία διδάσκονται με βάση το πρόγραμμα σπουδών και τα αναμορφωμένα περιγράμματα των μαθημάτων. Τα μαθήματα αυτά, χωρίζονται - ως γνωστόν - σε δύο κατηγορίες: α) στα μαθήματα «υποδομής» που θεωρούνται προαπαιτούμενα για να «εντρυφήσει» κανείς στη Χημεία των Τροφίμων, όπως είναι η Οργανική Χημεία, η Γενική Χημεία, και η Βιοχημεία, και β) στα «τεχνολογικά» μαθήματα, τα οποία για να μελετήσει κανείς σε βάθος, προαπαιτούνται - με τη σειρά τους - πολύ καλές γνώσεις Χημείας Τροφίμων και Διατροφής.

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω εκπαιδευτικές ανάγκες και χαρακτηριστικά του προγράμματος σπουδών, αλλιά και των επαγγελματικών απαιτήσεων που «μορφώνουν» έναν σύγχρονο επιστήμονα και τεχνολόγο τροφίμων, προχώρησα στη συγγραφή του βιβλίου αυτού. Από τον τίτλο του βιβλίου προκύπτει και ο -ούτως ή άλλως- υπαρκτός συσχετισμός και η αλληλεξάρτηση της Χημείας των τροφίμων με τη Διατροφή του ανθρώπου. Δύο γνωστικά αντικείμενα, που - σύμφωνα με τα προγράμματα σπουδών - διδάσκονται ξεχωριστά μεν, με πολλές όμως επικαλύψεις και αναγκαστικά ελλείμματα στα περιγράμματα αυτών. Για παράδειγμα: πώς θα μπορούσε κανείς να αναπτύξει τη σημασία που έχουν τα ω -3 ακόρεστα λιπαρά οξέα ή τα αντιοξειδωτικά και οι ελεύθερες ρίζες, για τη διατροφή του ανθρώπου, καθώς και το ρόλο/τύχη τους στον οργανισμό, χωρίς παράλληλη μελέτη της δομής και των χημικών αντιδράσεων, που χαρακτηρίζουν τα κρίσιμα αυτά συστατικά των τροφίμων; Κατά το σχεδιασμό της ύλης και των περιεχομένων του βιβλίου, κατεβλήθη κάθε δυνατή προσπάθεια ούτως, ώστε οι φοιτητές να έχουν στη διάθεσή τους ένα βοήθημα που να καλύπτει τα περιγράμματα σπουδών και των δύο μαθημάτων, δηλαδή της Χημείας Τροφίμων (Τόμος Ι) και της Διατροφής (Τόμος ΙΙ).

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του συνόλου των θεμάτων και των δύο Τόμων, στην παρούσα φάση, σύμφωνα δηλαδή με το ισχύον Πρόγραμμα Σπουδών στο ΤΤΤ του ΤΕΙ/Α, ήταν εξ αρχής δύσκολη και ενδεχομένως προβληματική, αφού: το μάθημα της Διατροφής διδάσκεται στο Β' εξάμηνο Σπουδών του Τμήματος ενώ το - κατά βάση - προαπαιτούμενό του μάθημα της Χημείας Τροφίμων

στο Γ'. Ευελπιστώ, ότι κατά την επόμενη έκδοση θα έχει αναμορφωθεί και το Πρόγραμμα Σπουδών, ώστε να αποφευχθούν οι όποιες επικαλύψεις της ύλης παρατηρούνται στους δύο Τόμους. Ούτως ή άλλως όμως, η σημερινή δομή του κάθε Τόμου παρέχει τη δυνατότητα να παρουσιαστούν τα περιεχόμενα θέματα και ενότητες ανεξάρτητα και χωρίς την ανάγκη μελέτης του συμπληρωματικού του Τόμου / γνωστικού αντικείμενου. Εκτιμώ ότι αυτό διευκολύνει, επίσης, την ενιαία προσέγγιση στο θέμα: «τροφή – διατροφή». Πάντοτε, υπό το πρίσμα και της Χημείας, που – όπως παρουσιάζεται παραπάνω – θεωρείται απαραίτητη και για τα δύο γνωστικά αντικείμενα.

Σχετικά με τον τρόπο προσέγγισης της ύλης, πολλά συγγράμματα ακολουθούν μία απόλυτα χημική κατεύθυνση. Άλλα και κυρίως αυτά που αναφέρονται στη Διατροφή του ανθρώπου, προσεγγίζουν τα αντίστοιχα ζητήματα με μία περισσότερο περιγραφική και - παράλληλα - τεχνολογική συνιστώσα. Για το βιβλίο αυτό, επελέγη ένα “υβρίδιο” των δύο τύπων. Σε αρκετές περιπτώσεις, υπερτερούν τα χαρακτηριστικά της μιας ή της άλλης προσέγγισης. Η καθαρά χημική προσέγγιση θεωρείται πλέον δόκιμη, προφανώς όπου η πρακτική επίλυση των θεμάτων απαιτεί γνώση και τεκμηρίωση, μέσω χημικών αντιδράσεων και διεργασιών (οξειδωτικές διασπάσεις, υδρολύσεις, αντιδράσεις συμπύκνωσης, αντιδράσεις αμαύρωσης, σχηματισμός κυκλικών ή πολυκυκλικών προϊόντων κτλ). Η προσέγγιση αυτή ακολουθείται ιδιαίτερα στον πρώτο Τόμο, που αναφέρεται αποκλειστικά στη Χημεία των Τροφίμων. Ωστόσο, η αναγκαιότητα ύπαρξης της χημικής συνιστώσας στα θέματα της Διατροφής του Ανθρώπου, γίνεται – καθημερινά - όλο και περισσότερο απαραίτητη. Θέματα και ουσίες ιδιαίτερα κρίσιμες για τη διατροφή μας, όπως είναι οι διαιτητικές ίνες, οι διάφορες στερόλες, ο γλυκαιμικός δείκτης των υδατανθράκων ή τα διάφορα τρόφιμα χαμηλής θερμιδικής αξίας (light), δεν είναι δυνατόν να αποκοπούν από τη χημεία τους και αντιστρόφως. Είναι γεγονός αναμφισβήτητο ότι αυτά και πολλά άλλα θέματα και χημικές ενώσεις/αντιδράσεις (πολυακόρεστα, *trans* λιπαρά οξέα, γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί, ελεύθερες ρίζες, πολυφαινόλες, διοξίνες κτλ.) έδωσαν τα τελευταία χρόνια διαφορετική τροπή στη χημεία, την επεξεργασία και τον έλεγχο τροφίμων αλλά και στη διατροφή. Έτσι, εκτός των διδακτικών απαιτήσεων που αναλήφθηκαν προηγουμένως, προέκυψε και η ανάγκη συγγραφής του δεύτερου τόμου, που αφορά θέματα Διατροφής του ανθρώπου και συμπεριλαμβάνει τις γνώσεις εκείνες από τη Χημεία Τροφίμων που θεωρούνται απαραίτητες για να εντυφώσει κανείς στα σύγχρονα διατροφικά ζητήματα.

Η δομή των περιεχομένων - κειμένων.

Η ύλη περιέχεται σε 9 κεφάλαια στον Τόμο Ι (Χημεία Τροφίμων) και 9 κεφάλαια στον Τόμο ΙΙ (Στοιχεία Διατροφής του ανθρώπου).

Η **θεματολογία** του **πρώτου τόμου**, με τίτλο **Χημεία Τροφίμων**, κατανέμεται ως εξής.

Κεφάλαιο 1: Από την Οργανική Χημεία στη Χημεία των Τροφίμων

Κεφάλαιο 2: Ανόργανα συστατικά τροφίμων

Κεφάλαιο 3: Υδατάνθρακες

Κεφάλαιο 4: Λιπίδια

Κεφάλαιο 5: Αμινοξέα και Πρωτεΐνες

Κεφάλαιο 6: Βιταμίνες

Κεφάλαιο 7: Γαστρονομική Χημεία

Κεφάλαιο 8: Τοξικολογία τροφίμων

Κεφάλαιο 9: Καινοτομικά συστατικά και τρόφιμα

Η **θεματολογία** του (παρόντος) **δεύτερου τόμου**, που έχει τον τίτλο **Στοιχεία Διατροφής του ανθρώπου**, κατανέμεται ως εξής :

*Κεφάλαιο 1: Χημικά Στοιχεία και Ενώσεις τους ως συστατικά της
Διατροφής μας*

Κεφάλαιο 2: Αρχές και Κανόνες υγιεινής διατροφής

Κεφάλαιο 3: Το νερό στα τρόφιμα, τα ποτά και τη Διατροφή μας

Κεφάλαιο 4: Σάκχαρα - Υδατάνθρακες

Κεφάλαιο 5: Λίπη και Έλαια

Κεφάλαιο 6: Πρωτεΐνες ή Λευκώματα

Κεφάλαιο 7: Βιταμίνες

Κεφάλαιο 8: Μοριακή Γαστρονομία

Κεφάλαιο 9: Διατροφικές αποκλίσεις και προτάσεις

Σε κάθε κεφάλαιο, μετά την αναλυτική παρουσίαση των κυριοτέρων ενοτήτων του, παρουσιάζεται ένα «Ειδικό θέμα». Η επιλογή του γίνεται με βάση τη συνάφεια με το αντικείμενο του κάθε κεφαλαίου αλλά και το ενδιαφέρον που παρουσιάζει στον ευρύτερο επιστημονικό χώρο. Επιχειρείται έτσι η ενημέρωση του επιστήμονα και τεχνολόγου τροφίμων, αλλά – γενικότερα – των ασχολούμενων με την παραγωγή και διάθεση των τροφίμων, των διατροφολόγων, ακόμα και των καταναλωτών σε κρίσιμα θέματα της χημείας των Τροφίμων

Σημείωση Β' Έκδοσης. Ο τίτλος του Τόμου ΙΙ, στην αρχική Έκδοση, ήταν «Στοιχεία Διατροφής». Στη Β' Έκδοση, ο τίτλος του Τόμου ΙΙ, έγινε «Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ του ανθρώπου».

Εισαγωγικό σημείωμα

και της Διατροφής. Χαρακτηριστικά παραδείγματα: το πόσιμο νερό, τα εμπλουτισμένα τρόφιμα, οι φυτικές ίνες, η αντιοξειδωτική δράση των βιοφαινολίων, οι χημικές δίαιτες κτλ. Δεδομένου ότι τα Ειδικά θέματα απευθύνονται σε ένα ευρύτερο αναγνωστικό κοινό, σε αρκετές περιπτώσεις, επαναλαμβάνονται ορισμένες από τις πληροφορίες και περιγραφές, που έχουν προηγηθεί της αντίστοιχης ενότητας. Συχνά, με σχετικά απλουστευμένες προσεγγίσεις και λιγότερη ... χημεία.

Ακολουθεί η συνοπτική παρουσίαση του κεφαλαίου, υπό τύπον διαφανειών, που είναι στη διάθεση των διδασκόντων εκπαιδευτικών και σε ηλεκτρονική μορφή. Το περιεχόμενο των διαφανειών μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθεί από τους φοιτητές/αναγνώστες και ως βάση γρήγορης επανάληψης και επισήμανσης των κυριότερων θεμάτων - κλειδιών του αντίστοιχου κεφαλαίου. Στη σειρά των διαφανειών που πηγάζουν από την ύλη του κεφαλαίου, παρεμβάλλονται - κατά περίπτωση - και ορισμένες άλλες, σχετικές βέβαια με τα γνωστικά αντικείμενα του κεφαλαίου. Αυτές, βοηθούν στην πληρέστερη παρουσίαση και κατανόηση ορισμένων ειδικών θεμάτων, χωρίς - κατ' ανάγκη - να αποτελούν μέρος της εξεταστέας ύλης για τους φοιτητές. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται ορισμένες - υποδειγματικές ερωτήσεις και ασκήσεις. Ο στόχος τους είναι διπλός: Αφενός να χρησιμεύσουν ως σημείο αναφοράς για την αυτοαξιολόγηση, που ενδεχομένως να επιθυμεί ο αναγνώστης, προτού «εγκαταλείψει» τη μελέτη της συγκεκριμένης ενότητας και αφετέρου, για την προετοιμασία των φοιτητών για τις εξετάσεις του μαθήματος. Επισημαίνεται ότι, για τις απαντήσεις σε πολλές από τις ερωτήσεις και τις ασκήσεις αυτές, δεν αρκεί μόνον η μελέτη και κατανόηση του εν λόγω κεφαλαίου. Χρειάζεται η κατοχή χημικών γνώσεων, που παρατίθενται και σε άλλα κεφάλαια του βιβλίου. Για παράδειγμα, εάν μία ερώτηση του κεφαλαίου των υδατανθράκων περιλαμβάνει την αντίδραση Maillard, αναγκαστικά ο αναγνώστης οφείλει να γνωρίζει και θέματα από το κεφάλαιο των αμινοξέων, τουλάχιστον εισαγωγικά. Επομένως, για μία πλέον αντιπροσωπευτική αξιολόγηση των μαθησιακών του αποτελεσμάτων, ο αναγνώστης/φοιτητής θα πρέπει να επιχειρεί τη λύση των ασκήσεων κάθε κεφαλαίου, αφού ολοκληρώσει τη μελέτη όλου του βιβλίου. Για το λόγο αυτόν άλλωστε, στο τέλος του βιβλίου, παρουσιάζονται και ορισμένες γενικές ασκήσεις και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Ακολουθούν, σε διαφορετική υποενότητα, σε κάθε κεφάλαιο, ορισμένες Πρακτικές ασκήσεις, που πραγματοποιούνται - κατά κανόνα - στα Εργαστήρια Χημείας τροφίμων, με στόχο την εμπέδωση και πρακτική εξάσκηση των φοιτητών. Στις ασκήσεις αυτές, παρουσιάζεται μόνον το απαιτούμενο θεωρητικό υπόβαθρο και η προτεινόμενη μεθοδολογία. Το καθαρά πειραματικό σκέλος των Πρακτικών ασκήσεων αναλύεται με λεπτομέρεια στο αντίστοιχο εργαστήριο και το βιβλίο, που το συνοδεύει (Εργαστηριακές Ασκήσεις Χημείας Τροφίμων). Το κάθε κεφάλαιο κλείνει με τις σχετικές βιβλιογραφικές αναφορές - πηγές, αλλά και προτάσεις για περαιτέρω μελέτη. Σε μερικά κεφάλαια παρεμβάλλονται ορισμένες φωτογραφίες, οι οποίες σχετίζονται με αντίστοιχα θέματα που αναπτύσσονται σε αυτά, όπως είναι π.χ. οι γευστικοί

κάλυκες, οι εντερικές λάχνες κτλ. Οι ηλεκτρονικές αυτές φωτογραφίες έχουν κυκλοφορήσει στο Διαδίκτυο και μου εστάλησαν με e-mail. Δυστυχώς, δεν μπόρεσα να εντοπίσω τους δημιουργούς τους και να τους αναφέρω - ευχαριστήσω για τη σημαντική συμβολή τους στην παιδαγωγική παρουσίαση των αντιστοιχών ενοτήτων του βιβλίου.

Ευρετήριο ή/και λεξιλόγιο των κυριότερων όρων, που - κατά κανόνα- βρίσκονται στο τέλος αντιστοιχών εκπαιδευτικών συγγραμμάτων/εγχειριδίων, στην παρούσα έκδοση παραλείπονται. Στόχος, η κατά το δυνατόν διασφάλιση του - για τις εξετάσεις των μαθημάτων της Χημείας τροφίμων και της Διατροφής - ενίοτε επιχειρούμενου συστήματος αξιολόγησης των φοιτητών «με ανοικτά βιβλία».

Ευχαριστίες.

Κλείνοντας το Εισαγωγικό Σημείωμα επιθυμώ να ευχαριστήσω όλους τους συντελεστές του βιβλίου (Τόμος II), που - ο καθένας από τη σκοπιά του και σύμφωνα με την ειδικότητα και την εμπειρία του - συνέβαλαν στη διαμόρφωση των κειμένων και της «χημικής διάστασης» του βιβλίου. Οι θερμές μου ευχαριστίες εκφράζονται στους.

- Αθανασιάδη Βασίλη, τελειόφοιτο του ΤΤΤ του ΤΕΙ Λάρισας - Παράρτημα Καρδίτσας.
- Δημολιάτη Χάρη, γραφίστα
- Ζουμπουλάκη Παναγιώτη, Δρ. Χημικό, Ερευνητή στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών και Εργ. Συνεργάτη στο ΤΤΤ του ΤΕΙ Αθήνας
- Καραθάνο Βάιο, Καθηγητή του Τμήματος Διατροφής του Χαροκόπειου Πανεπιστημίου της Αθήνας
- Λαλά Σταύρο, Αναπληρωτή Καθηγητή του ΤΤΤ του ΤΕΙ Λάρισας - Παράρτημα Καρδίτσας.
- Σινάνογλου Βασιλεία, Καθηγήτρια Εφαρμογών στο ΤΤΤ του ΤΕΙ Αθήνας.
- Σφιλώμο Σοφοκλή, Μηχανικό Πληροφορικής, M.Sc.
- Χατζηανδρέου Γεώργιο, τελειόφοιτο του ΤΤΤ του ΤΕΙ Αθήνας.

Αισθάνομαι την ανάγκη να ξεχωρίσω όμως, με ιδιαίτερη εκτίμηση της συνεισφοράς τους στην τελική μορφή του βιβλίου, τους φίλους και συνεργάτες Βάιο και Παναγιώτη. Και οι δύο τους, με κριτικά σχόλια και σημαντικές υποδείξεις, συνέβαλαν στην ποιοτική και παιδαγωγική αναβάθμιση των κειμένων.

Η φύση της ύλης του βιβλίου και η «χημική προσέγγιση» των θεμάτων, καθιστά τα λάθη αναπόφευκτα. Οι σχετικές υποδείξεις θα γίνουν δεκτές με ευγνωμοσύνη.

Αθήνα, Μάιος 2010

Κωνσταντίνος Σφιλώμος
Καθηγητής ΤΤΤ/ΤΕΙ-Α

πρόλογος **B'** έκδοσης

Η εξάντληση της Α' έκδοσης των βιβλίων της ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ (Τόμος Ι) και Στοιχείων ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ (Τόμος ΙΙ) κατά το πρώτο ακαδημαϊκό έτος κυκλοφορίας, σε συνδυασμό με την αποδοχή τους από την εκπαιδευτική κοινότητα, οδήγησε στην επανέκδοσή τους.

Με αφορμή τη Β' αυτή έκδοση, κρίθηκε σκόπιμο να γίνουν ορισμένες παρεμβάσεις, κυρίως ως προς την παιδαγωγική προσέγγιση της αρχικής ύλης. Έγινε αναδιάρθρωση ορισμένων Πινάκων και Σχημάτων, επανασχεδίαση χημικών τύπων και αντιδράσεων, διόρθωση παροραμάτων ή λαθών, ενώ μεγάλωσε ο διαθέσιμος - στην κάθε σελίδα των κειμένων - χώρος (περιθώρια). Διευκολύνεται έτσι η μελέτη, παρέχοντας τη δυνατότητα καταγραφής προσωπικών σημειώσεων και επισημάνσεων του κάθε αναγνώστη. Για τον ίδιο σκοπό, σε ειδικά πλαίσια, στο περιθώριο αρκετών σελίδων καταγράφονται στοιχεία και πληροφορίες, που θεωρούνται σημαντικά και ιδιαίτερα χρηστικά.

Σε άλλα πλαίσια, σε κενά σελίδων πριν από το τέλος κάθε κεφαλαίου -για να μη διακόπτεται η μαθησιακή συνέχεια της ύλης - παρεμβάλλονται κάποια «θέματα», υπό τον τίτλο ΕΚΤΟΣ ΥΛΗΣ! Έτσι, για χαλάρωση...Τα ανέκδοτα - κείμενα αυτά, έχουν παρατεθεί χωρίς...καμία επεξεργασία ή «λογοκρισία», όπως ακριβώς παρελήφθησαν. Κατά κανόνα, μέσω του Διαδικτύου. Ανάλογο «πείραμα» που έγινε στο βιβλίο των Εργαστηριακών Ασκήσεων της Χημείας Τροφίμων (ISBN: 978-960-931635-4) συγκέντρωσε, αλλήλωσε, θετικά σχόλια από πολλούς αναγνώστες. Ευχαριστώ λοιπόν τους αγνώστους σε μένα δημιουργούς των «ειδικών» αυτών

κειμένων, αλλιά και όσους μου τα απέστειλαν. Κυρίως την Άννα Κ., το Βλάσση Γ., τη Λένα Κ. και την Όλγα Α., που φροντίζουν να προστεθεί λίγο χιούμορ στην εκπαιδευτική διαδικασία, το οποίο τείνει να εκλείψει από την καθημερινότητά μας...

Την ολοκλήρωση της ύλης κάθε Τόμου, ακολουθεί μία ενότητα με υποδειγματικές ασκήσεις εφ' όλης της ύλης και ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών. Τέλος, κάθε Τόμος συνοδεύεται από το αντίστοιχο CD. Σ' αυτό υπάρχουν οι διαφάνειες του κάθε Κεφαλαίου και όχι μόνο. Προσφέρεται έτσι ένα επιπλέον εκπαιδευτικό εργαλείο, τόσο στους αναγνώστες, όσο και στους συναδέλφους – εισηγητές των μαθημάτων (Χημείας των τροφίμων και Διατροφής του ανθρώπου).

Οι τροποποιήσεις και βελτιώσεις της αρχικής έκδοσης δεν θα είχαν πραγματοποιηθεί χωρίς τη συμμετοχή των:

- α) Δρ. Βάιου Καραθάνου, Καθηγητή του Τμήματος Διατροφής του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου της Αθήνας, ο οποίος εντόπισε παροράματα της Α' Έκδοσης, πρότεινε κρίσιμες διορθώσεις κειμένων και γενικά συνέβαλε στον αρτιότερο τρόπο παρουσίασης ειδικών θεμάτων της αρχικής ύλης.
- β) Γιώργου Χατζηανδρέου, Τεχνολόγου Τροφίμων, ο οποίος ο οποίος ανέλαβε - με ευχαρίστηση - την επεξεργασία και την παρουσίαση των χημικών τύπων, σχημάτων και διαγραμμάτων.
- γ) Γραφίστα Θανάση Διαμαντόγλου, που είχε τη γραφιστική επιμέλεια και ανέλαβε την εκδοτική υποστήριξη των δύο Τόμων.

Όλους τους παραπάνω, θερμά ευχαριστώ, όπως επίσης και όσους συναδέλφους επεσήμαναν ασάφειες και παροράματα της πρώτης έκδοσης.

Αθήνα, Μάιος 2011

Κωνσταντίνος Σφιλώμος
Καθηγητής ΤΤΤ/ΤΕΙ-Α

ΤΟΜΟΣ II : Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ του ανθρώπου
ISBN: 978-960-92818-5-0

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ξ. ΣΦΛΟΜΟΣ
Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Αθηνών