

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

1. Καλύβας Παρασκευάς, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Μηχανικός Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Καθηγητής στα ΙΕΚ του Ο.Α.Ε.Δ.
2. Κοτσαμπάσης Μιχάλης, Εκπαιδευτικός ΠΕ17, Τεχνολόγος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός της ΑΣΕΤΕΜ, Αναπληρωτής Διευθυντής του ΙΕΚ Νίκαιας.
3. Ματζάκος Α. Πέτρος, Καθηγητής Πληροφορικής Βαρβακείου Λυκείου.
4. Μπαμπή Κωνσταντίνα, Εκπαιδευτικός ΠΕ12, Χημικός Μηχανικός.

ΚΡΙΤΕΣ

1. Δουληγέρης Χρήστος, Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, Επ. Καθηγητής Παν. Πειραιώς.
2. Ζαρκανίτης Σόλων, Δρ. Χημικός Μηχανικός.
3. Πατριαρχέας Κυριάκος, Καθηγητής Πληροφορικής Β/θμιας Εκπαίδευσης.

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

Γιαννικοπούλου Ευδοκία, Φιλολόγος.

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

Σκοταράς Νικόλαος, Δρ. Χημικός Μηχανικός, Σχολικός Σύμβουλος.

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

Υπεύθυνος του τομέα «Χημικών Εργαστηριακών εφαρμογών»

Αντώνιος Σ. Μπομπέτσης

Χημικός *M. Ed, Ph. D.*

Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

*Τεχνικά
Επαγγελματικά
Εκπαιδευτήρια*

Α' τάξη
1ος κύκλος

ΤΟΜΕΑΣ ΧΗΜΙΚΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Πρόλογος	σελ.	9
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1		
Ο Η/Υ και οι εφαρμογές του στον τομέα χημικών	»	11
ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1 Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΣΤΟ ΧΗΜΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ		
- ΣΤΗ ΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ - ΣΤΑ ΜΕΤΑΛΛΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΑ ΟΡΥΧΕΙΑ	»	12
1.1.1 Ο ρόλος του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο χημικό εργαστήριο	»	12
1.1.2 Ο ρόλος του ηλεκτρονικού υπολογιστή στη χημική βιομηχανία, στα μεταλλεία και στα ορυχεία	»	17
1.1.3 Τι θα μάθουμε στα επόμενα κεφάλαια	»	25
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2		
Λογισμικό εφαρμογών γενικής χρήσης	»	29
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΕΙΜΕΝΟΥ		
- ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΓΓΡΑΦΩΝ	»	30
2.1.1 Εισαγωγικές έννοιες	»	30
2.1.2 Εκκίνηση - Αποθήκευση	»	30
2.1.3. Επεξεργασία κειμένου	»	33
2.1.4 Κεφαλίδες - υποσέλιδα	»	35
2.1.5 Μορφοποίηση χαρακτήρων ή παραγράφων	»	36
2.1.6 Κουκκίδες και αρίθμηση	»	37
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2 ΠΙΝΑΚΕΣ	»	39
2.2.1 Δημιουργία - εισαγωγή - συμπλήρωση πίνακα	»	39
2.2.2 Ρύθμιση πλάτους στηλών - Προσθήκη/αφαίρεση γραμμών και στηλών	»	40
2.2.3 Μορφοποίηση κελιών πίνακα	»	43
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3 ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ	»	46
2.3.1 Προεπισκόπηση κειμένου	»	46
2.3.2 Εκτύπωση κειμένων	»	47
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.4 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΟΥ ΦΥΛΛΟΥ		
2.4.1 Εισαγωγικές έννοιες	»	49
2.4.2 Εκκίνηση - Αποθήκευση	»	49
2.4.3 Επεξεργασία κελιών	»	51
2.4.4 Μορφοποίηση κελιών	»	52
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.5 ΠΡΑΞΕΙΣ ΣΤΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΑ ΦΥΛΛΑ	»	55
2.5.1 Εισαγωγή απλών τύπων σε κελιά	»	55
2.5.2 Εισαγωγή συναρτήσεων σε κελιά	»	56

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2.5.3	Χρήσιμες Συναρτήσεις	σελ.	58
2.5.4	Απόκρυψη και εμφάνιση στηλών και γραμμών	»	58
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.6 ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ			60
2.6.1	Δημιουργία γραφημάτων	»	60
2.6.2	Τροποποίηση γραφήματος	»	64
2.6.3	Προεπισκόπηση γραφήματος	»	65
ΕΝΟΤΗΤΑ 2.7 ΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ - ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ			66
2.7.1	Λύση απλών υπολογιστικών προβλημάτων	»	66
2.7.2	Εισαγωγή δεδομένων από αρχεία .txt	»	68
2.7.3	Εκτυπώσεις	»	71

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Ο Η/Υ ως μέσο επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών	»	73
---	---	----

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ	»	74
---	---	----

3.1.1	Τι είναι το Διαδίκτυο	»	74
3.1.2	Η δομή του Διαδικτύου	»	75
3.1.3	Η σύνδεση ενός υπολογιστή στο Διαδίκτυο	»	77
3.1.4	Τι είναι ο Παγκόσμιος Ιστός Πληροφοριών	»	77

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2 ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ Ο ΧΗΜΙΚΟΣ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ	»	80
--------------------------------------	---	----

3.2.1	Οι φυλλομετρητές Microsoft Internet Explorer και Netscape Navigator	»	80
3.2.2	Αναζήτηση πληροφοριών στον Παγκόσμιο Ιστό	»	82
3.2.3	Αποθήκευση πληροφοριών από τον Παγκόσμιο Ιστό.....	»	84

ΕΝΟΤΗΤΑ 3.3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΤΑΧΥΔΡΟΜΕΙΟ	»	87
--	---	----

3.3.1	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	»	87
3.3.2	Χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου	»	87
3.3.3	Συμπίεση αρχείων	»	89

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Ο Η/Υ και το αναλογικό του περιβάλλον	»	91
---	---	----

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1 ΜΕΤΡΗΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ	»	92
--	---	----

4.1.1	Μέτρηση φυσικών μεγεθών	»	92
4.1.2	Όργανα μέτρησης των συνθηκών διεργασίας	»	94
4.1.3	Όργανα μέτρησης φυσικών ιδιοτήτων	»	96
4.1.4	Ηλεκτροανλυτικά χημικά όργανα	»	97
4.1.5	Περιγραφή εφαρμογής πολυμέσων	»	98

ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2 ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥ Η/Υ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

– ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

– ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟΥ ΚΑΙ ΠΙΕΣΟΜΕΤΡΟΥ	σελ.	102
4.2.1 Ο ψηφιακός χαρακτήρας του Η/Υ – Το αναλογικό του περιβάλλον	»	102
4.2.2 Ψηφιακά σήματα - μετατροπή των αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά	»	103
4.2.3 Βαθμονόμηση Οργάνου Μέτρησης	»	105
4.2.4 Επίδειξη της λειτουργίας των οργάνων μέτρησης μέσα από τη συνοδευτική εφαρμογή	»	107
4.2.5 Μεταφορά των μετρήσεων στο EXCEL	»	109
4.2.6 Επίδειξη λειτουργίας θερμομέτρου-Εφαρμογή του νόμου του Charles	»	109
4.2.7 Επίδειξη λειτουργίας πιεσομέτρου-Εφαρμογή του νόμου του Boyle	»	111
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3 ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΕΧΑΜΕΤΡΟΥ ΚΑΙ ΑΓΩΓΙΜΟΜΕΤΡΟΥ	»	114
4.3.1 Επίδειξη λειτουργίας πεχαμέτρου - Καμπύλη ογκομέτρησης ισχυρού οξέος με ισχυρή βάση	»	116
4.3.2 Επίδειξη λειτουργίας αγωγιμόμετρου – Μέτρηση περιεκτικότητας αλάτων	»	118
ΕΝΟΤΗΤΑ 4.4 ΕΠΙΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟΥ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ	»	118
4.4.1 Επίδειξη λειτουργίας φασματοφωτομέτρου - Φασματοφωτομετρικός προσδιορισμός Fe^{+++} - κατασκευή καμπύλης αναφοράς Fe^{+++}	»	118

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Εφαρμογές λογισμικού ειδικότητας	»	121
--	---	-----

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΚΑΙ

ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

– ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ	»	122
---	---	-----

5.1.1 Εισαγωγικές έννοιες	»	122
5.1.2 Οργάνωση στοιχείων στον υπολογιστή Οι έννοιες αρχείο - εγγραφή - πεδίο	»	123
5.1.3 Τα συνηθέστερα πεδία που συναντάμε σε εγγραφές	»	126
5.1.4 Εργασίες διαχείρισης εγγραφών	»	127

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	»	129
---	---	-----

5.2.1 Εγκατάσταση – Εκκίνηση – Κλείσιμο της συνοδευτικής εφαρμογής	»	129
5.2.2 Εργασίες που γίνονται μέσα απο την εφαρμογή	»	131

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.3 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

5.3.1 Φόρμα εισαγωγής στοιχείων	»	134
5.3.2 Πεδία και εισαγωγή τιμών	»	135
5.3.3 Εισαγωγή νέας εγγραφής	»	135
5.3.4 Φόρμες πελατών - προϊόντων και πρώτων υλών	»	136

ΕΝΟΤΗΤΑ 5.4	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΓΓΡΑΦΩΝ	σελ.	140
5.4.1	Γενικά	»	140
5.4.2	Μεταβολή εγγραφής	»	140
5.4.3	Διαγραφή εγγραφής	»	141
5.4.4	Προβολή μιας εγγραφής	»	142
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.5	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	»	144
5.5.1	Διαχείριση Παραγωγής – Εισαγωγικές Έννοιες	»	144
5.5.2	Διαχείριση Συνταγών	»	145
5.5.3	Διαχείριση Παρτίδων Έτοιμων Προϊόντων	»	146
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.6	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ	»	151
5.6.1	Εργασίες Διαχείρισης Παραγγελιών	»	151
5.6.2	Παραγγελίες Πρώτων Υλών	»	152
5.6.3	Παραγγελίες Προϊόντων	»	153
ΕΝΟΤΗΤΑ 5.7	ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ	»	157
5.7.1	Γενικά	»	157
5.7.2	Εκτυπώσεις	»	157
5.7.3	Προβολή Στατιστικών	»	159
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6			
	Ο Η/Υ ως εργαλείο του χημικού	»	161
ΕΝΟΤΗΤΑ 6.1	ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ		
	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	»	162
6.1.1	Ο ψηφιακός χαρακτήρας του Η/Υ – Το αναλογικό του περιβάλλον	»	162
6.1.2	Εργαστηριακές μετρήσεις για τον έλεγχο ποιότητας	»	164
6.1.3	Αναλυτικά χημικά όργανα	»	167
ΕΝΟΤΗΤΑ 6.2	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ	»	173
6.2.1	Γενικά	»	173
6.2.2	Στάδια της παραγωγικής διαδικασίας χημικού προϊόντος	»	175
ΕΝΟΤΗΤΑ 6.3	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ	»	179
6.3.1	Γενικά για τον αυτόματο έλεγχο στη χημική βιομηχανία	»	179
6.3.2	Συστήματα αυτόματου ελέγχου	»	180
6.3.3	Εφαρμογή συστημάτων πληροφορικού ελέγχου στη χημική βιομηχανία	»	182
Βιβλιογραφία	»	189

Το βιβλίο αυτό γράφτηκε για τους μαθητές της Α' τάξης του Τομέα Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών των Τεχνικών Επαγγελματικών Εκπαιδευτηρίων, σύμφωνα με το ισχύον Πρόγραμμα Σπουδών. Κύριος στόχος του βιβλίου είναι να βοηθήσει τους μαθητές να εξοικειωθούν με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και να αποκτήσουν βασικές δεξιότητες στη χρήση γενικού και εξειδικευμένου λογισμικού εφαρμογών που θα χρησιμοποιήσουν ως απόφοιτοι στο επαγγελματικό τους περιβάλλον.

Ο ρόλος του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο χημικό εργαστήριο, στη χημική βιομηχανία και στα μεταλλεία και ορυχεία είναι αναμφισβήτητα πολύ σημαντικός. Τα σύγχρονα αναλυτικά χημικά όργανα συνδέονται με ηλεκτρονικό υπολογιστή που ελέγχει τη λειτουργία τους και επεξεργάζεται τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Η διαδικασία του ποιοτικού ελέγχου, αλλά και της βιομηχανικής παραγωγής παρακολουθείται και ελέγχεται από ηλεκτρονικό υπολογιστή. Συστήματα αυτομάτου ελέγχου με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή εξασφαλίζουν στη βιομηχανία την καλύτερη ποιότητα και τη μέγιστη ποσότητα προϊόντων, την κατανάλωση της ελάχιστης ενέργειας, την ασφαλή λειτουργία κλπ.

Η γνώση της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή και ορισμένων βασικών εφαρμογών του είναι, επομένως, σήμερα απαραίτητη για τους αποφοίτους του Τομέα Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών.

Στο βιβλίο γίνεται αρχικά μια παρουσίαση των εφαρμογών του ηλεκτρονικού υπολογιστή στο χημικό εργαστήριο και στη χημική βιομηχανία, καθώς επίσης και στα μεταλλεία και στα ορυχεία. Στη συνέχεια, αναπτύσσεται η χρήση του λογισμικού γενικών εφαρμογών (επεξεργασία κειμένου, χρήση λογιστικών φύλλων) και η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως μέσου επικοινωνίας και αναζήτησης πληροφοριών (χρήση Internet). Αναπτύσσεται, επίσης, η χρήση εξειδικευμένου λογισμικού εφαρμογών που κρίνεται απαραίτητη (χρήση προγράμματος διαχείρισης αποθήκης-πρώτων υλών-παραγωγής). Ιδιαίτερη σημασία δίνεται, τέλος, στην παρουσίαση της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή ως εργαλείου του χημικού στον ποιοτικό έλεγχο και στη βιομηχανική παραγωγή.

Στα πλαίσια αυτής της ανάπτυξης, γίνεται η ανάλυση των σταδίων του ποιοτικού ελέγχου και η παρουσίαση, μέσω και της συνοδευτικής εφαρμογής, των αρχών λειτουργίας απλών μετρητικών οργάνων και αναλυτικών χημικών οργάνων που χρησιμοποιούνται στον ποιοτικό έλεγχο, καθώς και του τρόπου σύνδεσής τους με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αναλύονται, επίσης, τα στάδια της βιομηχανικής παραγωγής και περιγράφονται οι βασικές λειτουργίες των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου γενικά και ειδικότερα του πληροφορικού ελέγχου των βιομηχανικών διεργασιών.

Ελπίζουμε ότι το βιβλίο αυτό θα αποτελέσει ένα χρήσιμο βοήθημα για τους αυριανούς εξειδικευμένους τεχνικούς - επαγγελματίες στο ευρύτατο φάσμα των χημικών εφαρμογών (εργαστήρια ελέγχου ποιότητας, χημική βιομηχανία, μεταλλεία και ορυχεία, υγεία, έρευνα

κλπ.). Επιπλέον, πιστεύουμε ότι η γνώση της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή δεν αποτελεί μόνο ένα πολύτιμο επαγγελματικό εφόδιο γενικά, αλλά και ένα σημαντικό εργαλείο πληροφόρησης και επικοινωνίας, που μπορεί να βοηθήσει στη διεύρυνση του ορίζοντα των ενδιαφερόντων και την ανάπτυξη της προσωπικότητας των ατόμων.

Οι στόχοι, όμως, του βιβλίου μόνο με τη βοήθεια των διδασκόντων είναι δυνατόν να επιτευχθούν. Αυτοί θα διευκρινίσουν τυχόν ασάφειες του βιβλίου και θα βοηθήσουν, ώστε να γίνει πιο κατανοητό. Τους ευχαριστούμε προκαταβολικά για τις ατέλειες που θα μας επισημάνουν και για τις υποδείξεις τους.

Για να ολοκληρωθεί η έκδοση αυτού του βιβλίου βοήθησαν πολλοί τους οποίους θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε.

Καταρχήν, ευχαριστούμε το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο για την εμπιστοσύνη που μας έδειξε με την ανάθεση της συγγραφής αυτού του βιβλίου και για τη συμβολή του στην έκδοση του βιβλίου, και ιδιαίτερα τον Δρ. Αντώνιο Μπομπέτση Χημικό σύμβουλο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και υπεύθυνο του Τομέα Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών.

Ευχαριστούμε, επίσης, θερμά, όλους όσους έδειξαν ενδιαφέρον και μας βοήθησαν με μεγάλη προθυμία και ανιδιοτέλεια στη συγκέντρωση του υλικού για το βιβλίο και τη συνοδευτική εφαρμογή. Είναι πάρα πολλοί και δυστυχώς δεν επαρκεί ο χώρος για να τους αναφέρουμε όλους.

Ευχαριστούμε, επίσης, τον συντονιστή της ομάδας μας κ. Νικόλαο Σκοταρά, Δρ. Χημικό Μηχανικό, Σχολικό Σύμβουλο, για τις πολύτιμες παρατηρήσεις του και τη βοήθειά του και τους κριτές, κ. Χρήστο Δουληγέρη, Δρ. Ηλεκτρολόγο Μηχανικό, Επ. Καθηγητή Παν. Πειραιώς, κ. Σόλωνα Ζαρκανίτη Δρ. Χημικό Μηχανικό και κ. Κυριάκο Πατριαρχέα, Καθηγητή Πληροφορικής Β/θμιας Εκπαίδευσης, για τις επιστημονικές υποδείξεις και τις σημαντικές επισημάνσεις τους, που συνετέλεσαν στη βελτίωση του βιβλίου και της συνοδευτικής εφαρμογής.

Ευχαριστούμε επίσης, τη συνάδελφο κ. Άννα Μαρία Σκουρτσή, καθηγήτρια Φυσικής, για τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις της στη διαμόρφωση των Κεφαλαίων 2 και 3 καθώς και για τη συμβολή της στην παιδαγωγική παρουσίαση της ύλης.

Ευχαριστούμε, επίσης, τη φιλόλογο κ. Ευδοκία Γιαννικοπούλου για τη γλωσσική επιμέλεια των κειμένων. Οι εύστοχες παρατηρήσεις της βοήθησαν ώστε να γίνει το βιβλίο περισσότερο εύληπτο και κατανοητό.

Ευχαριστούμε, τέλος, τους υπεύθυνους της εκδοτικής επιμέλειας και αναπαραγωγής.

Η Συγγραφική Ομάδα