



1η ΕΚΔΟΣΗ  
1936

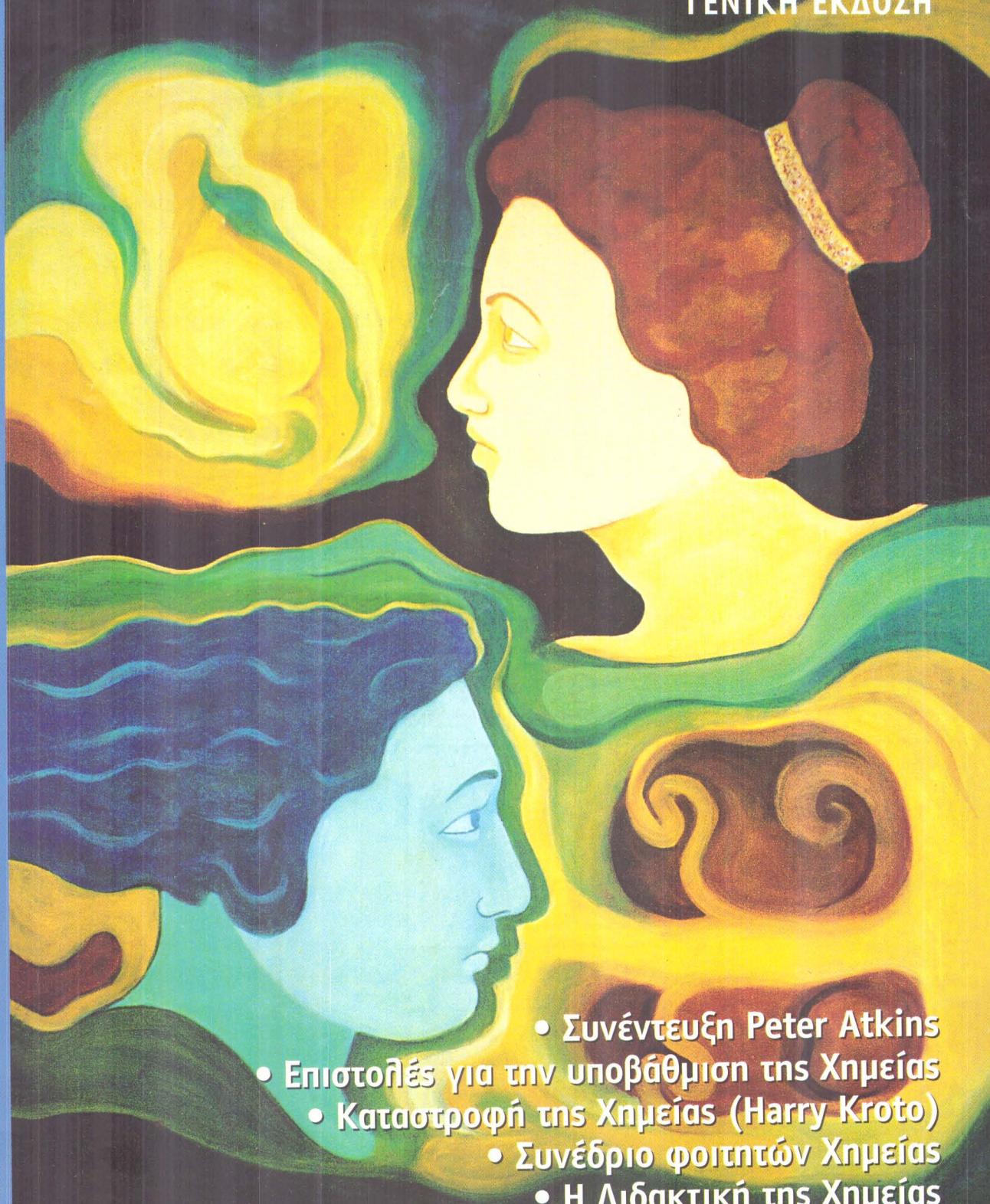
ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ. ΑΡ. ΑΔ. 899/95  
ΕΝΔΟΣΗ ΕΛΛΗΝΙΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΚΑΝΙΓΓΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΜΑΡΤΙΟΣ 2005 • ΤΕΥΧΟΣ 3 • ΤΟΜΟΣ 67  
CCG EAC 65 (2) • MARCH 2005 • ISSUE 3 • VOL. 67



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ



- Συνέντευξη Peter Atkins
- Επιστολές για την υποβάθμιση της Χημείας
- Καταστροφή της Χημείας (Harry Kroto)
- Συνέδριο φοιτητών Χημείας
- Η Διδακτική της Χημείας

CHEMICA CHRONICA • General Edition

3/05

Association of Greek Chemists

Γ Σεπτέμβριος 2005



Το εργαστήριο είναι διαπιστευμένο από το Εθνικό Σύστημα Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ), αρ. πιστοποιητικού 195, ως ικανό σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025. Το εργαστήριο είναι αδειοδοτημένο από τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων (ΕΟΦ), με άδεια δυνατότητας διεξαγωγής χημικών και μικροβιολογικών ελέγχων καλλυντικών (163/3η 23-06-04).

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

#### ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ - ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

Τρόφιμα • Νερά • Καλλυντικά • Preservation efficacy • Απορρυπαντικά

#### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



#### ΕΡΕΥΝΑ & ΑΝΑΠΤΥΞΗ - CHALLENGE TEST (ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΗ ΔΟΚΙΜΗ)

Φάκελοι καλλυντικών • Καταχωρήσεις απορρυπαντικών στο Γενικό Χημείο του Κράτους

### ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ

Εργαστήρια ISO 17025 • Τρόφιμα HACCP • Ποιότητα ISO 9001 • Περιβάλλον ISO 14001

#### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΩΝ

2nd Party audits

### ΔΙΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ

Νερά • Τρόφιμα • Περιβάλλον

LEAP

FAPAS®

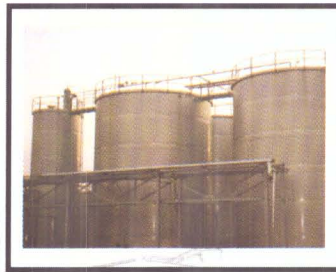
FEPAS®

Σάμης 4Α, 111 42 Άνω Πατήσια, Αθήνα tel ++30 2 10 2934745, fax ++30 2 10 2934606, e-mail: info@qacs.gr website: www.qacs.gr

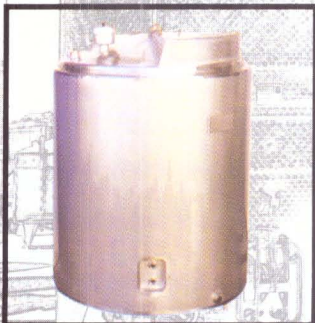
# GR.INOX ΑΦΟΙ ΓΚΡΕΚΗ



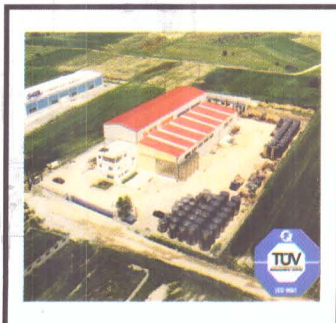
Δεξαμενή με θερμαινόμενο πυθμένα χωρητικότητας 60 τόνων



Συγκρότημα 3.000 τόνων



Δοχείο αναδέυσης βουτύρου



GR INOX

Η GR. INOX ΑΦΟΙ ΓΚΡΕΚΗ Ε.Π.Ε. είναι μια αξιόπιστη, σύγχρονη και ευέλικτη εταιρεία με δυναμική παρουσία στο χώρο των ανοξείδωτων κατασκευών.

Η GR. INOX εξειδικεύεται στην κατασκευή ανοξείδωτων δεξαμενών για λάδι, κρασί, ξύδι, οινόπνευμα, χυμούς, ποτά, καθώς και χημικά προϊόντα.

Ειδικότερα, το κατασκευαστικό μας πρόγραμμα περιλαμβάνει δεξαμενές αποθήκευσης, ζύμωσης, σταθεροποίησης, ερυθράς οινοποίησης, ανάδευσης, πίεσεως, δεξαμενές με μανδύα ψύξης και θέρμανσης, καθώς και συγκροτήματα τυποποίησης.

Η κάθε δεξαμενή μελετάται προσεκτικά και κατασκευάζεται σύμφωνα με τις ανάγκες του πελάτη.

Τα μεγέθη τους ποικίλουν και μπορούν να προσαρμοσθούν σε οποιαδήποτε διάσταση, ώστε να τοποθετηθούν και στους πλέον δύσκολους χώρους, ενώ πάντα είμαστε σε θέση, με ειδικά οργανωμένο συνεργείο, να εκτελούμε έργα σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας.

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας της εταιρείας μας είναι η χρησιμοποίηση υψηλής τεχνολογίας μηχανημάτων σε όλα τα στάδια επεξεργασίας και συγκόλλησης του ανοξείδωτου χάλυβα. Η αυστηρή εφαρμογή των όρων που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Κοινότητα για τη μεταφορά και αποθήκευση τροφίμων, ο συνεχής εκσυγχρονισμός της εταιρείας μας σε μηχανολογικό εξοπλισμό, η εξειδίκευση του ανθρώπινου δυναμικού, η πιστοποίησή της εταιρείας μας με ISO 9001:2000 από την TÜV Γερμανίας, η τήρηση των συμφωνηθέντων χρόνων παράδοσης, καθώς και ο μεγάλος αριθμός πελατών που μας έχει εμπιστευθεί, υπογράφουν την άριστη λειτουργία και αποτελεσματικότητα της GR. INOX ΑΦΟΙ ΓΚΡΕΚΗ ΕΠ.Ε.



Χθες.

Σήμερα.



Winner of the PITCON® Editors' Gold Award  
Presented in recognition of the  
Best New Products at PITCON® 2004

### For Complete Confidence

Το σύστημα Waters® ACQUITY Ultra Performance Liquid Chromatography (UPLC™) είναι ένα νέο κεφάλαιο στην υγρή χρωματογραφία. Ταχύτητα ανάλυσης, ευαισθησία ανίχνευσης και χρωματογραφική απόδοση ξεπερνούν κατά πολύ τα όρια των σημερινών οργάνων HPLC. Βελτιώστε την παραγωγικότητα του εργαστηρίου σας, εξάγετε περισσότερες πληροφορίες από τα δείγματά σας, αυξήστε την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων σας. Περισσότερες πληροφορίες στο [www.malva.gr/products\\_uplc.htm](http://www.malva.gr/products_uplc.htm)

**ΜΑΛΒΑ Α.Ε.**

ΑΘΗΝΑ: Ιλυσίων 13, Ν. Κηφισιά 145 64, Τηλ. 210-8000904, Φαξ 210-8001424  
ΘΕΣ/ΝΙΚΗ: Π.Π. Γερμανού 27, 546 22, Τηλ. & Φαξ 2310-253569



Acquity  
Ultra Performance LC



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΣΗΜΟ ΟΡΓΑΝΟ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 210 3821 524 - 210 3832 151 - Fax: 210 3833 597

http://www.eex.gr, e-mail E.E.X.: info@eex.gr, e-mail X.X.: chemchro@eex.gr

## Η Διοικούσα επιτροπή της ΕΕΧ:

Χάλαρης Μ. (Πρόεδρος)  
Κοϊνός Σ. (Α΄ Αντιπρόεδρος), Παπαγεωργίου Α. (Β΄ Αντιπρόεδρος)  
Δημόπουλος Γ. (Γεν. Γραμματέας), Κηλάγκας Ι. (Ειδ. Γραμματέας)  
Αρβανίτης Γ. (Ταμίας), Βαρδουλάκης Εμ., Καζάνης Μ., Καταράς Ν., Νικολάου Κ., Ταραντίτης Δ. (Σύμβουλοι)

## Περιφερειακά τμήματα της ΕΕΧ:

- **Αττικής και Κυκλάδων** (Πρόεδρος: Δ. Αγαπαλίδης)  
Κάνιγγος 27, 10682 Αθήνα, τηλ.: 210 3821524, 210 3829266  
Fax: 210 3833597, e-mail: info@eex.gr
- **Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας** (Πρόεδρος: Δ. Κεσισογιού)  
Αριστοτέλους 6, 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ. και fax: 2310 278077,  
e-mail: eexmaced@the.forthnet.gr
- **Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας** (Πρόεδρος: Κ. Κοηλιόπουλος)  
Αράτου 21, 26221 Πάτρα, τηλ. και fax: 2610 224991  
e-mail: eexpat@mail.gr
- **Κρήτης** (Πρόεδρος: Α. Τριανταφυλλιάκης)  
Δουκός Μπασφώρ 1, 71110 Ηράκλειο, τηλ. και fax: 2810 220292,  
e-mail: eex\_kriti@hotmail.com
- **Θεσσαλίας** (Πρόεδρος: Α. Κανλής)  
Σκενδεράνη 2, 38221 Βόλος, τηλ. και fax: 24210 37421,  
e-mail: eexthes@vol.forthnet.gr
- **Ηπείρου – Κερκύρας – Λευκάδας** (Πρόεδρος: Γ. Χασιώτης)  
Χαρ. Τρικούπη 6, 45332 Ιωάννινα,  
τηλ. και fax: 26510 75695, e-mail: epirus@eex.gr
- **Αν. Στερεάς Ελλάδας – Εύβοιας – Ευρυτανίας** (Πρόεδρος: Γ. Γούλα)  
Λεβαδίτου 2, 35100 Λαμία, Κιν. τηλ.: 6978118052,  
e-mail: goula@liv.forthnet.gr
- **Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης** (Πρόεδρος: Π. Μελίδης)  
Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, Τ.Θ. 357 67100 Ξάνθη,  
e-mail: eex-amth@otenet.gr
- **Βορείου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Ηλ. Πολυχωνιάτης)  
Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ. και fax: 22510 28183  
e-mail: naegean\_eex@aegean.gr
- **Νοτίου Αιγαίου** (Πρόεδρος: Δ. Οικονομίδης)  
Κλ. Πέππερ 1, 85100 Ρόδος, τηλ.: 22410 28638, 22410 37522,  
fax: 22410 35623, 22410 37522, e-mail: eex@rho.forthnet.gr

- **Ιδιοκτήτης:** Ένωση Ελλήνων Χημικών
- **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Μιχάλης Χάλαρης
- **Αρχισυντάκτης:** Αθηνά Πέτρου
- **Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Αναστασία Δέστον
- **Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Γ. Αραμπατζής, Α. Γιάννη, Ν. Ηλιόπουλος, Φ. Μακρυπούλιας, Β. Σταθόπουλος
- **Υπεύθυνη κρίσεων:** Σ. Κάκαρη
- **Εκπρόσωπος της Δ.Ε της Ε.Ε.Χ στην Συντακτική Επιτροπή:** Γεώργιος Δημόπουλος
- **Βοηθός Έκδοσης (Επιμέλεια Ύλης):** Κίμων Ζαβιτσάνος
- **Τιμή Τεύχους:** 3 €
- **Συνδρομές:** Βιομηχανίες – Οργανισμοί: 74 € – Ιδιώτες: 40 €, Φοιτητές: 15 €  
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
- **Σχεδίαση – Παραγωγή έκδοσης:** Μ. ΡΩΜΑΝΟΣ ΕΠΕ,  
Μεσοπογγίου 16, Άνω Ηλιούπολη 163 42,  
τηλ.: 210 9946244 – 210 9968411, fax: 210 9948943  
e-mail: mrom@otenet.gr
- **Διεύθυνση Διαφήμισης:** Δημήτριος Ι. Γκριλλής
- **Διαφημίσεις:** VEGA ECM ΕΠΕ, Εκδοτική – Διαφημιστική – Εκθεσιακή  
Λεωφ. Ποσειδώνος 115, Γλυφάδα 166 74, τηλ.: 210 8980461, fax: 210 8986265,  
www.vegacom.gr, e-mail: info@vegacom.gr

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>Σημείωμα του Εκδότη</b> .....	<b>3</b>
<b>Επικαιρότητα</b> .....	<b>4</b>
<b>Ενημέρωση</b> .....	<b>11</b>
<b>Θέματα Παιδείας</b> .....	<b>16</b>
<b>Ιστορία της Χημείας</b> .....	<b>17</b>
<b>Άρθρα</b>	
<b>Η Διδακτική της Χημείας ως Επιστημονικό Γνωστικό Αντικείμενο και η Θέση του στα Τμήματα Χημείας</b>	
<i>Γ. Τσαπαρλής</i> .....	<b>18</b>
<b>Η αιμοσφαιρίνη, ο σίδηρος και το Σύμπαν</b>	
<i>Ν. Λυμπεράς</i> .....	<b>21</b>
<b>Συνέντευξη</b> .....	<b>27</b>
<b>Βήμα Αναγνώστη</b> .....	<b>29</b>
<b>Βιβλιοπαρουσίαση</b> .....	<b>30</b>
<b>Συνέδρια – Ημερίδες – Προγράμματα – Διαλέξεις</b> .....	<b>31</b>

Θέμα εξωφύλλου: «Ιδεομορφές».

Επιστολογραφία από τη σειρά έργων «ΙΔΕΑ ΕΛΛΑΣ Ορατά και Αόρατα» του Γιώργου Ζουμπρούλη



## Σημείωμα του Εκδότη



*Η παρακάτω απόφαση της Διοικούσας Επιτροπής της ΕΕΧ (Δελτίο Τύπου) παρατίθεται αντί για ΣΗΜΕΙΩΜΑ ΤΟΥ ΕΚΔΟΤΗ λόγω του εξαιρετικά επίκαιρου του θέματος:*

**«Την ενίσχυση του ΕΦΕΤ μέσω περαιτέρω στελέχωσης του με έμπειρο επιστημονικό δυναμικό καθώς και την υποστήριξη του έργου του ΕΦΕΤ από την Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση και όλους τους συναρμόδιους φορείς»** ζητά η Ένωση Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ), με αφορμή τα πρόσφατα συμβάντα στον τομέα των τροφίμων.

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών (ΝΠΔΔ), θεσμοθετημένος σύμβουλος του κράτους, με 81 χρόνια παρουσία στα ελληνικά και διεθνή δρώμενα, μεταξύ των άλλων δραστηριοτήτων της, συνεχίζει –σύμφωνα με τις αρμοδιότητες που της έχει δώσει ο νομοθέτης– την προσπάθειά της να μεριμνά για την ενημέρωση της κοινής γνώμης με ανακοινώσεις, δημοσιεύσεις ή με οποιοδήποτε άλλο πρόσφορο τρόπο για θέματα της αρμοδιότητάς της, όπως η βελτίωση και η προστασία της παραγωγής, η βελτίωση της προστασίας των προϊόντων, η προστασία του περιβάλλοντος, η προστασία του καταναλωτή, εκλαϊκεύοντας και βοηθώντας στην ευρύτερη κατανόηση των σχετικών θεμάτων και προβλημάτων, διαφυλάσσοντας όμως την εγκυρότητα και τη δέουσα κοινωνική ευαισθησία.

Η ΕΕΧ, εργαζόμενη προς αυτή την κατεύθυνση, επισημαίνει ότι η προστασία του καταναλωτή επιτυγχάνεται κύρια με τη διάθεση ποιοτικών προϊόντων στην αγορά τροφίμων και ποτών. Ο ΕΦΕΤ έχει κυρίαρχο ρόλο στην προσπάθεια αυτή. Η ΕΕΧ επιδιώκει την αποτελεσματικότητα στον τομέα αυτό μέσω της ενίσχυσης του θεσμικού πλαισίου, των υποδομών και του ανθρώπινου δυναμικού του ΕΦΕΤ και θεωρεί ότι δεν είναι εύλογο να αποτελεί, ακόμα και σήμερα, αντικείμενο αμφισβήτησης και αντιπαράθεσης ο ΕΦΕΤ και η λειτουργία του υπό το Υπουργείο Ανάπτυξης.

Η λειτουργία του ΕΦΕΤ υπό την εποπτεία του Υπουργείου Ανάπτυξης αποτελεί μία ορθολογική και πλήρως τεκμηριωμένη επιλογή της Πολιτείας η οποία ολοκληρώθηκε με την ΚΥΑ 052/11-05-2004. Ορισμένοι από τους λόγους που τεκμηριώνουν την ορθότητα της απόφασης αυτής είναι οι ακόλουθοι:

- Ο ΕΦΕΤ ιδρύθηκε και λειτουργεί με σκοπό αφενός την προστασία της δημόσιας υγείας, μέσω της υιοθέτησης προδιαγραφών και της διενέργειας ελέγχων για τη διασφάλιση της υγιεινής των τροφίμων, και αφετέρου την προστασία των συμφερόντων του καταναλωτή. Συνεπώς, ο ΕΦΕΤ εύλογα εποπτεύεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης, στο οποίο ανήκει η Γενική Γραμματεία Καταναλωτή, η πλέον αρμόδια υπηρεσία για την υλοποίηση της πολιτικής για την προστασία των καταναλωτών στην χώρα μας. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι, και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, η πρωτοβουλία ίδρυσης της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) ξεκίνησε από την Διεύθυνση Καταναλωτή της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

- Ο ΕΦΕΤ ιδρύθηκε με στόχο τον συντονισμό και την καθοδήγηση των ελέγχων, που διενεργούνται από όλες τις συναρμόδιες υπηρεσίες, και αφορούν σε όλα τα στάδια της αλυσίδας πα-

ραγωγής και διάθεσης των τροφίμων. Ειδικότερα, οι αρμοδιότητες του ΕΦΕΤ αφορούν όλα τα στάδια μετά την πρωτογενή παραγωγή, για την οποία είναι αρμόδιο το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης. Δηλαδή, ο ΕΦΕΤ συντονίζει τους ελέγχους σε όλα τα στάδια της παρασκευής - μεταποίησης, της συσκευασίας, της αποθήκευσης, της διακίνησης και εν τέλει της διάθεσης προς πώληση στον καταναλωτή των νωπών ή επεξεργασμένων τροφίμων. Διενεργεί, επίσης, ελέγχους στα υλικά και αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα. Είναι λοιπόν προφανές ότι ο ΕΦΕΤ ορθώς εποπτεύεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης, όπου πήλν της Γενικής Γραμματείας Καταναλωτή, ανήκουν και οι αρμοδιότητες ελέγχου αφενός των περισσότερων καταναλωτικών αγαθών που κυκλοφορούν στην αγορά (μέσω της Γενικής Γραμματείας Εμπορίου) και αφετέρου των μεταποιητικών επιχειρήσεων - βιομηχανιών (μέσω της Γενικής Γραμματείας Βιομηχανίας).

Στο πλαίσιο αυτό, η ΕΕΧ θεωρεί ότι η πρόταση του ΓΕΩΤΕΕ περί δημιουργίας ενός οργανισμού ελέγχου της ασφάλειας των τροφίμων, ο οποίος θα υπάγεται στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, δεν είναι επίκαιρη και δεν θα μπορούσε να θεωρηθεί ως μία πρόταση ορθολογική και αποτελεσματική.

Άποψη της ΕΕΧ είναι ότι οι υπηρεσίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης θα πρέπει να εντατικοποιήσουν τις προσπάθειές τους προς την κατεύθυνση των συστηματικών ελέγχων της πρωτογενούς παραγωγής καθώς και την κατεύθυνση της υποστήριξης των αγροτών και της συνεχούς παρακολούθησης των ορθών πρακτικών στο αγρόκτημα. Στην παρούσα φάση δε εκτιμάται ότι το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης δεν έχει την αναγκαία υποδομή, το στελεχιακό δυναμικό, την τεχνογνωσία και τους μηχανισμούς για να διεξάγει αποτελεσματικά ελέγχους στην αγορά και στις επιχειρήσεις (μικρές ή μεγάλες) που επεξεργάζονται ή διακινούν τρόφιμα.

Η ΕΕΧ επισημαίνει ότι το έργο του ΕΦΕΤ είναι ιδιαίτερος δύσκολο, λόγω των επιστημονικών εξελίξεων και των νέων δεδομένων που συνεχώς προκύπτουν στο πεδίο της ασφάλειας και της ποιότητας των προϊόντων διατροφής, σε διεθνές επίπεδο. Διεθνώς δε τονίζεται η αναγκαιότητα συνεργασίας όλων των συναφών ειδικοτήτων (χημικών, κτηνιάτρων, γεωπόνων, ιατρών, μικροβιολόγων κ.ο.κ.) για να επιτευχθεί η διεπιστημονική προσέγγιση θεμάτων που αφορούν την πρωτογενή παραγωγή (γεωργικές και κτηνοτροφικές πλευρές), τις βιομηχανικές διεργασίες που επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στην χημική σύνθεση και στην μικροβιολογική κατάσταση του τροφίμου, την διενέργεια των απαραίτητων χημικών, μικροβιολογικών και οργανοληπτικών ελέγχων και την αξιολόγηση των εργαστηριακών αποτελεσμάτων, την εκτίμηση και αξιολόγηση των κινδύνων για την υγεία του καταναλωτή κ.ο.κ.

Συνεπώς, η ΕΕΧ θεωρεί απαραίτητη:

- την περαιτέρω στελέχωση του ΕΦΕΤ με το σύνολο του προβλεπόμενου επιστημονικού προσωπικού, διαφόρων ειδικοτήτων





## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

- την ενίσχυση της συνεργασίας του ΕΦΕΤ με όλους τους συναρμόδιους φορείς και υπηρεσίες και ιδιαίτερα με την Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση, η οποία μέχρι σήμερα εκτιμάται ότι δεν έχει ανταποκριθεί δεόντως
- την ενίσχυση της συνεργασίας του ΕΦΕΤ με τους επιστημονικούς φορείς της χώρας
- την προβολή της καλής και αποτελεσματικής συνεργασίας του ΕΦΕΤ με το Γενικό Χημείο του Κράτους, το οποίο υποστηρίζει ενεργά και αποτελεσματικά τον φυσικοχημικό έλεγχο της μεγάλης πλειονότητας των υπό εξέταση δειγμάτων καθώς και τις διαδικασίες αξιολόγησης των κινδύνων.

Η ΕΕΧ επισημαίνει ότι ως θεσμοθετημένος σύμβουλος της Πολιτείας και ως το αρμόδιο όργανο εκπροσώπησης των χημικών της χώρας -οι οποίοι επί πολλές δεκαετίες έχουν προσφέρει τις

υπηρεσίες τους στον ιδιωτικό και στον δημόσιο τομέα με στόχο τον έλεγχο και την αναβάθμιση της ποιότητας των προϊόντων διατροφής- προτίθεται να συμβάλει στην ενεργή υποστήριξη του έργου του ΕΦΕΤ, ώστε να αναβαθμιστούν τα συστήματα διασφάλισης της ποιότητας των τροφίμων και να ενισχυθεί η ανταγωνιστικότητα των Ελληνικών προϊόντων διατροφής.

Η ΕΕΧ δεν αγωνίζεται για τα παραπάνω θέματα δρώντας ως «συντεχνιακός φορέας» αλλά σε εκπλήρωση του θεσμικού ρόλου της αγωνίζεται ώστε να προστατευτεί το κοινωνικό σύνολο, το φυσικό περιβάλλον, το περιβάλλον εργασίας από εκείνους που δεν έχουν τις αναγκαίες επιστημονικές γνώσεις για να αναλάβουν τις επαγγελματικές ευθύνες για θέματα χημικού ελέγχου, χημικής έρευνας και τεχνολογίας, χημικής εκπαίδευσης και οργάνωσης των χημικών υπηρεσιών του κράτους.

### ■ Κοπή της Πρωτοχρονιάτικης πίτας στην ΕΕΧ

Την Τετάρτη 9 Φεβρουαρίου 2005, γιορτάστηκε η είσοδος του καινούργιου χρόνου με την κοπή της Πρωτοχρονιάτικης πίτας και παράλληλα βραβεύτηκαν οι μαθητές του 18ου μαθητικού διαγωνισμού Χημείας και οι μαθητές που διακρίθηκαν στην 36η Διεθνή Ολυμπιάδα Χημείας. Η εκδήλωση πραγματοποιήθηκε στην Αίθουσα Τελετών της ΕΕΧ. Οι φωτογραφίες που παρατίθενται είναι από την εκδήλωση στην οποία παρευρέθηκαν οι: Βουλευτές της Κυβέρνησης και της Αντιπολίτευσης, ο Πρύτανης του Ε.Μ.Π., Καθηγητές Πανεπιστημίου, πρώην πρόεδροι της ΕΕΧ, ο Πρόεδρος του ΤΕΑΧ, ο Διευθυντής του ΓΧΚ και πλήθος εκλεκτών συναδέλφων.



*Ευχές για την ανάληψη των καθηκόντων του υποβάλλει η ΕΕΧ στο νέο Πρόεδρο της Δημοκρατίας*

### Ανακοίνωση – Ενημέρωση

Αγαπητοί συνάδελφοι-αναγνώστες,

Λόγω της μεγάλης ανταπόκρισης στο κάλεσμά μας για συνεργασίες στο αφιέρωμα για την Παιδεία, του περιορισμένου χώρου του περιοδικού και της ευρύτητας του εξαιρετικά επίκαιρου αυτού θέματος, σας ενημερώνουμε ότι το αφιέρωμα στην Παιδεία θα συνεχιστεί και σε επόμενο τεύχος. Ζητάμε την κατανόηση των συγγραφέων υλικού (άρθρων, επιστολών, δελητίων τύπου, βιβλιοπαρουσιάσεων κ.λπ.).

*Η Συντακτική Επιτροπή*



## ■ Επιστολή προς τον Πρωθυπουργό για την υποβάθμιση της Χημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Εξοχώτατε κ. Πρωθυπουργέ,

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών ως Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου και θεσμοθετημένος σύμβουλος του Κράτους σε θέματα Χημείας, εκπροσωπώντας 14.000 περίπου χημικούς που δραστηριοποιούνται επαγγελματικά τόσο στο δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα, μετά από ομόφωνη απόφαση της 3ης Συνόδου της όπης Συνέλευσης των Αντιπροσώπων (ΣτΑ) αποφάσισε να επικοινωνήσει μαζί σας για ένα χρόνιο πρόβλημα που απασχολεί τον κλάδο.

Η απόφαση μας αυτή εκπορεύτηκε από την πεισματική άρνηση της πολιτικής ηγεσίας του ΥπΕΠΘ να δεχθεί την Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. και να συζητήσουν τη λύση του προβλήματος της υποβάθμισης της Χημείας στη Β΄/βάθμια Εκπαίδευση παρά τα όσα δηλώνουν δημοσίως.

Αναφορικά με το πρόβλημα σας γνωρίζουμε τα εξής:

1. Η Χημεία ως βασική επιστήμη παίζει σημαντικό ρόλο στη ζωή μας και ιδιαίτερα στη βιομηχανία, την υγεία, την διατροφή, τον έλεγχο και την προστασία του περιβάλλοντος, την οικονομική ανάπτυξη και γενικότερα την ποιότητα.

2. Η Χημεία είναι διδασκόμενο και εξεταζόμενο μάθημα μόνο στη θετική κατεύθυνση η οποία επικαλύπτεται ως προς τη δυνατότητα πρόσβασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση από την πολύ πιο εύκολη Τεχνολογική Κατεύθυνση δημιουργώντας άνιση μεταχείριση μεταξύ των υποψηφίων ως προς την είσοδο στα ΑΕΙ. Έχει διαπιστωθεί ότι το ήμισυ των μαθητών της τεχνολογικής κατεύθυνσης αποσκοπεί αποκλειστικά στο δεύτερο και τέταρτο επισημονικό πεδίο. Μαθητές οι οποίοι μέσω της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης οδηγούνται προς 180 τμήματα ΤΕΙ και ΑΕΙ μεταξύ αυτών και τα τμήματα Χημείας και Χημικών Μηχανικών της Χώρας μας για τα οποία οι γνώσεις Χημείας θεωρούνται απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο, δεν εξετάζονται στο μάθημα της Χημείας και ως γνωστό, μάθημα που δεν εξετάζεται για τις εισαγωγικές στα ΑΕΙ – ΤΕΙ δεν διαβάζεται όσο χρειάζεται από τους μαθητές.

3. Το μάθημα της Χημείας διδάσκεται μία ώρα την εβδομάδα στις δύο τελευταίες τάξεις του Γυμνασίου και δύο ώρες στην Α΄ Λυκείου. Στη Γ΄ Λυκείου διδάσκεται 2 ώρες την εβδομάδα ως υποχρεωτικό μάθημα θετικής κατεύθυνσης. Η Χημεία δεν περιλαμβάνεται στα μαθήματα Γενικής Παιδείας στη Γ΄ Λυκείου και στα υποχρεωτικά μαθήματα της Τεχνολογικής Κατεύθυνσης.

4. Η υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας τόσο στο Λύκειο όσο και στην επιλογή των φοιτητών Χημείας μοιραία έχει οδηγήσει στην υποβάθμιση του Προγράμματος Σπουδών των Χημικών Τμημάτων και των υπολοίπων Τμημάτων των ΑΕΙ λόγω υποδοχής νέων φοιτητών με ανεπαρκείς γνώσεις Χημείας.

5. Η αφαίρεση βασικών γνώσεων Χημείας από τις γενικές γνώσεις που έχει ένας απόφοιτος Λυκείου αφαιρεί από τον ίδιο τη δυνατότητα να γνωρίζει θέματα που αφορούν τη διατροφή, το περιβάλλον, την ενέργεια και την ποιότητα ζωής.

Κύριε Πρωθυπουργέ,

Το Μάρτιο του 2004 όταν αναλάβατε τη διακυβέρνηση της Χώρας στο κλάδο των Χημικών γεννήθηκαν ελπίδες για την επίλυση του προβλήματος της υποβάθμισης του μαθήματος της Χημείας, δεδομένου ότι στο πρόγραμμα της ΝΔ για την Παιδεία που

δημοσιοποιήσατε προεκλογικά υπάρχουν προτάσεις για τη δομή του Λυκείου που εάν εφαρμοστούν δίνουν βιώσιμη λύση στο πρόβλημα.

Η μέχρι σήμερα ασκούμενη πολιτική από το ΥπΕΠΘ οδήγησε στη διάψευση των ελπίδων μας. Το Υπουργείο τον Σεπτέμβριο του 2004 προχώρησε σε κάποιες αλλαγές.

α) τα εννέα (9) εξεταζόμενα μαθήματα έγιναν έξι (6) και β) καταργήθηκαν οι πανελλαδικές εξετάσεις στη Β΄ Λυκείου, οι οποίες στην αρχή παρουσιάστηκαν ως μεταβατική περίοδος, αλλά η κύρια Υπουργός δήλωσε ότι αυτές πρέπει να θεωρούνται μακροχρόνιες. Για τις αλλαγές αυτές είχαμε αντιδράσει δημοσιοποιώντας τις απόψεις μας στο σύνολο του πολιτικού κόσμου της Χώρας. Η θέση αυτή επιβεβαιώθηκε και από την ημερήσια διάταξη που πρότεινε το ΥπΕΠΘ προς το ΕΣΥΠ (21-1-05) όπου δεν υπήρχε κανένα θέμα για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Όλα τα ανωτέρω αποτελούν αρνητικές εξελίξεις διότι διαιωνίζεται μία αρνητική κατάσταση που η προηγούμενη κυβέρνηση είχε αναγνωρίσει και υπήρχε η υπόσχεση της ότι στις αλλαγές που θα έκανε το 2004 θα διόρθωνε το πρόβλημα που η ίδια είχε δημιουργήσει, από την άλλη η ΝΔ ως αξιωματική αντιπολίτευση είχε αναγνωρίσει και αυτή το πρόβλημα και είχε υποσχεθεί τη λύση του και τώρα ως κυβέρνηση αποποιείται τις δεσμεύσεις της.

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών από το Μάρτιο του 2004 ξεκίνησε προσπάθεια ενημέρωσης της πολιτικής ηγεσίας του ΥπΕΠΘ ζητώντας συνάντηση και αποστέλλοντας τις απόψεις της με σχετικές επιστολές. Η μέχρι σήμερα στάση της Υπουργού ΕΠΘ απαξιώνει την ΕΕΧ ως θεσμικό σύμβολο του κράτους μη δεχόμενη να συνομιλήσει μαζί μας και διαχειριζόμενη τις επιστολές μας γραφειοκρατικά διαβιβάζοντας τις σε υπηρεσιακά όργανα του ΥπΕΠΘ για γνώση των θέσεών μας.

Οι προτάσεις που έχει καταθέσει η ΕΕΧ είναι πλήρως εναρμονισμένες με το κυβερνητικό πρόγραμμα της ΝΔ, είναι άμεσα εφαρμόσιμες και δεν προκαλούν καμμία δαπάνη στον προϋπολογισμό του κράτους.

Η Ε.Ε.Χ. ζητάει την παρέμβαση σας ως ο έχων την τελική ευθύνη για την εικόνα της Κυβέρνησης προς το αρμόδιο Υπουργείο προκειμένου να σταματήσει η απαξίωση της ΕΕΧ και των Χημικών καθώς και η συνέχιση της υποβάθμισης του μαθήματος της Χημείας.

## ■ Επιστολή προς την Υπουργό Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων

Κοινοποίηση: κ. Γεώργιο Βένι, Πρόεδρο ΑΣΕΠ

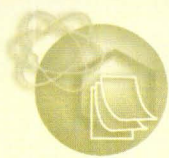
Κα Υπουργέ,

Επιθυμούμε να θέσουμε υπόψη σας ένα ζήτημα το οποίο απασχολεί έντονα τα μέλη της ένωσης μας που πρόκειται να συμμετάσχουν στον επικείμενο διαγωνισμό του Α.Σ.Ε.Π. για εκπαιδευτικούς.

Συγκεκριμένα ζητούμε στον κλάδο ΠΕ04, κατά την εξέταση στην 2η θεματική ενότητα να δίνεται στους υποψήφιους αντίγραφο του κειμένου του σχολικού βιβλίου με το γνωστικό αντικείμενο πάνω στο οποίο καλούνται να αναπτύξουν ένα σχέδιο μαθησιακής διαδικασίας.

Οι υποψήφιοι στη 2η θεματική ενότητα εξετάζονται στην Ειδική Διδακτική. Δηλαδή, εφαρμόζουν τις γνώσεις τους στις διδακτικές μεθόδους σε συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο που





## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

περιέχεται σε κάποιο από τα σχολικά εγχειρίδια όλων των τάξεων. Στόχος της εξέτασης αυτής είναι η διαπίστωση της ικανότητας των υποψηφίων, να θέτουν διδακτικούς σκοπούς και στόχους, να αναπτύσσουν σχέδια μαθημάτων, να επινοούν πειράματα για την επίτευξη των στόχων, να αξιολογούν τα αποτελέσματα της διαδικασίας που ακολούθηθηκε. Εξετάζεται δηλαδή, η διδακτική επάρκεια του υποψηφίου όταν θα κληθεί να διδάξει κάποιο γνωστικό αντικείμενο και όχι η γνώση του συγκεκριμένου γνωστικού αντικειμένου. Εξάλλου η επιστημονική κατάρτιση του υποψηφίου έχει εξεταστεί στη 1η θεματική ενότητα. Για αυτόν το λόγο πιστεύουμε ότι η εξέταση γίνεται πιο αντικειμενική, εάν οι υποψήφιοι έχουν μπροστά τους το κείμενο με το γνωστικό αντικείμενο, ώστε η εξέταση να επικεντρώνεται στην ικανότητα τους να διδάσκουν.

Είναι επίσης σε όλους γνωστό, ότι ο οποιοσδήποτε διδάσκει, οργανώνει την διδασκαλία του χρησιμοποιώντας ίσως πολλὰ βοηθήματα. Κρίνεται ως δάσκαλος από τη διδακτική διαδικασία που συνέθεσε και όχι από το πόσα και ποια βοηθήματα χρησιμοποίησε.

Σας παρακαλούμε, εάν και εσείς συμφωνείτε με την άποψή μας, να φροντίσετε για την ικανοποίηση του δίκαιου και λογικού για μας αιτήματος. Η ικανοποίηση του θα συντελέσει στην επιλογή ικανότερων δασκάλων.

Αναμένουμε τις δικές σας ενέργειες.

### ■ Επιστολή προς τον Υφυπουργό Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων κ. Σπύρο Ταλιαδούρο

Κοινοποίηση: κ. Δημ. Σιούφα, Υπουργό Ανάπτυξης

Θέμα : «**Επαγγελματικά Δικαιώματα πτυχιούχων  
Τμημάτων Χημείας**»

Αξιότιμοι Κύριοι,

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών είναι ΝΠΔΔ και θεσμοθετημένος σύμβουλος (Ν. 1804/88) της πολιτείας που εποπτεύεται από το Υπουργείο Ανάπτυξης και μεταξύ άλλων έχει τις εξής αρμοδιότητες:

α) μελετά με δική της πρωτοβουλία ή έπειτα από ανάθεση ή αίτηση, αυτοτελώς ή σε συνεργασία με άλλους κοινωνικούς ή επιστημονικούς φορείς, οποιοδήποτε θέμα σχετικό με τη χημεία και τις εφαρμογές της και διατυπώνει απόψεις για τη σχετική με τα θέματα αυτά νομοθεσία.

β) μεριμνά για την προστασία του χημικού επαγγέλματος και ιδίως για την προστασία των επαγγελματιών, οικονομικών, κοινωνικών και ασφαλιστικών συμφερόντων των μελών της.

γ) μελετά νέες μορφές επαγγελματικής οργάνωσης και εργασίας των μελών της και ασκεί σε αυτά πειθαρχική εξουσία.

Στα πλαίσια αυτά και ενόψει της συνεδρίασης του ΣΑΤΕ στις 28 Μαρτίου, με θέμα τα επαγγελματικά δικαιώματα των αποφοίτων των ΤΕΙ και της κοινής συνεδρίασης ΣΑΠΕ και ΣΑΤΕ στις 30 Μαρτίου με θέμα την λήψη απόφασης για τα επαγγελματικά δικαιώματα των αποφοίτων ΤΕΙ *ζητάμε την άμεση προ-*

*ώθηση του Π.Δ. που αφορά τα επαγγελματικά δικαιώματα των πτυχιούχων των τμημάτων Χημείας των ελληνικών ΑΕΙ.*

Σας υπενθυμίζουμε πως ενώ έχουμε φτάσει στη χρονική συγκυρία να βρίσκεται υπό συζήτηση το θέμα των επαγγελματικών δικαιωμάτων των αποφοίτων των ΤΕΙ, οι χημικοί, ένας κλάδος που έχει προσφέρει στο κοινωνικό σύνολο και συνεχίζει να προσφέρει τις υπηρεσίες του για την προστασία της υγείας του κοινωνικού συνόλου, συμμετέχει στην αξιοποίηση των πλουτοπαραγωγικών πηγών της χώρας, στην προστασία του περιβάλλοντος, στην εξασφάλιση υγιεινών και ασφαλών συνθηκών εργασίας, συμμετέχει στην εκπαίδευση, αυτός ο κλάδος που αριθμεί πλέον 14.000 μέλη **δεν** είναι κατοχυρωμένος επαγγελματικά καθώς το μοναδικό πλαίσιο νόμου που κατοχυρώνει τους χημικούς προέρχεται από βασιλικά διατάγματα που χρονολογούνται στις αρχές του 20ού αιώνα (1924 έως 1934).

Επίσης σας γνωρίζουμε ότι σχέδιο Π.Δ. για το αντικείμενο του θέματος έχει εγκριθεί από τις συγκλήτους των ΑΕΙ που υπάγονται τα Τμήματα Χημείας και έχει αποσταλεί στην αρμόδια διεύθυνση του Υπουργείου σας για προώθηση.

Είμαστε στη διάθεσή σας για κάθε διευκρίνιση, οποιαδήποτε μελλοντική συνεργασία σε θέματα κοινού ενδιαφέροντος και ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συνεργασία σας.

### ■ Επιστολή προς τον Πρόεδρο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου κ. Μιχάλη Παπαδόπουλο

Κοινοποίηση: α. κ. Ναπολ. Μήτσου, Αντιπρόεδρο Παιδαγωγικού Ινστιτούτου και Πρόεδρο Τμήματος Β'/βάθμιας Εκπαίδευσης

β. Αντώνιο Μπομπέτσου,

Σύμβουλο Χημείας Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Αξιότιμε κ. Πρόεδρε,

Το πρόβλημα σχετικά με το μάθημα της Χημείας στο Λύκειο (εξεταστικό σύστημα, ωρολόγιο πρόγραμμα και κατευθύνσεις) σας έχει γίνει γνωστό τόσο μέσα από τα υπομνήματα της ΕΕΧ και άλλων φορέων προς εσάς όσο και μετά από τηλεφωνική επικοινωνία του μέλους της Δ.Ε./ΕΕΧ κ. Βαρδουλάκη Μ. μαζί σας τον Ιούλιο του 2004. Επίσης το Τμήμα Β'/βάθμιας Εκπαίδευσης του Π.Ι. είναι ενημερωμένο για το αντικείμενο του θέματος από επιστολές της ΕΕΧ στις οποίες και από δια ζώσεις επαφές τον Ιούνιο και Ιούλιο του 2004.

Παρά όλα αυτά μέχρι σήμερα δεν έχει υπάρξει κάποια πρωτοβουλία από το Π.Ι. που να εξετάζει και να δίνει βιώσιμη λύση στο πρόβλημα.

Ακόμα όπως γνωρίζετε, την περίοδο Οκτωβρίου – Νοεμβρίου 2004, για το έν λόγω θέμα αρκετοί Βουλευτές κατέθεσαν ερωτήσεις στη Βουλή. Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις ήταν ενιαίες και σας έχουν κοινοποιηθεί υπηρεσιακά. Στη τελευταία παράγραφο της ενιαίας απάντησης προκύπτει ότι η πολιτική ηγεσία του ΥΠΕΠΘ σας έχει ζητήσει να μελετήσετε και να εισηγηθείτε σχετικά με την ένταξη του μαθήματος της Χημείας και στην Τεχνολογική κατεύθυνση.



Σύμφωνα με τα ανωτέρω επιθυμούμε να έχουμε συνάντηση μαζί σας προκειμένου να ενημερωθούμε για την εξέλιξη του θέματος καθώς και να ανταλλάξουμε απόψεις συμβάλλοντας προς την επίλυση του θέματος.

## ■ Επιστολή προς τον Υπουργό Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης

Κοινοποίηση: Υφυπουργό Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, κ. Αθανάσιο Γιαννόπουλο

Θέμα: **Προτεινόμενες τροπολογίες για την μερική επίλυση χρόνιων θεσμικών αιτημάτων του ενιαίου κλάδου ΕΣΥ: ΠΕ Βιοχημικών – Κλινικών Χημικών – Χημικών – Βιολόγων, στο κατατεθέν νομοσχέδιο «Εθνικό Σύστημα Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και λοιπές διατάξεις» στη Βουλή των Ελλήνων, αρμοδιότητας Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης**

Αξιότιμε κ. Υπουργέ,

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών, περιλαμβάνει και καλύπτει επαγγελματικά τους Βιοχημικούς, Κλινικούς Χημικούς, Χημικούς και Βιολόγους που εργάζονται στην Δημόσια Παροχή Υπηρεσιών Υγείας και ειδικότερα στα Βιοχημικά, Αιματολογικά, Ανοσολογικά, Ορμονολογικά, Παθολογοανατομικά, Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής, εργαστήρια των Νοσηλευτικών Ιδρυμάτων του Δημοσίου, ΝΠΔΔ, Πανεπιστημιακών Νοσοκομείων, Πανεπιστημίων, Ασφαλιστικών Ταμείων και εργαστήρια Δημοσίων Υπηρεσιών Υγείας ανά την Ελλάδα, οι οποίοι εκτελούν αναλύσεις σε όλα τα βιολογικά υγρά (αίμα, ούρα, εγκεφαλονωτιαίο υγρό, υγρά παρακεντήσεων κ.λπ.) αξιοποιώντας τις γνώσεις τους στην ανάλυση και διερεύνηση των βιολογικών συστατικών και μηχανισμών.

Η Πολιτεία έχει θεσπίσει ορισμένες νομικές ρυθμίσεις που αφορούν την θέση και τον ρόλο των συναδέλφων μας στην ΔΠΥΥ.

Αναφέρουμε τις σημαντικότερες εξ αυτών:

1) Οι Βιοχημικοί, Κλινικοί Χημικοί, Χημικοί και Βιολόγοι είναι επιστήμονες που όπως αναγνωρίστηκε από τον νόμο 131/1973 μπορούν να αποκτούν την ειδικότητα της Κλινικής Χημείας έχοντας της υπευθυνότητα της διενέργειας και εκτίμησης των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών βιοχημικών αναλύσεων.

Επί του θέματος έχει ήδη αποφανθεί το ΚΕΣΥ με απόφαση του στις 3-4-1989 (αρ. απόφασης 5 της 59ης Ολομ./12-1-89, Οργάνωση και λειτουργία Εργαστηρίων Νοσοκομείων) για όλα τα εργαστήρια, ήτοι: «Οι Βιοχημικοί – Κλινικοί Χημικοί – Χημικοί – Βιολόγοι διεκπεραιώνουν όλες τις βιοχημικές εξετάσεις, αξιοποιούν και ελέγχουν τα αποτελέσματα μέχρι και την αποστολή τους και γενικά είναι υπεύθυνοι για την καλή λειτουργία του τμήματος, των αντιδραστηρίων και των αναλυτών».

2) Με το άρθρο 11 του νόμου 1397/83 προβλέπεται ότι επιστημονικός υπεύθυνος του κάθε τμήματος είναι γιατρός αντιστοίχου ειδικότητας ή άλλος επιστήμονας της Ιατρικής Υπηρεσίας που υπηρετεί στο τμήμα, όπου στην Ιατρική Υπηρεσία υπάγονται εκτός των Γιατρών και οι Βιοχημικοί, Κλινικοί Χημικοί, Χημικοί, Βιολόγοι, Φυσικοί και Φαρμακοποιοί: άρθρο 56, παρ. 2 του ν. 2071/1992.

Την ίδια πρόβλεψη καταγράφει και το άρθρο 7 παρ. 8 του ν. 2889/2001 για το ΕΣΥ, καταγράφοντας τις επιστημονικές και διοικητικές ευθύνες των διευθυντών. Τα μέλη μας σύμφωνα με το άρθρο 13 παρ. 3 του ν. 2889/2-3-2001 (... σε κάθε τμήμα προϊστάται Ιατρός Διευθυντής ή άλλος Επιστήμονας της Ιατρικής Υπηρεσίας) δύνανται να προϊστανται των τμημάτων τους, κατέχοντας τον βαθμό του Διευθυντή. Ήδη στα περισσότερα Βιοχημικά εργαστήρια (κατά κύριο λόγο) των Δημοσίων Νοσοκομείων της χώρας μας προϊστανται Βιοχημικοί, Κλινικοί Χημικοί, Χημικοί ή Βιολόγοι, εναρμονιζόμενα με την Ευρωπαϊκή και Διεθνή πραγματικότητα.

3) Τα μέλη μας, Κλινικοί Χημικοί, Χημικοί, Βιοχημικοί, Βιολόγοι ανήκουν σε κλάδο ΕΣΥ. Σύμφωνα με τα άρθρα 40-44 του ν. 2519/21-8-1997 για το ΕΣΥ, δημιουργήθηκε «ενιαίος κλάδος ΠΕ Βιοχημικών, Κλινικών Χημικών, Χημικών και Βιολόγων» διαβαθμιζόμενος έως και το βαθμό του Διευθυντή.

4) Τα μέλη μας έχουν την δυνατότητα εκλογής σε αυτόνομη θέση του Επιστημονικού Συμβουλίου των Νοσοκομείων, βάση του άρθρου 2 παρ.16 του ν. 3204/23-12-2003 ΦΕΚ 296 Α' (εκλογή επιστήμονα μη Ιατρού κατηγορίας ΠΕ) που τροποποιεί το άρθρο 5 παρ. 11 ε, του ν. 2889/2-3-01.

5) Τα μέλη μας υποχρεούνται σε 24ωρο ενεργό εφημερία ισότιμα με το υπόλοιπο επιστημονικό προσωπικό της Ιατρικής Υπηρεσίας σύμφωνα με τις ανάγκες των τμημάτων τους, έχοντας την επιστημονική και όποια άλλη ευθύνη της εφημερίας τους (άρθρο 88 του ν. 2071/15-7-1992 ΦΕΚ 123 Α και άρθρο 13 παρ. 16 του ν. 2889/2-3-2001).

6) Το Επιστημονικό προσωπικό των εργαστηρίων (Ιατροί, Βιοχημικοί, Κλινικοί Χημικοί, Χημικοί, Βιολόγοι) είναι υπεύθυνο για την επιστημονική ανάπτυξη τους και οφείλει να συνεργάζεται με τους Ιατρούς των κλινικών τμημάτων για την πληρέστερη ερμηνεία των εργαστηριακών εξετάσεων. Η κλινικοεργαστηριακή έρευνα αποτελεί υποχρέωση όλου του επιστημονικού προσωπικού που για το λόγο αυτό καλείται να αναπτύξει υψηλό επίπεδο συνεργασίας και συλλογικότητας. Η στενή εξάλληλου συνεργασία και αλληλεξάρτηση καθηκόντων μεταξύ Ιατρών και Βιοχημικών – Κλινικών Χημικών – Χημικών – Βιολόγων επικυρώθηκε (όπως προαναφέρθηκε) και με την αναγνώριση ενιαίας ειδικότητας Κλινικής Χημείας (Ν.Δ. 131/1973, ΦΕΚ 221.21-9-1973 «Περί αναγνώρισης ειδικότητας Κλινικής Χημείας και ιδρύσεως και λειτουργίας Εργαστηρίων ταύτης»).

As σημειωθεί ότι τα δείγματα των βιολογικών υγρών που αναλύονται (στην πλειοψηφία τους σε μεγάλο βαθμό μολυσματικά) εγκυμονούν μεγάλο κίνδυνο για την υγεία τους.

Οι ανωτέρω αναλύσεις εκτελούνται σε συνθήκες επικίνδυνες με χρήση καυστικών και πτητικών αντιδραστηρίων (πολλά εξ' αυτών καρκινογόνα) οι οποίες επιτείνονται λόγω της στενότητας των χώρων και της πυκνωσης προσωπικού που υπάρχει στα εργαστήρια, σε εξαιρετικής πολυπλοκότητας αναλυτές για τη λειτουργία των οποίων απαιτούνται ειδικές γνώσεις και υψηλή επιστημονική κατάρτιση. Παράλληλα ελέγχουν μεθόδους των εξετάσεων και για την κάλυψη των απαιτήσεων αυτών είναι υποχρεωμένοι σε διαρκή επιστημονική ενημέρωση, τόσο με την παρακολούθηση της επιστημονικής βιβλιογραφίας (ελληνικής και ξένης) όσο και με τη συμμετοχή σε επιστημονικά συνέδρια.

Όλα τα ανωτέρω αποδεικνύουν την κοινή θεωρητικά εν γένει αντιμετώπιση του θέματος από την Πολιτεία, το κοινό πεδίο δρα-





## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

στηριστητων και γενικά την υπαγωγή σε λειτουργικά ισότιμη βήση των δύο επαγγελματικών κατηγοριών, Ιατρών και Βιοχημικών – Κλινικών Χημικών – Χημικών – Βιολόγων που εργάζονται στα εργαστήρια.

Όμως παρά τα προαναφερθέντα, στο κατατεθέν νομοσχέδιο από εσάς:

Α) Δεν επιλύεται (δεν προβλέπεται) το θέμα της ουσιαστικής μας ένταξης – κατάταξης στο ΕΣΥ με την κατάθεση της απαραίτητης τροπολογίας.

Β) Δεν προβλέπεται η εκπροσώπηση του φορέα των μελών μας στην Ολομέλεια του Συμβουλίου Υγειονομικής Περιφέρειας (Σ.Υ.ΠΕ.) εν αντιθέσει με την προβλεπόμενη συμμετοχή του συνόλου των εμπλεκόμενων στην υγεία συνδικαλιστικών φορέων.

Γ) Καθίσταται πρακτικά αδύνατη η συμμετοχή μας στα Επιστημονικά Συμβούλια των Νοσοκομείων αναιρώντας την πρόθεσή σας για «αντιπροσωπευτικό Επιστημονικό συμβούλιο», ενώ το ζήτημα είχε επιλυθεί με το άρθρο 2 παρ.16 του ν. 3204/23-12-2003.

Αναλυτικότερα πρέπει να επιλυθούν τα:

- Η ουσιαστική ένταξη μας στο ΕΣΥ κατ' εφαρμογή του 2519/1997 άρθρα 42-44 με την έκδοση των αναγκαίων τροπολογιών και Προεδρικών Διαταγμάτων.

- Η πρόβλεψη εκπροσώπησης μας στην Ολομέλεια του Συμβουλίου Υγειονομικής Περιφέρειας.

- Η πρόβλεψη της δυνατότητας αυτόνομης εκπροσώπησης μας στα Επιστημονικά Συμβούλια των Νοσοκομείων ΕΣΥΚΑ.

Κ. Υπουργέ,

Στο εισαχθέν από εσάς, σχέδιο νόμου «Εθνικό Σύστημα Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και λοιπές διατάξεις» στη Βουλή των Ελλήνων, πιστεύουμε ότι πρέπει να εισαχθούν οι παρακάτω τροπολογίες και για αυτό παρακαλούμε να υποστηριχθούν από εσάς, αναγνωρίζοντας το δίκαιο όλων των προαναφερομένων αιτιάσεων.

### Α. Ένταξη στο ΕΣΥ

Με τα άρθρα 42 και 44 του νόμου 2519/1997 δημιουργήθηκε κλάδος ΕΣΥ Κλινικών Χημικών, Χημικών, Βιοχημικών, Βιολόγων διαβαθμιζόμενος μέχρι το βαθμό του Διευθυντή. Για να εφαρμοστεί ο νόμος πρέπει να κατατεθεί η απαραίτητη τροπολογία για την κατάταξη των ήδη υπηρετούντων Βιοχημικών, Κλινικών Χημικών, Χημικών, Βιολόγων στο ΕΣΥ και να προωθηθεί η έκδοση του αναγκαίου Προεδρικού Διατάγματος για τους νεοεισερχόμενους συνάδελφους στο κλάδο.

Έχει κατατεθεί στο Υπουργείο Υγείας, τροπολογία για την άμεση κατάταξη των ήδη υπηρετούντων συναδέλφων σε προσωποπαγείς θέσεις του ενιαίου κλάδου ΕΣΥ, ΠΕ Κλινικών Χημικών – Χημικών – Βιοχημικών – Βιολόγων, η οποία έχει ως εξής:

#### Εισηγητική έκθεση τροπολογίας:

Θέμα: Τροπολογία για την άμεση κατάταξη Βιοχημικών, Κλινικών Χημικών, Χημικών, Βιολόγων στο Ε.Σ.Υ.

Κ. Υπουργέ,

Η Πολιτεία αναγνωρίζοντας την πολυετή προσφορά των Βιοχημικών, Κλινικών Χημικών, Χημικών, Βιολόγων στα τμήματα του εργαστηριακού τομέα κατά κύριο λόγο, της Ιατρικής Υπηρεσίας των νοσοκομείων ΕΣΥ, με το Νόμο 2519/1997 για το ΕΣΥ (άρθρα 40-44) δημιούργησε ενιαίο κλάδο Βιοχημικών, Κλινικών Χημικών, Χημικών, Βιολόγων ΕΣΥ διαβαθμιζόμενο έως και το βαθμό του Διευθυντή.

Παρά ταύτα ο νόμος παραμένει ανενεργός, γιατί παρά την παρέλευση επτά (7) ετών δεν έχει κατατεθεί Διάταξη Νόμου για την κατάταξη των ήδη υπηρετούντων Κλινικών Χημικών, Χημικών, Βιοχημικών, Βιολόγων στο ΕΣΥ και δεν έχει προωθηθεί η έκδοση του Προεδρικού Διατάγματος για τους νεοεισερχόμενους στο κλάδο.

Ζητάμε την άμεση προώθηση Διάταξης Νόμου για την άμεση κατάταξη των ήδη υπηρετούντων συναδέλφων Βιοχημικών, Κλινικών Χημικών, Χημικών και Βιολόγων στο ΕΣΥ, με τους όρους και τις προϋποθέσεις που ίσχυαν κατά βάση για τους Φαρμακοποιούς ΕΣΥ (άρθρο 40 Ν. 2519/1997 και άρθρο 13 παρ. 3 του Ν. 2889/2001) ενώ παράλληλα θα πρέπει να ολοκληρωθεί και η διαδικασία έκδοσης του Προεδρικού Διατάγματος που θα αφορά τους νεοεισερχόμενους συνάδελφους.

Σας υποβάλλουμε σχετικό σχέδιο τροπολογίας και παρακαλούμε για την άμεση προώθησή του, εντασσόμενο στο υπό συζήτηση κατατεθέν νομοσχέδιο «Εθνικό Σύστημα Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και λοιπές Διατάξεις» στην Βουλή των Ελλήνων, αρμοδιότητας του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης.

Η τροπολογία αυτή είναι συνδυασμός των άρθρων 40 του Ν. 2519/97 και άρθρο 13 παρ. 3 του Ν. 2889/2001.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, προτείνουμε την ακόλουθη τροπολογία:

#### ΑΡΘΡΟ ΝΕΟ:

«Οι υπηρετούντες στα νοσοκομεία με κάθε σχέση εργασίας κλινικοί χημικοί, χημικοί, βιοχημικοί, βιολόγοι κατατάσσονται σε συνιστώμενες προσωποπαγείς θέσεις κλάδου ΕΣΥ κλινικών χημικών, χημικών, βιοχημικών, βιολόγων των ιατρικών εργαστηρίων των νοσοκομείων ως εξής:

α) Σε βαθμό Διευθυντή με συνολική προϋπηρεσία σε νοσοκομείο πάνω από 12 χρόνια.

β) Σε βαθμό Επιμελητή Α' με συνολική προϋπηρεσία σε νοσοκομείο πάνω από 10 χρόνια.

γ) Σε βαθμό Επιμελητή Β' με συνολική προϋπηρεσία σε νοσοκομείο πάνω από 8 χρόνια.

δ) Σε βαθμό Επιμελητή Γ' με συνολική προϋπηρεσία σε νοσοκομείο έως 8 χρόνια.

Η εξέλιξη στην επόμενη βαθμίδα για τους ήδη υπηρετούντες γίνεται αυτόματα με τη συμπλήρωση του απαιτούμενου χρόνου ανά βαθμίδα.

Καθήκοντα Διευθυντή μέχρι την προκήρυξη και πλήρωση των οργανικών θέσεων κλάδου ΕΣΥ κλινικών χημικών, χημικών, βιοχημικών, βιολόγων εκτελούν οι ήδη υπηρετούντες προϊστάμενοι του κλάδου ΠΕ χημικών, βιοχημικών, βιολόγων. Αν δεν υπάρχουν, τοποθετείται με απόφαση του Διοικητή ύστερα από εισήγηση του Διευθυντή της Ιατρικής Υπηρεσίας



ας, όποιος από τους ανωτέρω Διευθυντές έχει τα περισσότερα τυπικά και ουσιαστικά προσόντα (πληονάζοντα χρόνο στη βαθμίδα κατάταξης, μεταπτυχιακούς τίτλους σπουδών, επιστημονικό έργο).

Οι ανωτέρω ρυθμίσεις εφαρμόζονται και στο ΝΙΜΤΣ όπου υπάρχουν γιατροί του ΕΣΥ και υπηρετούν 6 χημικοί.

## **Β. Συμμετοχή εκπροσώπου μας στην Ολομέλεια του Συμβουλίου Υγειονομικής Περιφέρειας (Σ.Υ.ΠΕ.)**

### **Εισηγητική έκθεση τροπολογίας:**

Θέμα: *Μη πρόβλεψη εκπροσώπου της Ένωσης Κλινικών Χημικών, στην Ολομέλεια του Συμβουλίου Υγειονομικής Περιφέρειας (Σ.Υ.ΠΕ.)*

Κ. Υπουργέ,

Στο κατατεθέν από εσάς, Νομοσχέδιο «Εθνικό Σύστημα Υγείας και λοιπές διατάξεις», στην αιτιολογική σας έκθεση επί του άρθρου 6 περί συστάσεως Συμβουλίου Υγειονομικής Περιφέρειας (Σ.Υ.ΠΕ.) στην έδρα κάθε Υγειονομικής περιφέρειας, τονίζετε την συμμετοχή εκπροσώπων συνδικαλιστικών οργανώσεων των εργαζομένων, για την ευρύτατη εκπροσώπηση της κοινωνίας σε ένα όργανο μελέτης, προγραμματισμού και αξιολόγησης στρατηγικών σχεδίων που αφορούν τη δημόσια υγεία, την προστασία και προαγωγή της υγείας των κατοίκων της περιοχής και την ανάπτυξη και βελτίωση των αντιστοίχων υπηρεσιών.

Όμως παρά την αντιπροσωπευτικότητα σύνθεση του Συμβουλίου, δεν προβλέπεται συμμετοχή εκπροσώπου του κλάδου μας, ήτοι των Βιοχημικών – Κλινικών Χημικών – Χημικών – Βιολόγων που προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στην Δημόσια Υγεία.

Η ανατιμολόγηση, κατά την γνώμη μας, μη προβλεπόμενη συμμετοχή εκπροσώπου μας στο εν λόγω Συμβούλιο, έχει ενσπείρει σε εμάς το αίσθημα της αδικίας και της ανισότιμης αντιμετώπισης μας, παρ' ότι η προσφορά των συναδέλφων μας στο Δημόσιο χώρο της Υγείας έχει καταξιωθεί στην χώρα μας.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, προτείνουμε την ακόλουθη τροπολογία:

Στο άρθρο 6, παραγρ. 4 του Νομοσχεδίου «Εθνικό Σύστημα Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και λοιπές διατάξεις» προστίθεται περίπτωση ιγ), ως εξής:

ιγ) έναν εκπρόσωπο της Ένωσης Κλινικών Χημικών, με τον αναπληρωτή του, οι οποίοι ορίζονται με απόφαση του Δ.Σ. της Ε.Κ.Χ.

## **Γ. Επιστημονικά Συμβούλια Νοσοκομείων ΕΣΥΚΑ**

### **Εισηγητική έκθεση τροπολογίας:**

Θέμα: *Προτεινόμενη τροπολογία για την εκλογή εκπροσώπων, επιστημόνων μη ιατρών στα Επιστημονικά Συμβούλια των νοσοκομείων ΕΣΥΚΑ (Άρθρο 9, παρ. 1, εδάφιο ε, του κατατεθέντος νομοσχεδίου)*

Κ. Υπουργέ,

Σχετικά με την εκλογή των μελών του Επιστημονικού Συμβουλίου των Νοσοκομείων και ιδιαίτερα της εκλογής επιστήμονα μη ιατρού της Ιατρικής Υπηρεσίας, σας γνωρίζουμε τα παρακάτω:

Σύμφωνα με το άρθρο 5 παρ. 11 (ε) του Ν. 2889/2001, στο Επιστημονικό Συμβούλιο κάθε νοσοκομείου του Ε.Σ.Υ. εκλεγόταν ένας (1) επιστήμονας της Ιατρικής Υπηρεσίας, μη ιατρός, από

όλους τους επιστήμονες μη ιατρούς που υπάγονταν στην Ιατρική Υπηρεσία.

Η διάταξη αυτή του νόμου ερμηνεύτηκε λαθεμένα με την υπ' αριθμ. πρωτ. ΔΥ1δ/οικ. 44852/19-12-2001 ερμηνευτική εγκύκλιο της Δ/νσης Προσωπικού του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας, ότι δηλ. αφορούσε εκτός από τους επιστήμονες Π.Ε. Χημικούς, Βιοχημικούς, Βιολόγους, Φαρμακοποιούς, Φυσικούς, Ψυχολόγους κ.λπ. της Ιατρικής Υπηρεσίας και τους Τεχνολόγους Τ.Ε. της Ιατρικής Υπηρεσίας.

Η ερμηνεία του άρθρου 5 παρ. 11 (ε) του Ν. 2889/2001 με τον τρόπο αυτό, χωρίς καμία επιστημονική βάση εξομοίωνε επιστήμονες Π.Ε. με διδακτορικά, μεταπτυχιακούς τίτλους σπουδών, επιστημονικές εργασίες, εκπαιδευτικό έργο κ.λπ. με απόφοιτους Τ.Ε.Ι. Καταδίκασε αυτό τον κλάδο (Χημικούς – Βιοχημικούς – Βιολόγους) αλλά και τους άλλους επιστημονικούς κλάδους (Φαρμακοποιούς, Φυσικούς, Ψυχολόγους κ.λπ.) στην μη εκπροσώπηση τους στα Επιστημονικά Συμβούλια των νοσοκομείων Ε.Σ.Υ., καθ' ότι δεδομένης της αριθμητικής υπεροχής των εργαζομένων Τεχνολόγων κατηγορίας Τ.Ε. και της επικράτησης της λογικής των αριθμών, δεν ήταν πρακτικά δυνατή η εκπροσώπηση τους (επιστημόνων Π.Ε.).

Κατά συνέπεια η λαθεμένη ερμηνεία, στέρησε από αυτό τον κλάδο (στις εκλογικές διαδικασίες Φεβρουαρίου 2002) τη δυνατότητα έκφρασης και υποστήριξης των διακριτών θέσεων και αιτημάτων στα Επιστημονικά Συμβούλια των νοσοκομείων.

Ήταν λοιπόν έκδηλη η άνιση μεταχείριση και σαφής η παραβίαση της αρχής της ισότητας. Αλλά και άδικο απέναντι σε μια σημαντική κατηγορία επιστημόνων, που στηρίζουν το ΕΣΥ, κάτω από δυσμενείς πολλές φορές συνθήκες, επί σειρά ετών.

Η εφαρμογή της ερμηνευτικής εγκυκλίου και της εκλογής Τεχνολόγων Τ.Ε. σε όλα τα Επιστημονικά Συμβούλια των νοσοκομείων Ε.Σ.Υ., λειτούργησε σε βάρος της εύρυθμης λειτουργίας των τμημάτων και μονάδων των νοσοκομείων όπου συνυπάρχουν οι κατηγορίες αυτές των εργαζομένων. Οι Χημικοί, Βιοχημικοί, Βιολόγοι, Φαρμακοποιοί, Φυσικοί, Ψυχολόγοι, όλων των βαθμίδων και οι Διευθυντές ή Προϊστάμενοι πλείστων εργαστηρίων των νοσοκομείων έχοντας και την Επιστημονική – Διοικητική ευθύνη σύμφωνα με τον Ν. 2889/2001 των τμημάτων τους, εκπροσωπήθηκαν στα Επιστημονικά Συμβούλια από τον εκλεγμένο Τεχνολόγο του τμήματος. Ζητήματα εκπαίδευσης και μετεκπαίδευσης, εφημεριών, δεοντολογίας κ.λπ. προκάλεσαν πολλές τριβές και παρεξηγήσεις που θα μπορούσαν να αποφευχθούν σε αυτή τη κρίσιμη περίοδο για τη μεταρρύθμιση του Εθνικού Συστήματος Υγείας της χώρας.

Σας γνωστοποιούμε επίσης, ότι δεν υπήρχε και δεν υπάρχει αντίθεση στη συμμετοχή των Τεχνολόγων Τ.Ε. στα Επιστημονικά Συμβούλια των νοσοκομείων, θεωρούσαμε και θεωρούμε όμως ότι η μη εκπροσώπηση των γνωστικών πεδίων των εν λόγω επιστημόνων Π.Ε. στα Επιστημονικά Συμβούλια, προσέβαλλε και προσβάλλει άμεσα την επιστημονική τους οντότητα.

Με το νόμο 3204/2003 «Τροποποίηση και συμπλήρωση της νομοθεσίας για το Εθνικό Σύστημα Υγείας και ρυθμίσεις άλλων θεμάτων αρμοδιότητας του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας» η εν λόγω διάταξη (άρθρο 5 παρ. 11Α, περίπτωση ε του Ν. 2889/01) (με παρέμβαση μας) τροποποιήθηκε με τρόπο ώστε να ορίζει την εκλογή δύο εκπροσώπων στα Επιστημονικά Συμβού-





## ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ

λία των νοσοκομείων, δηλαδή ένα (1) εκπρόσωπο των Επιστημόνων μη ιατρών, κατηγορίας Π.Ε. της Ιατρικής Υπηρεσίας και ένα (1) εκπρόσωπο των Τεχνολόγων, κατηγορίας Τ.Ε. της Ιατρικής Υπηρεσίας και το δημιουργηθέν πρόβλημα επιλύθηκε.

Τοιοτοτρόπως στις εκλογικές διαδικασίες του Ιανουαρίου 2004 (συμπληρωματικές) και Φεβρουαρίου 2005 (τακτικές) σε όλα τα Νοσηλευτικά Ιδρύματα της χώρας μας, εκλέχθηκε ένας εκπρόσωπος Επιστημόνων Π.Ε της Ιατρικής Υπηρεσίας, μη ιατρός και ένας εκπρόσωπος Τεχνολόγων Τ.Ε. της Ιατρικής Υπηρεσίας, με τον αναπληρωτή τους, στα Επιστημονικά Συμβούλια, καθιστώντας τα όντως αντιπροσωπευτικά.

Στο προτεινόμενο όμως νομοσχέδιο «Εθνικό Σύστημα Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και λοιπές διατάξεις», επαναφέρεται τις διατάξεις του ν. 2889/2001 στο άρθρο 9, παρ. 1, περιπτ. ε), περί Επιστημονικών Συμβουλίων Νοσοκομείων ΕΣΥΚΑ, όπου ουσιαστικά προβλέπεται η κοινή εκπροσώπηση των Επιστημόνων Π.Ε. της Ιατρικής Υπηρεσίας, μη ιατρών, με τους Τεχνολόγους Τ.Ε. της Ιατρικής Υπηρεσίας, αποκλείοντας μας ουσιαστικά, αφού η δεδομένη επικράτηση της λογικής των αριθμών κάνει ανέφικτη την δυνατότητα εκπροσώπησης μας στα Επιστημονικά Συμβούλια, αναφύοντας εκ νέου προαναφερθέντα προβλήματα και διαιωνίζοντας τα, τα οποία είχαν επιλυθεί.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, προτείνουμε την ακόλουθη τροπολογία:

Το άρθρο 9 παρ. 1, περίπτωση ε του Νομοσχεδίου «Εθνικό Σύστημα Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και λοιπές διατάξεις», τροποποιείται ως εξής:

ε) Έναν (1) επιστήμονα της Ιατρικής Υπηρεσίας κατηγορίας Π.Ε., μη ιατρό με βαθμό Α', που εκλέγεται από όλους τους επιστήμονες κατηγορίας Π.Ε., μη ιατρούς που υπάγονται στην Ιατρική Υπηρεσία και έναν (1) τεχνολόγο της Ιατρικής Υπηρεσίας, κατηγορίας Τ.Ε. με βαθμό Α', που εκλέγεται από όλους τους τεχνολόγους κατηγορίας Τ.Ε. που υπάγονται στην Ιατρική Υπηρεσία, με τον αναπληρωτή τους.»

Κ. Υπουργέ,

Γνωρίζοντας τις όσες και μακροχρόνιες προσπάθειες σας στο χώρο των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας προς όφελος του Έλληνα πολίτη, σας ζητάμε κατανοώντας τα δίκαια αυτά αιτήματά μας, να υποστηριχθούν και επιλυθούν από εσάς, επιστημαίνοντας σας, ότι τα παραπάνω ζητήματα που αφορούν τους συναδέλφους μας έχουν ήδη αντιμετωπισθεί και επιλυθεί στην ΕΕ και στις άλλες χώρες εκτός ΕΕ.

Κ. Υπουργέ,

Έχοντας την διάθεση για κάθε δυνατή συνεργασία, σας παρακαλούμε όπως πραγματοποιηθεί συνάντηση με εσάς, για την πληρέστερη ενημέρωσή σας, στα χρόνια, δίκαια και άλυτα αιτήματα του κλάδου μας.

## ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ - ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΑ - ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΑ

ΕΙΔΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ & ΤΗΝ ΥΓΙΕΙΝΗ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΤΑ ΠΛΕΟΝ ΕΝΔΕΔΕΙΓΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ HACCP

ΑΝΤΙΣΗΠΤΙΚΟ ΚΡΕΜΟΣΑΠΟΥΝΟ



ΕΟΦ

Αρ. κυκλοφορίας: 27826/03

ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟ ClO<sub>2</sub> ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ, ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



- ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ FDA & EPA (USA) για το πόσιμο νερό.
- ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΑ ΣΑΛΜΟΝΕΛΑ, ΛΙΣΤΕΡΙΑ, ΚΛΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑ, ΣΤΑΦΥΛΟΚΟΚΚΟ, ΨΕΥΔΟΜΟΝΑΔΕΣ, ΕΣΟΛΙ, ΖΥΜΕΣ, ΕΥΡΩΤΕΣ (μούχλα), ΚΛΩΣΤΡΙΔΙΑ

ΑΔΕΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΕΟΦ: 62/16-10-98

ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟ + ΚΑΘΑΡΙΣΤΙΚΟ (2 ΣΕ 1)



ΑΔΕΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΕΟΦ: Γ-6 / 12-3-99

ΟΛΑ ΤΑ ΑΝΩΤΕΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟΝ ΕΟΦ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΑΣ. ΑΡ. 0-714/15<sup>ο</sup> /22-07-02

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Η ΑΛΟΠΙΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΥΠΕΡΔΟΣΟΛΟΓΙΕΣ ΦΕΡΝΟΥΝ ΑΝΤΙΘΕΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ. Η ΣΩΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΣΤΙΣ ΑΝΑΛΟΓΙΕΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.



**DALCOCHEM** ΑΒΕΕΦΑ

ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΑ - ΚΑΛΥΝΤΙΚΑ

Α. ΚΑΡΑΜΑΝΛΗ 25, 136 71 ΑΧΑΡΝΕΣ - ΑΘΗΝΑ, ΤΗΛ: 210 2460401, 210 2460609, 210 2469347, FAX: 210 2466100  
e-mail: info@dalcochem.gr • www.dalcochem.gr





## ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ

### ■ Ετήσιος Χορός της Ένωσης Ελλήνων Χημικών

Με μεγάλη επιτυχία και συμμετοχή, διεξήχθη την Παρασκευή 18 Φεβρουαρίου ο χορός της Ένωσης Ελλήνων Χημικών στο Jackson Hall της Γλυφάδας, στην Αθήνα. Το δείπνο αυτό, που διοργάνωσε επιτυχώς η Ένωση Ελλήνων Χημικών, μαζί με τη συντακτική επιτροπή των «Χημικών Χρονικών», αποτέλεσε την αφορμή για συνάντηση και εποικοδομητική ανταλλαγή απόψεων των μελών της ένωσης. Νέοι και παλαιόμαχοι χημικοί είχαν την ευκαιρία να συζητήσουν για τα χημικά δρώμενα το τελευταίο διάστημα, να συνδυάσουν τις πρωτοποριακές ιδέες των πρώτων με την πείρα των παλαιότερων και να διεξαχθούν χρήσιμα συμπε-

ράσματα για το μέλλον του κλάδου. Στο δείπνο παρευρέθησαν επιφανείς και καταξιωμένοι χημικοί τόσο από τον ιδιωτικό όσο και από τον δημόσιο / πανεπιστημιακό χώρο. Το χαλαρό και εύθυμο κλίμα του δείπνου προήγαγε την ανταλλαγή επιστημονικών και ερευνητικών ιδεών καθώς και την έκφραση προβλημάτων του κλάδου. Τα χρήματα που συγκεντρώθηκαν θα διατεθούν σε δραστηριότητες της ΕΕΧ που προάγουν τον κλάδο της χημείας.

Τέτοιες βραδιές είναι σκόπιμο, απαραίτητο να διοργανώνονται και να τιμούνται από την παρουσία όλων μας, καθώς αποτελούν σπάνια ευκαιρία να συγκεντρωθούν τόσο άξιοι αντιπρόσωποι του κλάδου. Επίσης δημιουργούν προϋποθέσεις και αφορμές για την ουσιαστική «ένωση» των μελών για το μέλλον του κλάδου και την προαγωγή της επιστήμης μας.

### Σεμινάριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΤΜΗΜΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΣΤΕΡΕΑΣ, ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ ΚΑΙ ΕΥΒΟΙΑΣ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Στυλίδας και το Περιφερειακό Τμήμα Ανατολικής Στερεάς, Ευρυτανίας και Εύβοιας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών συνδιοργάνωσαν τριήμερο επιμορφωτικό σεμινάριο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης με θέμα:  
**«Ελιά – Ελαιόλαδο – Διατροφικές αξίες»**

στις 11, 12 και 13 Φεβρουαρίου 2005.

Η έναρξη των εργασιών του σεμιναρίου έγινε στο συνεδριακό κέντρο του Κάστρου της Λαμίας όπου εκτός από τις τοπικές αρχές, συμμετείχαν και απεύθυναν χαιρετισμό ο Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών Dr Μιχάλης Χάληρης και η Πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος κυρία Γεωργία Γούλα. Την 1η ημέρα έδωσαν το παρόν διακεκριμένοι πανεπιστημιακοί δάσκαλοι οι οποίοι με πλόγο απλό και εμπειριστωμένο εξήγησαν τα οφέλη της μεσογειακής διατροφής και την ανάγκη να γίνει αυτή συνείδηση και συνήθεια.

Συγκεκριμένα η αναπληρώτρια καθηγήτρια της Ιατρικής Σχολής Αθηνών κυρία Αντωνία Τριχοπούλου εισηγήθηκε το θέμα «Μεσογειακή διατροφή και υγεία» δίνοντας έμφση στις πολιτισμικές διαστάσεις της διατροφής. Ακολούθησε ο εκδότης του περιοδικού «Ελιά και Ελαιόλαδο» κύριος Βασίλειος Ζαμπούνης ο οποίος με την εισήγηση «Το κοινοτικό καθεστώς για το ελαιόλαδο και την επιτραπέζια ελιά» παρουσίασε αναλυτικά τις αλλαγές που θα υπάρξουν τα επόμενα χρόνια στις επιδοτήσεις για τους ελαιοπαραγωγούς αλιλά και τις προϋποθέσεις που θα πρέπει να έχουν οι τελευταίοι για να τύχουν της σχετικής ενίσχυσης. Η πρώτη ημέρα έκλεισε με την ενδιαφέρουσα εισήγηση του καθηγητή της Χημείας Τροφίμων του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσ/νίκης κυρίου Δημήτριου Μπόσκου με τίτλο «Ελαιόλαδο και αντιοξειδωτικό stress» που με τον γλαφυρό του λόγο μας γύρισε πίσω στα πανεπιστημιακά μας χρόνια.

Μετά το τέλος των εισηγήσεων, στο δείπνο που δόθηκε από το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Στυλίδας, ο πρόεδρος της ΕΕΧ έκοψε την πίτα του περιφερειακού τμήματος.

Η 2η ημέρα ξεκίνησε με την εισήγηση του κ. Ευσταθίου Πανάγου, Γεωπόνου M.Sc. του Ινστιτούτου Τεχνολογίας του ΕΘΙΑ-ΓΕ με τίτλο «Τεχνολογία επεξεργασίας της επιτραπέζιας ελιάς»

Στη συνέχεια ο κ. Δημήτριος Οικονόμου, Ερευνητής του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικών Ερευνών στο Ινστιτούτο Βιοτεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων, εισηγήθηκε το θέμα «Προστασία του περιβάλλοντος από τη διαχείριση των αποβλήτων του ελαιουργείου»

Η επόμενη εισήγηση από τον κ. Γεώργιο Ντούσια, Dr Γεωπόνο είχε τίτλο «Υφιστάμενη δομή της μεταποίησης και εμπορίας των επιτραπέζιων ελιών της χώρας. Προβλήματα και προοπτικές».

Οι εισηγήσεις της 2ης ημέρας ολοκληρώθηκαν με παρουσίαση του προγράμματος του ΚΠΕ Στυλίδας «Ελιά, το δώρο των Θεών» από τον εκπαιδευτικό του ΚΠΕ κ. Γιώργο Αναγνώστου και του Εθνικού Θεματικού Δικτύου «ΕΛΙΑ» από τον κ. Θανάση Τσαρούνη.

Η 3η ημέρα του σεμιναρίου αφιερώθηκε αποκλειστικά σε εκπαιδευτικές δράσεις.

Καλούνται σε συνεστίαση οι Χημικοί, που πέρασαν το 1979, απόφοιτοι του ΑΠΘ, το Σάββατο 25 Ιουνίου 2005 στη Θεσσαλονίκη. Πληροφορίες Ν. Γεωργογιός 6945349713, [ngeorgol@sch.gr](mailto:ngeorgol@sch.gr), Τ. Γκιγκούδη 6944261442, [tgigoudi@hotmail.com](mailto:tgigoudi@hotmail.com)





## ■ Εκδηλώσεις στα πλαίσια της Πανελληνίας Ημέρας της Χημείας στα Χανιά

Π.Τ. Κρήτης – Σύλλογος Χημικών Χανίων – Ρεθύμνου

Η Πανελλήνια Ημέρα Χημείας γιορτάστηκε με ξεχωριστό τρόπο στα Χανιά. Πραγματοποιήσαμε επίσκεψη-ξενάγηση στην Ιερά Μονή της Αγίας Τριάδας, ιστορική μονή, που βρίσκεται στο Ακρωτήριο 17 χιλιόμετρα έξω από τα Χανιά.

Μετά την Θεία Λειτουργία ακολούθησε ξενάγηση-ενημέρωση από τον π. Μάξιμο όπου ενημερωθήκαμε για την ιστορία της Μονής και τον ρόλο της στην ευρύτερη περιοχή από την εποχή της κτίσης της (Ενετοκρατία) μέχρι σήμερα, με παράλληλη επίσκεψη στους χώρους και το μουσείο όπου φυλάσσονται τα διάφορα κειμήλια (άμφια – χειρόγραφα – εικόνες) ανεκτίμητης αξίας.

Ακολούθησε στο Ηγουμενείο πλούσια φιλοξενία από την Μονή και ομιλία από τον σύμβουλο των Μαθηματικών κ. Καλογεράκη Γιάννη με θέμα «Οι θετικές επιστήμες στην Κρήτη την εποχή της κτίσης της Αγίας Τριάδας». Ακούσαμε ένα τεράστιο πλήθος πληροφοριών από την εποχή εκείνη που ο ομιλητής μας είχε ανακαλύψει μετά από επίπονες έρευνες και μελέτες πολλών χρόνων. Μεταφερθήκαμε νοστά στην εποχή και φανταστήκαμε τις συνθήκες κάτω από τις οποίες υπήρξαν προσπάθειες ανάπτυξης των θετικών επιστημών με παραδείγματα από τα μαθηματικά

την φυσική αθλή και την χημεία.

Στην συνέχεια επανήλθαμε με γλαφυρό τρόπο από τον συνάδελφο **Ρομπέρτο Αλεξιάδη**, στις σημερινές δραστηριότητες, που αναπτύσει η Μονή, στην παραγωγή κρασιού και λαδιού βιολογικής καλλιέργειας. Ανάλυσε τα χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών τα οποία είχαμε την ευχαρίστηση και να δοκιμάσουμε.

Ακολούθησε η κοπή της πίτας μας από τον Πρόεδρο του Τοπικού Συλλόγου Χημικών συνάδελφο **Μαργογιαννάκη Δημοσθένη** και οι ευχές για υγεία, πρόοδο καθώς και για στήριξη και αγκάλιασμα των προσπαθειών της Ένωσης μας και του τοπικού συλλόγου μας.

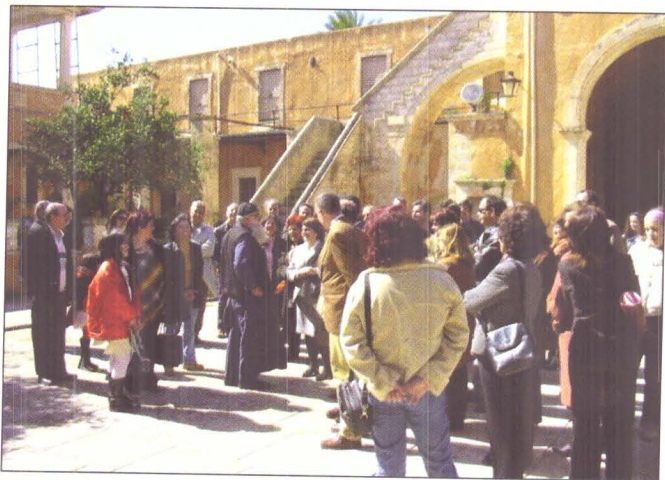
Ήταν ένα «γεμάτο» και ενδιαφέρον πρωινό που παρακολούθησαν πολλοί συνάδελφοι και φίλοι μας καθώς και σύσσωμο το Δ.Σ του Π.Τ. Κρήτης, αναδεικνύοντας για μια ακόμη φορά ότι η δραστηριοποίηση με ευρηματικούς τρόπους μπορεί να μαζικοποιήσει την Ένωσή μας ή τελικά να ευχαριστήσει αρκετούς από μας και να μας δώσει την ευκαιρία να επικοινωνήσουμε.

## ■ Εορτασμός της Πανελληνίας ημέρας Χημείας από το Περιφερειακό Τμήμα Ηλείου – Κέρκυρας – Λευκάδας

Την Παρασκευή 11 Μαρτίου, στα πλαίσια του εορτασμού της Πανελληνίας Ημέρας Χημείας, το Περιφερειακό Τμήμα Ηλείου – Κέρκυρας – Λευκάδος διοργάνωσε στο ξενοδοχείο Du Lac ημερίδα με τίτλο «Η Χημεία στη ζωή μας» και με θεματικές ενότητες «Χημεία και Φάρμακα», «Χημεία και Περιβάλλον» και «Χημεία και Τρόφιμα». Ομιλητές ήταν ο Γενικός Γραμματέας της Ε.Ε.Χ. και Πρόεδρος του Ι.Φ.Ε.Τ., Δρ Γεώργιος Δημόπουλος, ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Καθηγητής Τριαντάφυλλος Αημιάνης και ο χημικός στο Γενικό Χημείο του Κράτους, Δρ Κωνσταντίνος Μπαζάκας. Αρχικά απύθηναν ένα σύντομο χαιρετισμό ο Πρόεδρος του Π.Τ. κ. Γεώργιος Χασιώτης και ο Πρόεδρος του Τ.Ε.Ε. Ηλείου κ. Γεώργιος Σταμουλιάκης.

Κατά την ομιλία του Δρ Δημόπουλου έγινε μία ιστορική αναδρομή στην ανακάλυψη και τη σύνθεση των φαρμάκων, από τη χρήση φύλλων ιτιάς, ως αναλγητικών, από τους Αιγύπτιους το 3000 π.Χ., τη βιομηχανική σύνθεση των φαρμάκων, έως και τη σύγχρονη εποχή με τη σύνθεση των λεγόμενων «έξυπνων» φαρμάκων. Ο κ. Αημιάνης στην ομιλία του, ανέλυσε τις αρχές της Πράσινης Χημείας και τόνισε την αναγκαιότητα εφαρμογής τους στα Τμήματα Χημείας, ενώ συγχρόνως ανέπτυξε διάφορες τεχνικές, που εφαρμόζονται στην παγκόσμια κοινότητα, για την προστασία και τον περιορισμό της ρύπανσης του Περιβάλλοντος. Ο κ. Μπαζάκας, αναφέρθηκε στην ισχύουσα νομοθεσία και στις μεθοδολογίες ελέγχου ποιότητας που χρησιμοποιούνται από τις Χημικές Υπηρεσίες του ΓΧΚ για την ανάλυση δειγμάτων τροφίμων, νερού και αλκοολούχων ποτών.

Η ημερίδα ολοκληρώθηκε με ερωτήσεις του ακροατηρίου προς τους ομιλητές και συζήτηση επί των γενικότερων θεμάτων που απασχολούν τους τη χημική κοινότητα, με βασικότερο όλων την υποβάθμιση του μαθήματος της Χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.







Οι κ. Κ. Αραβώσης, Μ. Χάληρης, Α. Σίσκος, Γ. Ηλιόπουλος και Α. Μπούγκα στην κοπή της πίτας του ΠΑΣΕΠΠΕ

## ■ Κοπή Πίτας του ΠΑΣΕΠΠΕ

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΜΑΡΗΝΗ 4 104 33 ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ.: (210)-82.32.703, Fax: (210) 82.32.045

e-mail: [info@paseppe.gr](mailto:info@paseppe.gr), <http://www.paseppe.gr/>

Σημαντική επιτυχία σημείωσε η πρώτη εκδήλωση κοπής της πίτας του Πανελληνίου Συνδέσμου Επιχειρήσεων Προστασίας Περιβάλλοντος για το 2005 που πραγματοποιήθηκε στο Bar-Restaurant COSMOS την Τετάρτη 23 Φεβρουαρίου.

Στην εκδήλωση παρευρέθησαν 50 περίπου μέλη και φίλοι του ΠΑΣΕΠΠΕ, τους οποίους το Δ.Σ. του ΠΑΣΕΠΠΕ ευχαριστεί για την τιμητική παρουσία τους.

Τιμητικές ήταν και οι παρουσίες Κληδικών Φορέων και της Πανεπιστημιακής Κοινότητας. Συγκεκριμένα, παρευρέθησαν οι κ.κ.: Δρ Μ. Χάληρης (Πρόεδρος Ένωσης Ελλήνων Χημικών), Γ. Ηλιόπουλος (Πρόεδρος Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Μηχανικών), Σ. Διαμαντίδης (Πρόεδρος Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων), Γ. Αντωνίου (Εκπρόσωπος Συνδέσμου Ελληνικών Γραφείων Μελετών), Π. Σίσκος (καθ. Πανεπιστημίου Αθηνών), Κοσ Κόνζα (Εμπορικός Ακόλουθος Αυστριακής Πρεσβείας). Εκπροσωπήθηκαν οι παρακάτω εταιρείες-μέλη του Συνδέσμου: ALPHA GREEN, ECONORD CONSULTING E.E, ENCO ΕΠΕ, ENVITEC ΑΕ, INTERGEO ΕΠΕ, POLYECO ΑΕ, SPEED ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΑΝΑΠΥΞΗΣ ΑΕ, SUC HELLAS ΕΠΕ, ARBIS ΑΕ, ARBIS ΤΣΙΜΕΡΜΑΝ ΕΠΕ, ΕΠΤΑ ΕΠΕ, ΕΠΕΜ ΑΕ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΕΠΕ, ΕΨΙΛΟΝ ΑΕ, ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΕ, ΚΕΦΑ ΑΕ, ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΤΙΡΡΥΠΑΝΣΗΣ & ΣΙΑ ΟΕ, ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΕ, ΤΟΠΠΟΣ ΑΕ καθώς και οι εταιρείες ENVIROMETRICS, WILO, ΛΔΚ – ΕCΟ ΑΕ, Μ. ΓΕΛΑΓΩΤΗΣ & ΣΙΑ ΟΕ.

Στον σύντομο χαιρετισμό του ο Πρόεδρος του ΠΑΣΕΠΠΕ Δρ Κων/νος Αραβώσης ευχήθηκε στα μέλη και στους φίλους του ΠΑΣΕΠΠΕ για ένα δημιουργικό και ευτυχισμένο 2005, και υποσχέθηκε ότι η εκδήλωση αυτή να είναι το έναυσμα πολλαπλών κοινωνικών εκδηλώσεων στο μέλλον για την ενίσχυση των σχέσεων των μελών αλλά και την ενδυνάμωση του συνδέσμου.

## ■ Μετονομασία Τμήματος Φαρμακοχημείας

Στην τελευταία συνεδρίαση του τμήματος Φαρμακοχημείας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών ελήφθη η απόφαση για τη μετο-

νομασία του Τμήματος σε «Τμήμα Οργανικής και Φαρμακευτικής Χημείας».

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των εκλογών που διεξήχθησαν σε αυτή τη συνεδρίαση, το πενταμελές διοικητικό συμβούλιο του «Τμήματος Οργανικής και Φαρμακευτικής Χημείας» έχει ως ακολούθως: Γεώργιος Κόκοτος (Πρόεδρος), Μαρία Κουφάκη (Αντιπρόεδρος), Ανδρέας Τσοτίνης (Γραμματέας), Κωνσταντίνος Κακάδης (Ταμίας), Αναστασία Δέτσι (Μέλος).

## ■ Τιμητική διάκριση μέλους Δ.Ε.Π.



Στις 25-29 Μαΐου 2004, διεξήχθη στα Ιωάννινα το 45th International Conference on the Bioscience of Lipids, υπό την αιγίδα και υποστήριξη της Federation of European Biochemical Societies

και της International Union of Biochemistry and Molecular Biology. Κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου, τιμήθηκαν 3 επιστήμονες σε αναγνώριση της σημαντικής και πολυετούς συμβολής τους στη βασική έρευνα των λιπιδίων καθώς και του διεθνώς αναγνωρισμένου επιστημονικού τους έργου. Στη φωτογραφία ο καθηγητής της Βιοχημείας και Χημείας Τροφίμων του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Κωνσταντίνος Α. Δημόπουλος δέχεται την απονομή του σχετικού διπλώματος και αναμνηστικού ασημένιου δίσκου.

## ■ Εκδήλωση ενδιαφέροντος



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

1. Τα Τμήματα Βιολογίας και Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης οργανώνουν και λειτουργούν Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Πρωτεϊνική Βιοτεχνολογία». Η έναρξη του Π.Μ.Σ. για το ακαδ. έτος 2005-06 θα γίνει τον Οκτώβριο του 2005.

2. Οι μεταπτυχιακές σπουδές οδηγούν στη λήψη: α) Μεταπτυχιακού Τίτλου Ειδίκευσης (ΜΤΕ) στην «Πρωτεϊνική Βιοτεχνολογία» μετά από κύκλο σπουδών διάρκειας τεσσάρων (4) έως έξι (6) ακαδημαϊκών εξαμήνων και β) Διδακτορικού Τίτλου (ΔΤ) σε πέντε (5) έως οκτώ (8) επιπλέον διδακτικά εξάμηνα.

3. Στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακού Τίτλου Ειδίκευσης γίνονται δεκτοί κάτοχοι πτυχίου ή τελειόφοιτοι ΑΕΙ της ημεδαπής ή ισότιμοι πτυχίου ΑΕΙ της αλλοδαπής προερχόμενοι από Τμήματα Βιολογικών, Χημικών, Ιατρικών και συναφών Επιστημών, απόφοιτοι Φαρμακευτικών, Κτηνιατρικών και Γεωπονικών Σχολών καθώς και πτυχιούχοι ΤΕΙ συναφών ειδικοτήτων, σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που προβλέπει ο Ν. 2327/95 (ΦΕΚ 156 τ.Α.) όπως συμπληρώθηκε από τον Ν. 2916/2001 και ο Κανονισμός Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος Βιολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Για περισσότερες πληροφορίες παρακαλώ επισκεφθείτε την ιστοσελίδα <http://www.biology.uoc.gr/Other/ggraduate.htm>  
Λήξη προθεσμίας υποβολής δικαιολογητικών 6 Μαΐου 2005





## 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φοιτητών Χημείας (Αθήνα, 18-20 Μαρτίου 2005)

Πρόεδρος: Κορίλλης Αναστάσιος

Α΄ Αντιπρόεδρος: Γιαννακουδάκης Δημήτριος

Β΄ Αντιπρόεδρος: Γκανάσιος Βασίλης

Υπεύθυνοι Οικονομικών: Γέωργας Πάνος, Συκουτρής Γεώργιος

Υπεύθυνοι Προγράμματος: Παλιβού Γιούλη, Καραγιάννης

Ιωάννης, Καψιμάλη Ιωάννα

Υπεύθυνοι Γραμματειακής υποστήριξης: Γούρμα Γεωργία, Γαζέτα

Έφη, Διγώνη Γιώτα

Υπεύθυνοι Τεχνικής Υποστήριξης: Λιακόπουλος Νίκος,

Γουργουλέτης Γιώργος, Παπανικολάου Χρήστος, Ντανάσιος

Αντώνης

ΜΕΛΗ: Παπαμήτσου Μαρία, Λαζόπουλος Αριστοτέλης,

Μιτόπουλος Γεώργιος, Καρούσος Κώστας, Κωστομοίρη Μυρτώ,

Ασημακόπουλος Αλέξανδρος, Παναγοπούλου Ειρήνη, Τζάφη

Αγγελική, Λιονάκης Στράτος, Μιχοπούλου Βάσω, Νικολέλη

Τζώρτζια, Γιαννιά Τίνα, Ρήγα Μαρία, Παπαγεωργίου Κατερίνα

Στο Πανεπιστήμιο Αθηνών έγινε από 18-20 Μαρτίου, το 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φοιτητών Χημείας με θέμα «Χημεία και Ποιότητα Ζωής». Χώρος του συνεδρίου η αίθουσα Αγγελιοπούλου στο κτίριο της οδού Αριστείδου 11, όπου στεγάζεται το Οικονομικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών. Κατά την έναρξη των εργασιών του συνεδρίου (18/3), μίλησε ο Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής κ. Αναστάσιος Κορίλλης Πρόεδρος του συλλόγου Μεταπτυχιακών Φοιτητών Τμήματος Χημείας Αθήνας, ο Αντιπρύτανης του Παν. Αθηνών κ. Μ. Δερμιτζάκης, ο Κοσμητορας της Σχολής Θετικών Επιστημών κ. Κ. Μακρόπουλος, ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας του Ε.Κ.Π.Α. κ. Κ. Μερτίης, ο Διευθυντής του Ινστιτούτου Φυσικοχημείας του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» κ. Κ. Παλαιός, ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. κ. Μ. Χάληρης, ο Αντιπρόεδρος του Συνδέσμου Ελληνικών Βιομηχανιών κ. Αρμόδιος Γιαννίδης, ο Πρόεδρος του Ι.Φ.Ε.Τ. κ. Γ. Δημόπουλος, ο Πρόεδρος του 1ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Φοιτητών Χημείας κ. Μάριος Τσάκας.

Το Σάββατο 19/3 έγιναν οι ομιλίες, με την 1η Ενότητα ομιλιών στο θέμα «Χημεία και Περιβάλλον». Ο καθηγητής της Χημείας του νερού στο Πανεπιστήμιο της Καρλσρούης της Γερμανίας κ. Fritz M.

Frimmel έδωσε την πρώτη ομιλία με θέμα "Advances in Aquatic Research". Ο Γερμανός καθηγητής βραβεύτηκε με μία προτομή του Σωκράτη και με μια αναμνηστική καρφίτσα των Ολυμπιακών Αγώνων. Ακολούθησαν άλλες πέντε ομιλίες και μετά το πέρας της ενότητας έγιναν ερωτήσεις και συζήτηση. Η 2η Ενότητα είχε θέμα «Χημεία και Νέα Υλικά», η 3η Ενότητα «Χημεία και Υγεία».

Την Κυριακή 20/3 συζητήθηκε η «Χημεία και Ποιότητα Τροφίμων». Οι 4 ομιλίες κάλυψαν από πολλές πλευρές το θέμα. Μετά τις ερωτήσεις και τη συζήτηση ακολούθησε η 5η και τελευταία ενότητα που περιλάμβανε «Ομιλίες Φοιτητών». Παράλληλα στο χώρο του συνεδρίου υπήρχε ειδικά διαμορφωμένος χώρος όπου και διεξήχθη ο «Διαδικτυακός Διαγωνισμός Χημείας». Νικητής του Διαγωνισμού Χημείας ανεδείχθη ο φοιτητής κ. Σ. Κασιόκης του Πανεπιστημίου Αθηνών. Το βραβείο ήταν ένα πολυμηχάνημα CANON. Μετά τις ομιλίες των φοιτητών έγινε η τελετή λήξης του συνεδρίου. Το συνέδριο παρακολούθησαν προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές από τα Πανεπιστήμια Αθηνών, Πατρών, Θεσσαλονίκης, Ιωαννίνων, Κρήτης με μεγάλη συμμετοχή και τις 3 ημέρες του συνεδρίου.

Το συνέδριο διεξήχθη υπό την αιγίδα του Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών, του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, του Ινστιτούτου ερευνών ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, του Πανεπιστημίου Πατρών, της Εθνικής Ασφαλιστικής, του Ι.Φ.Ε.Τ., του Σύνδεσμου Ελληνικών Χημικών Βιομηχανιών, της Γενικής Γραμματείας ΝΕΑΣ ΓΕΝΙΑΣ, του ΟΠΑΠ, του Ελληνικού Οργανισμού Εξωτερικού Εμπορίου και με την ευγενική χορηγία της SIGMA-ALDRICH, της εταιρείας THNIAKOS Chem Biotin, της εταιρείας VITEX, της εταιρείας PFFIZER, της εταιρείας ROCHE, της εταιρείας MERCK, της εταιρείας METROLAB, της εταιρείας NOVARTIS και της εταιρείας ΚΟΡΙΛΛΗΣ computing.

Όλες οι ομιλίες περιλαμβάνονται σε CD που διανεμήθηκε στους συνέδρους μαζί με άλλα έντυπα σε μια πολύ όμορφη τσάντα. Όσοι ενδιαφέρονται να πάρουν το CD μπορούν να απευθύνονται στον Πρόεδρο της Οργανωτικής Επιτροπής κ. Κορίλλη Αναστάσιο ([korillis@chem.uoa.gr](mailto:korillis@chem.uoa.gr))





Η συμμετοχή των φοιτητών ήταν μεγάλη, πράγμα που σχολιάστηκε από ομιλητές. Σχόλια θετικά έγιναν και για την πρωτοβουλία διοργάνωσης του συνεδρίου, καθώς και την άποψη του οργάνωσης.

Στην τελευταία ενότητα παρουσιάστηκαν οι ομιλίες των φοιτητών:

1. Μπούζη Πάολα (ΕΚΠΑ). Μεταπτυχιακή φοιτήτρια της Οργανικής Χημείας – μίλησε για την «Υπερμοριακή Χημεία».

2. Γουργουλιέτης Γεώργιος (ΕΚΠΑ). Προπτυχιακός φοιτητής – μίλησε για τα «Συμπληρώματα Διατροφής».

3. Γεώργας Παναγιώτης (ΕΚΠΑ). Πρόεδρος του Συλλόγου Φοιτητών Χημείας του ΕΚΠΑ – μίλησε γενικά αναφέροντας ότι «τίποτα δεν είναι αγγελικά πηλασμένο αλλιώς στο χέρι μας είναι να διορθώσουμε τα κακώς κείμενα». Πρόσθεσε πως κάθε αντίρρηση πρέπει να έχει και μία πρόταση.

4. Βασιλάκης Θανάσης (ΕΚΠΑ) – μίλησε για τον ρόλο του Χημικού στην Κοινωνία και για θέματα Πανεπιστημίου.

5. Αναστάσιος Κορίθλης (ΕΚΠΑ), Πρόεδρος της Οργανωτικής Επιτροπής. Ανέφερε, ανάμεσα σε άλλα, ότι η μεγάλη ανταπόκριση των φοιτητών έδειξε τη δίψα για ενημέρωση των φοιτητών που υπάρχει. Εξέφρασε ευχαριστίες σε όσους συνέβαλαν στην ευόδωση του συνεδρίου, γιατί όπως είπε, ταυτόχρονα συνέβαλαν και στην καθιέρωση ενός θεσμού. Το Συνέδριο έκλεισε με ένα μικρό ανέκδοτο φιλήμα των φοιτητών, που επιμελήθηκε ο μεταπτυχιακός φοιτητής Ζέλικας Θάνος. Ανάφεραν τέλος πως το «2003 κάναμε το πρώτο μας βήμα» και ανανέωσαν το ραντεβού για το 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Φοιτητών Χημείας.

*Εκ μέρους της Οργανωτικής Επιτροπής*



[www.poulias.gr](http://www.poulias.gr)

### ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗΣ ΠΑΡΑΣΙΤΩΝ

- Ολοκληρωμένη Υγειονομική Προστασία (I.P.M.) σε χώρους τροφίμων και ποτών.
- Μελέτες προστασίας από παράσιτα.
- Εργασίες καταπολέμησης παρασίτων.
- Προμήθεια συσκευών και σκευασμάτων για προστασία από παράσιτα.

#### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

ΧΡΥΣΑΝΘΟΠΟΥΛΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠ. ΔΙΑΣ/ΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
ΙΑΤΡΟΥ ΣΤΕΛΛΑ ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΕΝΤΟΜΟΛΟΓΟΣ  
ΒΓΕΝΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΧΗΜΙΚΟΣ – ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ  
ΤΣΑΒΑΛΑ ΜΑΙΡΗ ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
ΣΙΣΜΑΝΙΔΗΣ ΙΟΡΔΑΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ



**ΠΕΙΡΑΙΑΣ:** ΤΗΛ.: 210 4177912 – FAX: 210 4175295  
email: [info@poulias.gr](mailto:info@poulias.gr)

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ:** ΤΗΛ.: 2310 515583 – FAX: 2310 528951  
email: [vgeni@poulias.gr](mailto:vgeni@poulias.gr)

## ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΑ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ

### Δ. ΜΠΟΝΙΑ

Πατησίων 14 (Στοά Φέξη) – 8ος όροφος

Τηλ.: 210-38.27.558 / 210-38.00.777

**Μαθήματα προετοιμασίας για γραπούς διαγωνισμούς Δημοσίου:**

- ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ Α.Σ.Ε.Π.

(Γνωστικό Χημείας & Ειδική Διδακτική Χημείας διδάσκει ο κ. Μαυρόπουλος)

- ΕΘΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
(Ε.Σ.Δ.Δ. & Ε.Σ.Τ.Α.)





Πάν δε αὐτὸ γιγνόμενον ὑπ' αἰτίου τινός ἐξ ἀνάγκης γίγνεσθαι. (Πλάτων)

## «Καταστροφή της Χημείας»

Άρθρο του Νομπελίστα χημικού **Harry Kroto** που δημοσιεύθηκε στους *Sunday Times* στις 28/11/2004. Επιμέλεια: Δρ **Περικλής Παπαδόπουλος**, Διευθυντής Ινστιτούτου Εδαφολογίας Αθηνών (ΙΕΑ) του ΕΘΙΑΓΕ (Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας).

Ο κ. Παπαδόπουλος σημειώνει στη διαβιβαστική του επιστολή προς τα «Χημικά Χρονικά» ότι: «Ο προβληματισμός του διαπρεπούς επιστήμονα από τις εξελίξεις της Χημείας στα Βρετανικά Πανεπιστήμια θα έπρεπε ίσως να απασχολήσει όλους μας».

«Πριν μερικά χρόνια ένιωσα μεγάλη τιμή και ικανοποίηση αποδεχόμενος τιμητικό πτυχίο από το Πανεπιστήμιο του Exeter, σαν επιβράβευση των προσπαθειών και ανακαλύψεων –μαζί με τους συνεργάτες μου– σε θέματα χημείας για τα οποία μας δόθηκε το βραβείο Νόμπελ. Αποφάσισα όμως πρόσφατα να επιστρέψω τον τιμητικό αυτό τίτλο στο Πανεπιστήμιο Exeter, έπειτα από την απόφαση του να διακόψει την λειτουργία του τμήματος Χημείας αν και είχε 107 νεοεισελθόντες φοιτητές. Είχα κάνει το ίδιο μερικά χρόνια πριν, όταν το Πανεπιστήμιο του Hertfordshire έκλεισε το Τμήμα Χημείας του και ελπίζω ότι όλοι οι συνάδελφοι χημικοί που έχουν τιμηθεί όπως εγώ πρέπει να κάνουν το ίδιο. Θεωρώ την τακτική αυτή των Πανεπιστημίων κοντόφθαλμη και αντιλειτουργική, αν και μεγάλο ποσοστό ευθύνης φέρουν οι κυβερνήσεις που αρνούνται τη σωστή χρηματοδότηση των ηγεμόνων Τμημάτων Επιστημών. Αυτό προκύπτει σαφέστατα και από την περίπτωση του Πανεπιστημίου Ουαλίας στο Swansea, όπου τον Μάρτιο η Σύγκλητος έκλεισε το Τμήμα Χημείας, με το επιχείρημα ότι η διδασκαλία της Χημείας είναι ακριβή.

Υπολογίζεται ότι αν συνεχισθεί αυτός ο ρυθμός κλεισίματος Τμημάτων Χημείας στα Πανεπιστήμια μας, μέχρι το τέλος της δεκαετίας αυτής θα μείνουν μόνο 6 τμήματα από περίπου 50 που τώρα υπάρχουν.

Πιστεύω ότι Πανεπιστήμια δίχως Τμήματα Χημείας πρέπει να μετονομαστούν και να αποκαλούνται πλέον Κολλέγια Ελευθέρων Τεχνών, διότι αυτό πραγματικά θα είναι.

Διρωτάται βεβαίως κανείς τι επιπτώσεις μπορεί να υπάρξουν από τις εξελίξεις αυτές. Κατ' αρχάς θα υπάρξουν δυσμενείς οικονομικές συνέπειες για το μέλλον της χώρας μας. Επίσης, αν η επιστημονική έρευνα και διδασκαλία εκλείψει από τα περισσότερα Πανεπιστήμια και μείνει μόνο σε 5-6, θα κλείσουν πολλά εργαστήρια στα οποία έγιναν πολλές ανακαλύψεις όπως π.χ. η δική μας. Ταυτόχρονα, η χώρα μας θα υστερεί σε επιστημονική ανταγωνιστικότητα χωρών όπως η Κίνα, Ιαπωνία και Ν. Κορέα, οι οποίες ήδη συναγωνίζονται τις ΗΠΑ για τη παγκόσμια πρωτοπορία σε θέματα έρευνας. Το έτος αυτό, ενεγράφησαν στα Πανεπιστήμια μας 10.000 φοιτητές για απόκτηση πτυχίου ψυχολογίας.

Ο αριθμός αυτός είναι αρκετά μεγαλύτερος από τον αριθμό των φοιτητών που ενεγράφησαν το ίδιο διάστημα σε Τμήματα Φυσικής, Χημείας και Μηχανικής. Έχει βρεθεί ότι από κάθε φοιτητή θετικών επιστημών επιστρέφεται κατά έτος στο κράτος το 2% των χρημάτων που ξοδεύονται σαν κρατική επιχορήγηση, ενώ για τους φοιτητές θεωρητικών σπουδών προκύπτουν απώλειες.

Σε όσα αναφέρθηκαν προηγούμενα πρέπει να προστεθούν τα πιθανά διαφυγόντα κέρδη από τις βιομηχανίες που έχουν σχέση με Χημεία (υπολογίζονται 5 δισεκατομμύρια λίρες κέρδη από ετήσιο τζίρο 50 δισεκατομμυρίων λιρών).

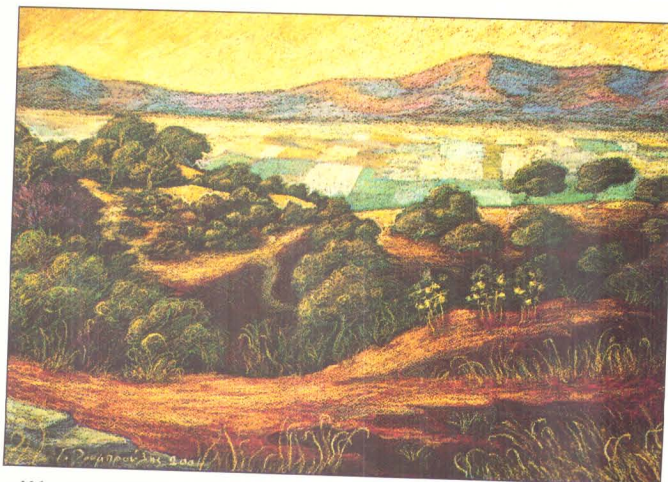
Αποφάσισα να διακόψω την διδακτική μου παρουσία στο Πανεπιστήμιο Sussex όπου διδάσκω από το 1966, την επόμενη άνοιξη. Το Πανεπιστήμιο της Florida στις ΗΠΑ πρόκειται να αναλάβει τις ερευνητικές μου προσπάθειες και επίσης να χρηματοδοτήσει το πρόγραμμα VEGA που αφορά σε επιστημονικά προγράμματα για την τηλεόραση και το internet ([www.vega.org.uk](http://www.vega.org.uk)).

Προσωπικά δεν θα εγκατέλειπα τότε το πανεπιστήμιο του Sussex, εάν είχα την κατάλληλη υποστήριξη. Όταν γνωστοποιήθηκε η απόφαση μου αυτή ένα Βρετανικό πανεπιστήμιο και ένα Αμερικάνικο προσπάθησαν να με μεταπείσουν, αλλήλ ήταν ήδη αργά.

Πιστεύω ότι δεν είναι ακόμη αργά για τη σύγκλητο του Πανεπιστημίου του Exeter να αναθεωρήσει την απόφαση της και τους Υπουργούς να ξανασκεφθούν το επίπεδο υποστήριξης που πρέπει να δίδεται προς τις θετικές επιστήμες.

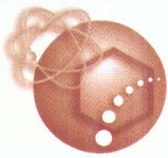
Ζητώ από όλους που ασχολούνται με την Χημεία, ιδιαίτερα τους δασκάλους, να υπενθυμίσουν στους μαθητές τους για κάθε μέρα μιας εβδομάδας κάποια επιτεύγματα της Χημείας του 20ού αιώνα που έχουν άμεση σχέση με την καθημερινότητα τους. Να τους θυμίσουν π.χ την Κυριακή, το σαμπουάν που χρησιμοποιούν αντί για το «παλιό» σαπούνι. Την Δευτέρα, τι θα γίνονταν αν υπήρχε έλλειψη αναισθητικού κατά την επίσκεψη στον οδοντίατρο. Την Τρίτη ότι το 80% του πληθυσμού θα λιμοκτονούσε χωρίς χημικά λιπάσματα. Την Τετάρτη, τι θα συνέβαινε χωρίς ύπαρξη καθαρού νερού. Την Πέμπτη, πώς θα ήταν η ζωή μας χωρίς π.χ. κόλλες –όλα τα έπιπλα θα διαλύονταν. Την Παρασκευή, τις συνέπειες από την έλλειψη αντισυλληπτικών κάθε είδους. Το Σάββατο, πώς θα αντιμετωπίζαμε την έλλειψη μοντέρνας αθλητικής υποδομής για τις δραστηριότητες μας.

As σκεφθούμε, θα μπορούσε ο Becham να κάνει με τη μπάλα αυτά που κάνει αν φορούσε τα παπούτσια που είχα εγώ σαν παιδί;»



«Κάμπος Αρκαδίας», έργο του Γιώργου Ζουμπρούλη





## ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

# Φράσον ημίν της εργασίας τα απόκρυφα

Μάρω Κ. Παπαθανασίου

Δρ Μαθηματικών, Δρ Βυζαντινολογίας – Επίκουρος καθηγήτρια Πανεπιστημίου Αθηνών

Η αγωνιώδης αναζήτηση της γνώσεως, η καταγραφή της με τον γραπτό λόγο και η μετάδοσή της στους νεωτέρους αποτελεί έναν από τους βασικούς σκοπούς της διδασκαλίας. Τούτο γίνεται με τη συστηματική μελέτη και την κατανόηση των έργων αρχαιότερων συγγραφέων.

Στην περίπτωση όμως των διαφόρων τεχνών, μεγάλο μέρος γνώσεων αποκτούσε κάποιος μαθητευόμενος κοντά σε ένα έμπειρο αρχιτεχνίτη. Είναι όμως γνωστό, ότι για την προστασία του επιτηδεύματός τους οι τεχνίτες ίδρυναν συντεχνίες με αυστηρούς κανόνες και υποχρεώσεις των μελών τους, προς τα οποία όφειλε να συμμορφώνεται κάθε νέος μαθητευόμενος στην τέχνη. Η τήρηση μυστικότητας σε ό,τι αφορούσε τις σχετικές τεχνικές ήταν επιβεβλημένο καθήκον. Επί πλέον αποτελούσε μάλλον κανόνα η προσπάθεια του τεχνίτη να αποκρύβει επιμελώς τα «μυστικά» της τέχνης του από τον μαθητευόμενό του, ο οποίος προσπαθούσε να τα ανακαλύψει διδασκόμενος από τις επιτυχίες και τα λάθη του, δηλαδή μυσούμενος σιγά-σιγά στην τέχνη με την πάροδο του χρόνου.

Βέβαια οι τεχνίτες κατέγραφαν και πολλή στοιχειά από τις τεχνικές τους για δική τους χρήση. Ο τρόπος όμως καταγραφής εξαρτάτο από το εάν ήθελαν να αποκαλύψουν τα μυστικά τους ή αν ήθελαν να τα γράψουν συγκεκριμένα. Αυτά ίσχυαν ιδιαίτερος στην αργυροχρυσοχοΐα, στις τεχνικές της οποίας περιλαμβάνονταν όχι μόνον επιχρυσώσεις και επαργυρώσεις, αλλά και κοπή νομισμάτων. Ένας τρόπος να γράψει κάποιος χωρίς να αποκαλύψει τα μυστικά του είναι να αναφέρει τα χρησιμοποιούμενα υλικά χωρίς τα βάρη ή τις αναλογίες υπό τις οποίες αυτά υπεισέρχονται στις διαδικασίες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι συνταγές των δύο αρχαιότερων χημικών παπύρων, του Λέυντεν και της Στοκχόλμης, οι οποίοι χρονολογούνται στην εποχή του Μ. Κωνσταντίνου. Σε ελάχιστες από αυτές αναγράφονται τα βάρη ή οι αναλογίες των υλικών.

Τα ίδια ισχύουν και για τους «πρακτικούς φιλοσόφους», οι οποίοι προσήγγισαν θεωρητικά τις τεχνικές της αργυροχρυσοχοΐας. Τα έργα όσων κατάφεραν να αποκτήσουν κάποιες γνώσεις σε αυτά τα θέματα έγιναν αντικείμενο μελέτης και σχολίων από μεταγενεστέρους διανοητές. Σε αυτούς η μυστικότητα δεν σχετίζεται τόσο με τις πρακτικές της τεχνικής κατασκευής, όσο με την ιδέα ότι δεν πρέπει να γίνονται γνωστά στους αγράμματους και τους αμύητους τα μυστικά της «θείας και ιερής τέχνης, της χρυσοποιΐας».

Όπως αναφέρει ο Στέφανος ο Αλεξανδρεύς (τέλη 6ου-αρχές

7ου αι.), «οι αρχαίοι βουηόμενοι κρύψαι την τέχνην ... πολλω-νυμίαν ενέθηκον ... δια την των αμύητων αφροσύνην». Ο ίδιος διακρίνει τη «μυθική» χημεία, η οποία συγχέεται μέσα στην πολυπληθία των λόγων, από τη «μυστική» χημεία, η οποία πραγματεύεται τον κόσμο μέσω του λόγου της δημιουργίας. Σκοπός του Στεφάνου είναι «τα παρά των αρχαίων και εναρτέων ανδρών αλληγορικώς και ποικίλως εμπηπλεγμένα ανασκευάσαι, και τους αυτών σπινθήρας εν τοις των αυτών συγγράμμασιν αναγυμνώσαι ... ζήτησαι τε και ανακαλύψαι και αναφάναι το τοιούτον αποκεκρυμμένον μυστήριον». Στις σπάνιες περιπτώσεις, όπου οι φιλόσοφοι επιθυμούν να αποκαλύψουν τις γνώσεις

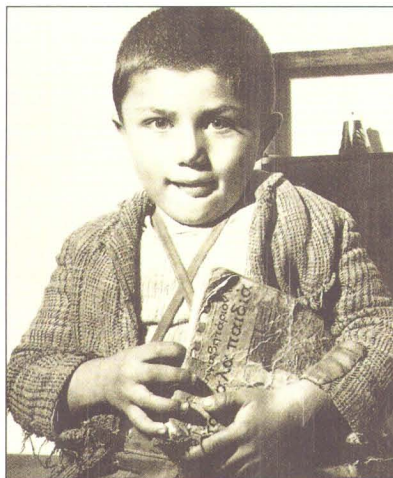
τους στους μαθητές τους, λέγεται ότι γράφουν «αφθόνως». Δεν είναι λοιπόν απλώς σχήμα λόγου, μία από τις αγωνιώδεις ρητορικές ερωτήσεις και επικλήσεις του Στεφάνου, καθώς διδάσκει το ακροατήριό του σχολιάζοντας έργα αρχαιότερων χημικών συγγραφέων και προσπαθώντας να κατανοήσει και να αποκαλύψει το νόημα των κειμένων τους:

— «Τί λέγεις φιλόσοφε; Ειπέ, φράσον ημίν της εργασίας τα απόκρυφα.»

Κατά τον ίδιο είναι παιδαγωγικώς σωστό το να μην αποκαλύπτεται ο δάσκαλος τα πάντα στα μαθήματά του, αλλά να θέτει θέματα προς προβληματισμόν, υπαινισσόμενος τη λύση τους, ώστε να γυμνάσει τον νου των μαθητών του. Θεωρεί λοιπόν τα μαθήματα ως πνευματικές ασκήσεις (γυμνάσια της ψυχής), τα οποία μας μεταφέρουν από τα «ένυλλα» στα «άυλλα», και από τα «σύνθετα» στα «απλά και ασύνθετα».

Ετσι, έχοντας μπροστά του ένα εδάφιο από έργο αρχαιότερου φιλοσόφου, αρχίζει να το σχολιάζει λέγοντας ότι ο φιλόσοφος τα λέει συγκεκριμένα, διότι θέλει να προτρέψει πολλούς να γυμνάσουν τον νου τους (κεκαλυμμένην φέρων την ρήσιν, δια το πολλούς εις γυμνασίαν προτρέψασθαι βουηόμενος).

Κατά τον Στέφανο επίσης, δεν είναι δυνατόν να νομίζουν ότι φιλοσοφούν όσοι δεν παρουσιάζουν έργο φιλοσοφίας, όπως π.χ. οι κοιλιόδουλοι (ων ο θεός μεν αυτών η κοιιλία), όσοι κυνηγούν την πρόσκαιρη δόξα, οι ράθυμοι και οι τεμπέληδες. Κατ' αυτόν, ο δρόμος του «πρακτικού φιλοσόφου» προς την αληθινή γνώση του κόσμου, τη φιλοσοφία και τη σοφία, περνά από μια ενάρετη ζωή, με ειλικρινή ταπεινοφροσύνη, αυταπάρνηση και περιφρόνηση των υλικών αγαθών, αρετές οι οποίες τον κάνουν να τείνει προς το θείον και να μετέχει κατ' αυτόν τον τρόπο της πανσοφίας του.



Φωτογραφία του Δημήτρη Χαρισιάδη, του 1952





## Η Διδακτική της Χημείας ως Επιστημονικό Γνωστικό Αντικείμενο και η Θέση του στα Τμήματα Χημείας

Γεώργιος Τσαπαρλής

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Χημείας, Τομέας Φυσικοχημείας – gtseper@cc.uoi.gr

### Περίληψη

Οι κύριες δραστηριότητες των πανεπιστημιακών χημικών είναι η διδασκαλία, η πράξη και η έρευνα. Ο καθένας σχεδόν που διδάσκει χημεία στο σχολείο ή στο πανεπιστήμιο έχει τα προσόντα του παιδαγωγού ή εκπαιδευτή της χημείας. Από την άλλη, μια μικρή ομάδα πανεπιστημιακών χημικών (που και αυτοί είναι εκπαιδευτές χημείας) κάνουν έρευνα στην διδακτική της χημείας (ΔΧ). Άλλοι από αυτούς είναι μέλη τμημάτων χημείας, άλλοι παιδαγωγικών τμημάτων. Η ΔΧ μελετά την πολυπλοκή αλληλεξάρτηση της διαδικασίας της μάθησης με το περιεχόμενο της χημείας, και έχει όλα τα χαρακτηριστικά επιστημονικού γνωστικού αντικείμενου: (α) βασίζεται σε θεωρία ή θεωρίες, (β) βασίζεται σε πειραματικά δεδομένα και (γ) παράγει γενικεύσιμα αποτελέσματα. Η γνώση των ευρημάτων της έρευνας της ΔΧ είναι απαραίτητη στον εκπαιδευτικό, επιτυγχάνοντας την σύνδεση της γνώσης του περιεχομένου με την παιδαγωγική γνώση και οδηγώντας έτσι στην παιδαγωγική γνώση περιεχομένου. Τέτοια γνώση αποκτάται και με την διδακτική εμπειρία, κάτι που δυστυχώς είναι ο κανόνας στον τόπο μας. Απαιτείται επομένως τα τμήματα χημείας να δημιουργήσουν θέσεις ΔΕΠ στην ΔΧ, ώστε να μπορέσουν να συμβάλουν ουσιαστικότερα στην κατάλληλη κατάρτιση των μελλόντων εκπαιδευτικών χημικών. Σημειωτέον ότι αυτό θα ωφελήσει και την πανεπιστημιακή διδασκαλία.

### Abstract

The main activities of academic chemists are teaching, practice and research. Almost everyone who teaches in school or in university qualifies as chemical educator. On the other hand, a small group of academic chemists carry out research in chemistry education (CE). Some of them belong to chemistry departments, others to education departments. CE involves a complex interplay between the process of learning and the content of chemistry; it has all the characteristics of scholarship: (i) it is theory based; (ii) is data based; and (iii) produces generalisable results. Knowledge of the findings of research in CE is necessary for the teacher, providing the combination of *content knowledge* with *pedagogical knowledge*, that leads to *pedagogical content knowledge*. Such knowledge is also ac-

quired through experience, and this is, unfortunately, the rule in Greece. It is therefore pertinent that Greek chemistry departments establish positions for staff specialising in CE, so that to contribute better to the proper preparation of prospective chemistry teachers. This will also benefit university teaching.

Στόχος του άρθρου είναι η κατάθεση μερικών απόψεων (κατά μέγα μέρος βασιζομένων σε επιχειρήματα από την βιβλιογραφία) που στοχεύουν να απαντήσουν στην ευρέως διαδεδομένη αντίληψη ανάμεσα στους δασκάλους χημείας όλων των επιπέδων ότι η λεγόμενη «Διδακτική της Χημείας (ΔΧ)» δεν έχει τα χαρακτηριστικά επιστημονικού γνωστικού αντικείμενου, άρα δεν έχει θέση στα πανεπιστήμια. Υπάρχουν βέβαια και αρκετοί που αναγνωρίζουν μεν την οντότητα και χρησιμότητα του αντικείμενου αυτού, θεωρούν όμως ότι είναι κατώτερο αντικείμενο και δεν έχει θέση στα τμήματα χημείας, αλλά σε παιδαγωγικές σχολές και τμήματα. (Αντίστοιχα ισχύουν φυσικά και για τις άλλες επιστήμες.) Προτού προχωρήσουμε όμως, είναι απαραίτητο να ξεδιαλύνουμε ένα άλλο σημαντικό θέμα, αυτό της διάκρισης ανάμεσα στους «δασκάλους ή παιδαγωγούς ή εκπαιδευτές της χημείας» και τους «ερευνητές της διδακτικής της χημείας».

Σύμφωνα με τους Bunce και Robinson<sup>1</sup>, «ο καθένας σχεδόν που διδάσκει χημεία στο σχολείο ή στο πανεπιστήμιο έχει τα προσόντα του chemical educator (του δασκάλου ή παιδαγωγού ή εκπαιδευτή της χημείας): Όλοι είμαστε χημικοί που ενδιαφερόμαστε να βοηθούμε άλλους να καταλάβουν την χημεία. Όλοι είμαστε εξοικειωμένοι με την διδασκαλία ακόμη και αν δεν διδάσκουμε, με το να είμαστε μαθητές-δέκτες της διδασκαλίας.» Σημειωτέον ότι η διδασκαλία δεν ασκείται μόνον στα σχολεία και στα πανεπιστήμια, αλλά και σε πολλά άλλα κέντρα και οργανισμούς, π.χ. στα ερευνητικά κέντρα, στα κέντρα επαγγελματικής κατάρτισης, στην βιομηχανία, στον στρατό.

Ένας τρόπος να δει κανείς την κοινότητα των εκπαιδευτών της χημείας είναι να υποδιαιρέσει τις δραστηριότητές μας σε ένα φάσμα τριών αλληλεπένδων δραστηριοτήτων: διδασκαλία, πράξη και έρευνα<sup>1</sup>. Οι δραστηριότητες αυτές αλληλοσυμπλέκονται διότι πολλοί από μας είμαστε ενεργοί σε περισσότερες από μία από αυτές. Η εκπαιδευτική συνιστώσα των δραστηριοτήτων μας στο πανεπιστήμιο έγκειται στην μετάδοση στους σπουδαστές μας στάσεων, δεξιοτήτων, και μεθόδων έρευνας. Προς τούτο ασχολούμαστε με ποικίλες δραστηριότητες εκτός από την καθαυτή διδασκαλία και την έρευνα: συντάσσουμε προγράμματα σπουδών, συγγράφουμε διδακτικές σημειώσεις και βιβλία, οργανώνουμε και διευθύνουμε εκπαιδευτικά εργαστήρια, αναπτύσσουμε νέα



πειράματα και εκπαιδευτικό λογισμικό, συμμετέχουμε σε επιμορφωτικά προγράμματα εκπαιδευτικών μέσης εκπαίδευσης, συγγράφουμε επιστημονικά και/ή εκπαιδευτικά άρθρα, κάνουμε διαλέξεις, δρούμε ως κριτές προγραμμάτων, βιβλίων και επιστημονικών εργασιών, οργανώνουμε ή συμμετέχουμε στην οργάνωση συνεδρίων και σεμιναρίων κ.λπ.

«Μια μικρότερη ομάδα εκπαιδευτών της χημείας κάνουν έρευνα στην διδακτική της ΔΧ. Μερικοί είναι μέλη παιδαγωγικών σχολών. Άλλοι είναι μέλη τμημάτων χημείας. Οι ερευνητές της ΔΧ μπορούν να παρέχουν στην κοινότητα της χημικής εκπαίδευσης δοκιμασμένες, βασισμένες σε θεωρία, ή βασισμένες σε δεδομένα οπτικές και μεθοδολογίες. Εστιάζουμε την προσοχή μας σε μια ποικιλία βασικών ερευνητικών ερωτημάτων. Πώς και γιατί μαθαίνουν οι μαθητές; Γιατί η χημεία είναι δύσκολη, ακόμη και για πολλούς καλούς μαθητές; Τι έχει αποτελεσματικότητα στη μάθηση;»<sup>1</sup>

### **Η διδακτική της χημείας ως επιστημονικό γνωστικό αντικείμενο**

Η ΔΧ εντάσσεται στο γενικότερο γνωστικό αντικείμενο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών (ΔΦΕ) και αναπτύχθηκε έντονα κατά την τελευταία τριακονταετία. Οι χημεία και η ΔΧ σχετίζονται στενά και το ίδιο ισχύει και για την έρευνα στα δύο πεδία. Υπάρχει όμως μια θεμελιώδης διαφορά: η έρευνα στην ΔΧ είναι ένα πεδίο που υπάγεται στις κοινωνικές επιστήμες. «Εστιάζει στην κατανόηση και στην βελτίωση της μάθησης της χημείας μέσω της μελέτης μεταβλητών σχετικών με το τι κάνει ο μαθητής μέσα σε περιβάλλον μαθήσεως<sup>2</sup>. Διαλαμβάνει «μια πολυπλοκή αλληλεξάρτηση της πιο γενικής θεώρησης των κοινωνικών επιστημών (ήτοι της διαδικασίας της μάθησης) και της πιο αναλυτικής θεώρησης των ΦΕ (ήτοι του περιεχομένου)». Ως τέτοια, η έρευνα της ΔΦΕ πρέπει να διεξάγεται από φυσικούς επιστήμονες εργαζόμενους μόνους ή σε συνεργασία με ψυχολόγους και/ή παιδαγωγούς.

Κατά τον Kempa, όπως συμβαίνει και με την έρευνα σε άλλα πεδία, η έρευνα στην ΔΦΕ/ΔΧ, πρέπει να «θεωρείται και να γίνεται αποδεκτή ως μια αυτόνομη δραστηριότητα της οποίας πρωταρχική λειτουργία είναι αυτή της ανάλυσης, διάγνωσης και δημιουργίας γνώσης, ανεξάρτητα από το αν αυτή η γνώση έχει άμεση χρησιμότητα και εφαρμογή»<sup>3</sup>. Από την άλλη, η έρευνα στην ΔΧ έχει ή πρέπει να έχει ως έναν από τους μείζονες στόχους της την βελτίωση της εκπαίδευσης στην χημεία. Σύμφωνα με τον Hurd de Hart<sup>4</sup> δεν υπάρχει σημαντικός λόγος να κάνει κανείς έρευνα στην διδακτική, εκτός αν υπάρχει ένα αντίκρουσμα στην σχολική τάξη».

Ως νεότερο και συνθετότερο (πλόγω της εμπλοκής της ανθρωπίνης οντότητας) αντικείμενο, η έρευνα στην ΔΧ έχει ιδιαιτερότητες σε σχέση με την έρευνα στην χημεία. Ο Moore τονίζει ότι «η ικανότητά μας να διεξάγουμε πειράματα στην ΔΧ είναι πολύ λιγότερο ανεπτυγμένη από την ικανότητά μας να διεξάγουμε πειράματα στην χημεία, αλλά αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ως επιχείρημα εναντίον της έρευνας στην ΔΧ, ακριβώς το αντίθετο»<sup>5</sup>. Εν πάση περιπτώσει, η έρευνα αυτή (η οποία δημοσιεύεται σε εξειδικευμένα επιστημονικά περιοδικά\*) πρέπει να περιλαμ-

βάνει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα καλής έρευνας, όπως υπογραμμίζονται σε έκθεση της «Ομάδος Εργασίας για την Χημική Εκπαίδευση» της Αμερικανικής Χημικής Εταιρείας<sup>7</sup>. Συγκεκριμένα, η έρευνα πρέπει (α) να βασίζεται σε θεωρία ή θεωρίες, (β) να βασίζεται σε πειραματικά δεδομένα και (γ) να παράγει γενικεύσιμα αποτελέσματα. Σύμφωνα με τον Johnstone «οι ερευνητικές εργασίες δίνουν άφθονες παραπομπές σε θεωρίες, επικρατούσες δοξασίες, υποθέσεις και αντικειμενικές μετρήσεις, και επιζητούν να εποικοδομήσουν και να επεκτείνουν ό,τι έχει γίνει προηγουμένως»<sup>7</sup>. Θεμελιώδους σημασίας είναι η υποστήριξη της έρευνας με κατάλληλη θεωρία ή θεωρίες, διαφορετικά αυτή δεν θα διέφερε από την δημοσιογραφία<sup>8</sup>.

Ο J.J. Lagowski, πρώην διευθυντής του περιοδικού *Journal of Chemical Education*, θεωρώντας το παρελθόν και το μέλλον της διδακτικής της χημείας, τόνισε ότι «ο 21ος αιώνας θα θέσει πολλή προκλήσεις στην χημική εκπαίδευση<sup>9</sup>. Οι ερευνητές της διδακτικής της χημείας «προκαλούνται να ενσωματώσουν τις καλύτερες πτυχές της ποσοτικής και της ποιοτικής ερευνητικής μεθοδολογίας σε προσεκτικά σχεδιασμένα ερευνητικά θέματα»<sup>2</sup>. Περαιτέρω, θα απαιτείται μια αυξανόμενη γνώση των νέων τεχνολογιών, ενώ «καθώς ο πληθυσμός θα γίνεται πιο ετερογενής και οι ερευνητές θα μαθαίνουν περισσότερα για το πώς αποκτούν την γνώση μαθητές με αποκλίνοντα υπόβαθρα, τύπους μαθήσεως και ικανότητες, ο τρόπος με τον οποίο θα δομείται το περιεχόμενο της επιστήμης θα καθίσταται όλο και πιο σημαντικός»<sup>10</sup>. Τέλος, ο Johnstone<sup>11,12</sup> υποστηρίζει ότι η έρευνα μας έχει εφοδιάσει με τα εργαλεία ώστε «να εναρμονίσουμε μια λογική θεώρηση του γνωστικού μας αντικείμενου με μια ψυχολογική θεώρησή του, ώστε οι νέοι να συλλάβουν τον ενθουσιασμό μας και να απολαύσουν την νοητική ανάταση που το αντικείμενό μας μπορεί και πρέπει να προσφέρει».

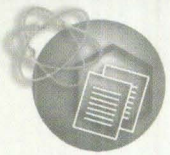
### **Η βασική εκπαιδευτική κατάρτιση των μελλόντων εκπαιδευτικών**

Όπως αναφέραμε παραπάνω, η ΔΦΕ διαλαμβάνει «μια πολυπλοκή αλληλεξάρτηση της πιο γενικής θεώρησης των κοινωνικών επιστημών (ήτοι της διαδικασίας της μάθησης) και της πιο αναλυτικής θεώρησης των ΦΕ (ήτοι του περιεχομένου)<sup>2</sup>. Οι δύο αυτές θεωρήσεις δεν είναι όμως ανεξάρτητες η μία από την άλλη: η γνώση του περιεχομένου είναι μια αναγκαία αλλά όχι και ικανή συνθήκη για να διδάξει κανείς χημεία (ή οποιοδήποτε άλλο γνωστικό αντικείμενο). Το ικανόν παρέχεται από την γνώση της διαδικασίας της μάθησης και του μαθητή<sup>13</sup>. Περαιτέρω απαιτείται η σύνδεση της γνώσης του περιεχομένου με την παιδαγωγική γνώση, που οδηγεί σε αυτό που ονομάζεται παιδαγωγική γνώση περιεχομένου (ΠΓΠ) (Pedagogical Content Knowledge, PCK)».

Σύμφωνα με τον Bucat, «η διεξαγωγή έρευνας για τις εννοιολογικές δυσκολίες των σπουδαστών ή η αναγνώριση αυτών των δυσκολιών μέσα από την διδακτική πράξη είναι μία πλευρά της PCK. Μια άλλη πλουσιότερη πλευρά είναι το να αντιμετωπίζεις αυτές τις δυσκολίες μέσα στην τάξη. Επί του παρόντος, στο

\* Τα κυριότερα διεθνή ερευνητικά περιοδικά διδακτικής φυσικών επιστημών είναι τα *Science Education* και *Journal of Research of Science Teaching* (εκδότης Wiley), *Research in Science Education*, *Science and Education* και *International Journal of Science and Mathematics Education* (Springer), *International Journal of Science Education* και *Journal of Science and Technological Education* (Francis & Taylor). Για την έρευνα μόνον στην διδακτική της χημείας, είναι το *Chemistry Education Research and Practice* (Royal Society of Chemistry), ενώ το *Journal of Chemical Education* (της American Chemical Society) αφιερώνει ένα μικρό μέρος της ύλης του σε ερευνητικές εργασίες διδακτικής.





επάγγελμα του εκπαιδευτικού, η συσσωρευμένη ΡΚΚ καθενός από τους συμμετέχοντες αναπτύσσεται με τον χρόνο, φθάνει στο ζενίθ της με την συνταξιοδότηση και μετά εξαφανίζεται, συχνά με ελάχιστη συμβολή στην συλλογική σοφία του επαγγέλματος. Αυτή η «επαγγελματική αμνησία» επηρεάζει δυσμενώς την διδασκαλία των ΦΕ»<sup>14</sup>.

Αναφέρθηκε παραπάνω ότι ΠΓΠ αποκτάται με την διδακτική εμπειρία. Πρέπει όμως αυτή να είναι μηδενική στο ξεκίνημα της καριέρας ενός εκπαιδευτικού, κάτι που είναι ο κανόνας στον τόπο μας, όπου οι εκπαιδευτικοί ξεκινάνε ξυπόλητοι στα αγκάθια, μόνο με όση γνώση περιεχομένου αποκόμισαν από τις βασικές τους σπουδές στο πανεπιστήμιο; Αλήθεια, δέχεται κανείς ότι ένας άνθρωπος π.χ. που έχει την αγγλική ως μητρική του γλώσσα, ακόμη και αν είναι καλός μορφωμένος, είναι αυτόματα κατάλληλος να διδάσκει αγγλικά σε ξένους;

Η κατάλληλη βασική κατάρτιση των μελλόντων εκπαιδευτικών αποτελεί πλέον γεγονός στις περισσότερες άλλες χώρες. Ιδιαίτερα πρέπει να επισημανθεί η σημασία που έχει ήδη αρχίσει να αποδίδεται στην εκπαίδευση μελλοντικών εκπαιδευτικών φυσικών επιστημών (για την δευτεροβάθμια εκπαίδευση) σε πανεπιστημιακά τμήματα ΦΕ. Για τον σκοπό αυτό, σε πολλά τέτοια τμήματα έχουν συσταθεί θέσεις μελών ΔΕΠ διδακτικής φ.ε. και χημείας. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση των ΗΠΑ, όπου σύμφωνα με πρόσφατη δημοσίευση, σε 58 τμήματα χημείας που απονέμουν διδακτορικό δίπλωμα και σε 24 τμήματα χημείας που απονέμουν μεταπτυχιακό δίπλωμα (μάστερ) υπάρχουν ερευνητές της ΔΧ<sup>15</sup>. Σε άλλο σχετικό άρθρο, με τίτλο «ένας σημαντικότερος ρόλος των τμημάτων ΦΕ στην προετοιμασία μελλόντων εκπαιδευτικών χημικών», περιγράφονται τα κεντρικά χαρακτηριστικά ενός νεωτεριστικού προγράμματος για εκπαιδευτικούς ΦΕ δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στο Πανεπιστήμιο της Αριζόνας (ΗΠΑ) και αναλύεται η επίπτωσή του στην προετοιμασία και την στρατολόγηση μελλοντικών εκπαιδευτικών<sup>16</sup>. Το νέο πρόγραμμα λειτουργεί εξολοκλήρου στο κολλέγιο των ΦΕ και επιχειρεί ένα εναλλακτικό μοντέλο στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών. Το πρόγραμμα προσφέρει στα τμήματα ΦΕ μια άνευ προηγουμένου ευκαιρία να αναλάβουν κεντρικό ρόλο στην προετοιμασία μιας νέας γενιάς εκπαιδευτικών που μπορούν πιο αποτελεσματικά να διευκολύνουν την μάθηση των ΦΕ. Το Τμήμα Χημείας, ειδικότερα, έχει ανοικτά αγκαλιάσει την βασική εκπαίδευση και την επιμόρφωση εκπαιδευτικών χημικών ως μέρος της κεντρικής του αποστολής σε μια προσπάθεια να ισχυροποιήσει την ΔΧ.

Φυσικά η ένταξη της ΔΧ στα τμήματα χημείας δεν είναι η μόνη λύση. Ένα άλλο διαδεμένο μοντέλο είναι η ίδρυση ξεχωριστών τμημάτων ΔΦΕ ή ΔΧ σε ξεχωριστές παιδαγωγικές σχολές, όπως γίνεται π.χ. στην Τουρκία, όπου στο ίδιο πανεπιστήμιο ή πολυτεχνείο μπορεί να υπάρχει τόσο τμήμα χημείας όσο και τμήμα ΔΧ. Σημειωτέον, ότι οι πτυχιούχοι των καθαρών επιστημονικών τμημάτων (π.χ. χημείας) έχουν επίσης δικαίωμα να γίνουν εκπαιδευτικοί, υπό την προϋπόθεση παρακολούθησης από αυτούς ενός αριθμού μαθημάτων παιδαγωγικής και διδακτικής. Μια τρίτη δυνατότητα είναι η ένταξη τμημάτων εκπαιδευτικών στις σχολές θετικών επιστημών (όπως και στις φιλοσοφικές σχολές).

Στο σημείο αυτό είναι αναγκαίο να προστεθεί ότι η αλληλεπί-

δραση μέσα στα πανεπιστημιακά τμήματα των ερευνητών της χημείας με τους ερευνητές της διδακτικής θα ωφελήσει και την πανεπιστημιακή διδασκαλία. Προς τούτο αρκεί να λάβουμε υπόψη την πεποίθηση 11 διακεκριμένων Αμερικανών πανεπιστημιακών και επιστημόνων που δημοσιεύθηκε πρόσφατα στο περιοδικό *Science* ότι έχει επέλθει ο χρόνος για «επιστημονική διδασκαλία» στα πανεπιστήμια «κατά την οποία η διδασκαλία θα προσεγγίζεται με την ίδια αυστηρότητα όπως και η επιστήμη στην καλύτερη εκδοχή της»<sup>17</sup>. Η επιστημονική διδασκαλία διαλαμβάνει «συστηματικά δοκιμασμένες στρατηγικές ενεργού μάθησης που έχει βρεθεί ότι είναι αποτελεσματικές για μια ευρεία ποικιλία φοιτητών».

Αν η παιδεία θεωρείται ορθώς ως η καλύτερη επένδυση για το μέλλον μιας χώρας, πόσο καλή είναι η επένδυση αυτή όταν βασίζεται σε ακατάρτιστους εκπαιδευτικούς; Το παράδειγμα της Φινλανδίας, της οποίας το εκπαιδευτικό σύστημα θεωρείται μοντέλο προς μίμηση, όπου όλοι σχεδόν οι εκπαιδευτικοί έχουν μεταπτυχιακό δίπλωμα, είναι χαρακτηριστικό. Με διαφορετική προσέγγιση, αλλά με τον ίδιο στόχο, ο βρετανικό ραδιοτηλεοπτικός οργανισμός BBC ξεκίνησε τον Φεβρουάριο 2005 το τηλεοπτικό «Κανάλι των Εκπαιδευτικών» (Teachers' Channel) το οποίο έχει ήδη βιντεοσκοπήσει και άρχισε να προβάλλει περί τους 500 εκπαιδευτικούς εν ώρα διδασκαλίας<sup>18</sup>.

Πράγματι, ο σημαντικότερος παράγοντας της εκπαίδευσης είναι ο εκπαιδευτικός. Αυτός δεν πρέπει να είναι απλώς ο αναμεταδότης έτοιμης γνώσης, αλλά έχει έναν πολύ σύνθετο ρόλο: παύει να είναι τεχνίτης και γίνεται «μηχανικός» (engineer), με την έννοια ότι χρειάζεται γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες προερχόμενες από ένα σύνολο διαφορετικών επιστημών. Εδώ βρίσκεται επομένως η μεγάλη ευθύνη της πολιτείας και των πανεπιστημίων στον τόπο μας: να προετοιμάζουν κατάλληλους εκπαιδευτικούς, κάτι που μπορεί να γίνεται, αλλά δυστυχώς δεν γίνεται, λόγω μιας συντηρητικής αντίληψης και σχετικής αντίδρασης πολλών πανεπιστημιακών στα δικά μας τμήματα.

## Παραπομπές

1. Diana M. Bunce, D.M. & Robinson, W.R., *J. Chem. Educ.* 1997, 74, 1076-1079.
2. Herron, J.D. & Nurrenburn, S.C., *J. Chem. Educ.* 1999, 76, 1354-1361.
3. Kempa, R., *Chem. Educ. Res. Pract.*, 2003, 3, 327-343. [<http://www.rsc.org/cepr>]
4. Hurd de Hart, P., *Sci. Educ.* 1991, 75, 723-732.
5. Moore, J. W., *J. Chem. Educ.* 1997, 74, 741.
6. *J. Chem. Educ.*, 1994, 71, 850-852.
7. Johnstone, A.H., *J. Chem. Educ.* 1997, 74, 262-268.
8. Caliendo, S.M. & Keele, W.C., *J. Res. Sci. Teach.*, 1996, 33, 225-227.
9. Lagowski, L.L., *J. Chem. Educ.* 1998, 75, 425-436.
10. Gabel, D.L., *J. Chem. Educ.* 1999, 76, 548-554.
11. Johnstone, A.H., *Univ. Chem. Educ.* 2000, 4, 34-38.
12. Johnstone, A.H., *Chem. Educ. Res. Pract.*, 2000, 1, 9-15. [<http://www.rsc.org/cepr>]
13. Tsaparis, G., *Chem. Educ. Res. Pract.*, 2003, 4, 3-10. [<http://www.rsc.org/cepr>]
14. Bucat, R.-B., *Chem. Educ. Res. Pract.*, 2004, 5, 215-228. [<http://www.rsc.org/cepr>]
15. Pienta, N.J., *J. Chem. Educ.* 2004, 81, 579-581.
16. Talanquer, V., Novodvorsky, I., Slater, T.F., & Tomanek, D., *J. Chem. Educ.* 2003, 80, 1168-1171.
17. Handelsman, J.; Ebert-May, D.; Handelsman, J.; Ebert-May, D.; Beichner, R.; Bruns, P.; Chang, A.; DeHaan, R.; Gentile, J.; Lauffer, S.; Stewart, J.; Tilghman, S.M.; Wood, W.B. *Science*, 2004, 304, 521.
18. Εφημερίδα ΕΘΝΟΣ, 10-02-2005.



# Η αιμοσφαιρίνη, ο σίδηρος και το Σύμπαν

Νίκος Λυμπέρης\*

## Περίληψη

Το άρθρο περιγράφει την εμφάνιση του σιδήρου κατά την δημιουργία της γης και τη συμβολή του στην εξέλιξη της ζωής. Κατά την εμφάνιση των πρώτων φωτοσυνθετικών οργανισμών ο σίδηρος, ως «καθηλωτής οξυγόνου», περιόρισε σημαντικά την τοξική επίδραση του οξυγόνου στους αναερόβιους οργανισμούς. Με την πάροδο εκατομμυρίων χρόνων, ο σίδηρος ενσωματώνεται στη δομή των ευκαρυωτικών οργανισμών και γίνεται ο κύριος μεταφορέας ηλεκτρονίων στο οξυγόνο. Στους πολυκύτταρους οργανισμούς (θηλαστικά), η δυσκολία της μεταφοράς του δυσδιάλυτου οξυγόνου μέσω του αίματος αντιμετωπίζεται από την αιμοσφαιρίνη, πρωτεΐνη που περιέχει ως προσθετική ομάδα σίδηρο με τη μορφή της αίμης.

## Summary

This review describes the appearance of iron during the formation of the earth and its contribution to the evolution of life. According to current theories, iron acted as “binder” of the oxygen produced by the first photosynthetic organisms, thus limiting its toxic effect on anaerobic organisms. In eucaryotes, iron was incorporated in their structure, functioning as the main electron transporter to oxygen. In the multicellular organisms iron, in the form of heme, the prosthetic group of hemoglobine, enables the transportation of the insoluble oxygen via blood circulation.

Ο σίδηρος αποτελεί το στοιχείο μετάπτωσης που συνδέεται με μια οικογένεια πρωτεϊνών τύπου αιμοσφαιρίνης στα θηλαστικά, σε πολλά ασπόνδυλα, σε φυτά και σε βακτήρια. Στα ανώτερα θηλαστικά η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει το τετραμερές της αιμοσφαιρίνης, πρωτεΐνης μεταφοράς του μοριακού οξυγόνου από τους πνεύμονες στα κύτταρα των διάφορων ιστών του σώματος όπου απαιτείται για την αποικοδόμηση της τροφής με το μηχανισμό της αναπνοής, και το μονομερές της μιοσφαιρίνης που αποτελεί πρωτεΐνη αποθήκευσης του οξυγόνου στους μύς. Όμως η ιστορία του σιδήρου είναι το ίδιο μακρόχρονη με αυτή της δημιουργίας της Γης και πολύ πιο μακρόχρονη από την εμφάνιση σε αυτήν των πολυκύτταρων ευκαρυωτικών οργανισμών.

Οι Γαλαξίες αποτελούν τους δομικούς λίθους του Σύμπαντος. Ο δικός μας Γαλαξίας, ένας σπειροειδής Γαλαξίας που του έχουμε δώσει το όνομα Milky-Way, περιέχει γύρω στα 100.000.000.000

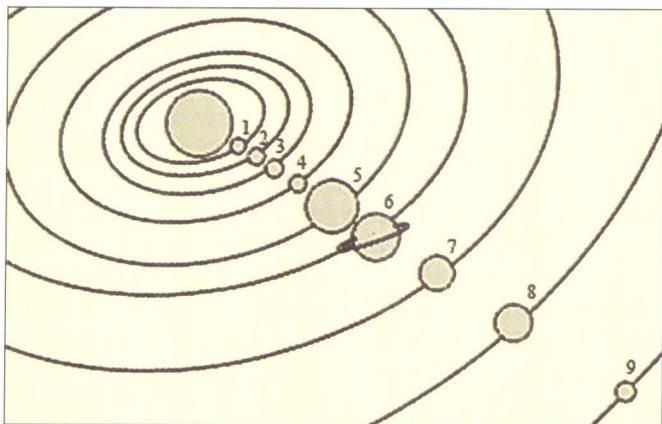
αστέρια και μεσοαστρική ύλη, ενώ υπολογίζεται ότι μέσα στο χώρο που μπορεί να ανιχνεύσει ο άνθρωπος με τη σημερινή προηγμένη τεχνολογία του και αποτελεί το «ορατό Σύμπαν» υπάρχουν περίπου εκατό δισεκατομμύρια Γαλαξίες. Η βαρυτική κατάρρευση νεφών μεσοαστρικής ύλης μέσα σε ένα Γαλαξία έχει ως συνέπεια τη δημιουργία νέων αστείων. Όταν η ελκτική δύναμη της βαρύτητας εξουδετερωθεί από την πίεση που δημιουργείται από τις αντιδράσεις θερμοπυρηνικής σύντηξης, ο αστέρας μπαίνει στην κύρια ακολουθία του. Η πρώτη σειρά των εξώθερμων πυρηνικών αντιδράσεων στα αστέρια δημιουργεί το άτομο του ηλίου από τέσσερα άτομα υδρογόνου. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρις ότου όλα τα αποθέματα υδρογόνου του πυρήνα εξαντληθούν. Στη συνέχεια, καθώς η θερμοκρασία ανεβαίνει, αρχίζουν νέες θερμοπυρηνικές αντιδράσεις που από το ήλιο δημιουργούν τον άνθρακα, και μετά το νέον, το οξυγόνο και το πυρίτιο. Μια τελευταία σειρά θερμοπυρηνικών αντιδράσεων από δυο πυρήνες πυριτίου δημιουργεί τον πυρήνα του κοινού ισότοπου του σιδήρου  $^{56}\text{Fe}_{26}$  που αποτελείται από 26 πρωτόνια και 30 νετρόνια. Έτσι, ο σίδηρος αποτελεί το τελικό προϊόν αυθόρμητης σύντηξης. Κι αυτό γιατί ο πυρήνας του  $^{56}\text{Fe}_{26}$  έχει τη μεγαλύτερη ενέργεια σύνδεσης ανά νουκλεόνιο και η περαιτέρω σύντηξη του είναι ενδόθερμη αντίδραση που γίνεται με την απορρόφηση ενέργειας. Σε αυτήν τη φάση το αστέρι έχει έναν πυρήνα από σίδηρο που περιβάλλεται από διαδοχικά στρώματα πυριτίου και θείου, οξυγόνου, άνθρακα και ηλίου, ενώ τα ανώτερα στρώματα του περιέχουν κυρίως υδρογόνο.\*\* Η ισχύς της έκρηξης ενός σουπερνόβα είναι συγκρίσιμη με αυτήν της Μεγάλης Έκρηξης που δημιούργησε το Σύμπαν, ενώ τα τεράστια ποσά ενέργειας που απελευθερώνονται κατά την έκρηξη επιτρέπουν την πραγματοποίηση και ενδόθερμων πυρηνικών αντιδράσεων από τις οποίες σχηματίζονται τα βαρύτερα από το σίδηρο στοιχεία που υπάρχουν στο Σύμπαν. Σε μια ή περισσότερες τέτοιες εκρήξεις οφείλουμε κι εμείς την ύπαρξή μας. Κι αυτό γιατί το νεφέλωμα, που δημιούργησε το Ηλιακό μας Σύστημα και που ονομάζεται Πρωταρχικό Νεφέλωμα, φαίνεται ότι δέχθηκε το κρουστικό κύμα από την έκρηξη ενός τέτοιου σουπερνόβα. Και ενώ οι εξωτερικοί Γίγαντες πλανήτες, ο Δίας, ο Κρόνος, ο Ουρανός και ο Ποσειδώνας, αποτελούνται από πάγους (νερό, αμμωνία και μεθάνιο), οι εσωτερικοί γήινοι πλανήτες, ο Ερμής, η Αφροδίτη, η Γη και ο Άρης, αποτελούνται βασικά από πυριτικά υλικά σιδήρου, μαγνησίου και αργιλίου.

Φαίνεται ότι στα πρώτα στάδια ανάπτυξής τους, η Αφροδίτη, η Γη και ο Άρης, εκτός από την παρεμφερή σύσταση των ορυκτών τους, παρουσίαζαν και παρεμφερή σύσταση της ατμόσφαιράς τους. Παρ' όλα αυτά, η εξέλιξη αυτών των πλανητών ήταν τελείως διαφορετική. Η θερμοκρασία στην επιφάνεια της Γης διατηρήθηκε πάντα σε ήπιες τιμές που της έδωσαν τη δυνατότητα να έχει

\* Το άρθρο αυτό αποτελεί μέρος της διπλωματικής εργασίας του συγγραφέα την οποίαν εκπόνησε με σκοπό την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδικότητας στη Διδακτική της Χημείας (ΔιΧηNET). Στο Βήμα Αναγνώστη του τεύχους αυτού μπορείτε να διαβάσετε κάποιες απόψεις του ίδιου του Νίκου Λυμπέρη, που τόσο πρόωρα έφυγε από κοντά μας, για την εκπαίδευση. Θα διαβάσετε ακόμη, κάποιες σκέψεις των δασκάλων και των φίλων με τους οποίους βρέθηκε τα τελευταία χρόνια πολύ κοντά.

\*\* Αυτή η εξελικτική πορεία δεν αφορά όλα τα αστέρια. Αστέρια όπως ο Ήλιος ή και μικρότερα σταματούν στην καύση του ηλίου ή του υδρογόνου προτού μεταπέσουν στη μορφή ενός αστρικού πτώματος.





Σχήμα 1. Το Ηλιακό μας Σύστημα με τους εσωτερικούς πλανήτες Ερμή (1), Αφροδίτη (2), Γη (3) και Άρη (4), και τους εξωτερικούς πλανήτες Δία (5), Κρόνο (6), Ουρανό (7), Ποσειδώνα (8) και Πλούτωνα (9).

υγρό νερό στην επιφάνειά της, ενώ σήμερα η Αφροδίτη με θερμοκρασία επιφανείας γύρω στους 500°C, είναι άνυδρη και ο Άρης με θερμοκρασία -60°C είναι μόνιμα παγωμένος.

Η ατμόσφαιρα της αρχέγονης Γης φαίνεται ότι, εκτός από υδρατμούς, διοξείδιο του άνθρακα και μοριακό άζωτο, περιείχε σε μικρότερες συγκεντρώσεις και μεθάνιο, αμμωνία, διοξείδιο του θείου και υδροχλωρικό οξύ. Όμως φαίνεται ότι δεν περιείχε μοριακό οξυγόνο. Η παρουσία οξυγόνου στην ατμόσφαιρα δεν είναι μόνο απαραίτητη προϋπόθεση για τη δημιουργία των αερόβιων οργανισμών, αλλά πάνω από όλα προστατεύει την έμβια ύλη από τις βλαβερές συνέπειες της υπερϊώδους ακτινοβολίας. Και αυτό γιατί σε μια οξειδωτική ατμόσφαιρα φωτοχημικές αντιδράσεις στα ανώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας διασπούν το οξυγόνο και σχηματίζουν το τριατομικό μόριο του όζοντος. Το στρώμα αυτό του όζοντος, απορροφώντας το μεγαλύτερο ποσοστό της υπερϊώδους ακτινοβολίας που φθάνει στη Γη, λειτουργεί σαν προστατευτική ασπίδα για τις σημερινές μορφές ζωής στον πλανήτη μας. Η ζωή λοιπόν στην αρχέγονη Γη θα πρέπει να δημιουργήθηκε στο υποθαλάσσιο περιβάλλον. Υπό την επίδραση της έντονης ραδιενεργού δραστηριότητας, της πρόσκρουσης μετεωριτών και των συνεχών ηφαιστειακών εκρήξεων και ηλεκτρικών εκκενώσεων, τα αέρια μεθάνιο, διοξείδιο του άνθρακα, μονοξείδιο του άνθρακα, άζωτο, μαζί με το μοριακό υδρογόνο και τους υδρατμούς της αρχέγονης ατμόσφαιρας θα πρέπει να σχημάτισαν απλά οργανικά μόρια, όπως το υδροκυάνιο, τη φορμαλδεΐδη και την ουρία. Τα τελευταία είναι πρόδρομες ενώσεις οργανικών μορίων, όπως τα αμινοξέα, τα σάκχαρα, τα καρβοξυλικά οξέα και οι βάσεις των νουκλεϊνικών οξέων. Η συσσώρευση και ο πολυμερισμός αυτών των ενώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον δημιούργησαν έτσι μια αρχέγονη «σούπα» μεγάλης συγκέντρωσης σε βιομόρια από τα οποία θα πρέπει να προήλθαν τα πρώτα δείγματα ζωής πάνω στη Γη.

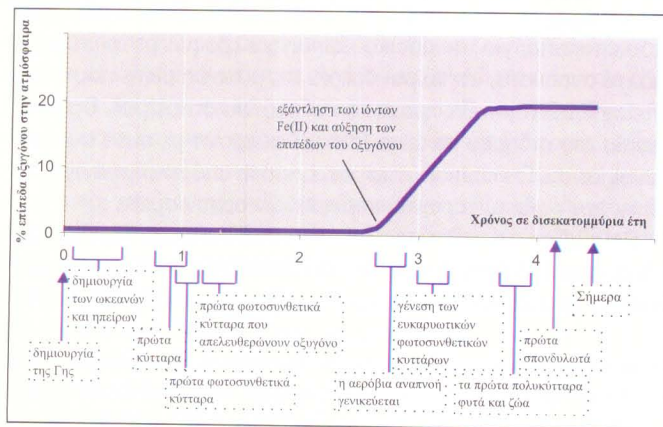
Η υπόθεση της αβιοτικής προέλευσης της ζωής βρήκε την πρώτη της πειραματική απόδειξη στις αρχές της δεκαετίας του '50 από τον Stanley Miller, που εκείνη την εποχή εργαζόταν ως μεταπτυχιακός φοιτητής στο εργαστήριο του Harold Urey. Ο S. Miller υπέβαλε ένα μίγμα μεθανίου, αμμωνίας και υδρογόνου σε ηλεκ-

τρική εκκένωση και συνέλεξε τα προϊόντα σε νερό. Στο τέλος του πειράματος, ένα σημαντικό ποσοστό του άνθρακα του αερίου μίγματος είχε ενσωματωθεί σε απλά οργανικά μόρια, όπως τα αμινοξέα, τα υδροξυοξέα, οι αλδεΐδες μαζί με υδροκυάνιο. Έτσι, στις συνθήκες που επικρατούσαν στην αρχέγονη «σούπα», θα μπορούσαν να δημιουργηθούν και να συσσωρευτούν βιομόρια.

Η συγκέντρωση του ατμοσφαιρικού οξυγόνου στην πρωτόγονη γη παρέμεινε πολύ χαμηλή για πάνω από ένα δισεκατομμύριο χρόνια μετά την εμφάνιση των κυανοβακτηρίων που θεωρούνται οι πρώτοι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί που απελευθέρωσαν μοριακό οξυγόνο στο περιβάλλον. Η μικρή αυτή συγκέντρωση του αποδίδεται σε μεγάλο βαθμό στην παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων μορίων που δρούσαν ως «καθηλωτές οξυγόνου».

Πολλά οξειδούμενα υλικά θα μπορούσαν να δράσουν ως «καθηλωτές οξυγόνου», αλλά τα πιο σημαντικά θα πρέπει να ήταν τα ιόντα δισθενούς σιδήρου των αρχέγονων ωκεανών. Με την επίδραση της υπερϊώδους ακτινοβολίας, τα ιόντα αυτά έδιναν υδροξείδια του τρισθενούς σιδήρου, που καταβυθιζόμενα στον πυθμένα των ωκεανών έδιναν ιζηματογενή πετρώματα (banded iron formations). Οι σχηματισμοί αυτοί σήμερα αποτελούν τα σημαντικότερα αποθέματα σιδήρου στον πλανήτη μας. Η εξάντληση των αποθεμάτων των ιόντων δισθενούς σιδήρου πριν από περίπου 2 δισεκατομμύρια χρόνια συνέβαλε σε ένα ποσοστό στην αύξηση του οξυγόνου της ατμόσφαιρας, αύξηση που κυρίως προήλθε από την εμφάνιση των φωτοσυνθετικών οργανισμών. Το οξυγόνο σήμερα αντιπροσωπεύει το 21% των αερίων της αναπνοής.

Στην ιστορία της Γης η μεταβολική και κυτταρική ανάπτυξη της έμβιας ύλης επηρεαζόταν και επηρέαζε τη σύσταση της ατμόσφαιρας. Σήμερα έχουν ανακαλυφθεί σε περιοχές του πλανήτη απολιθώματα έμβιας ύλης, με υφή παρόμοια με αυτή των κυανοβακτηρίων, ηλικίας άνω των 3,5 δισεκατομμυρίων ετών. Άρα η εμφάνιση των πρώτων μορφών ζωής θα πρέπει να έγινε σε ένα χρονικό διάστημα μικρότερο του ενός δισεκατομμυρίου χρόνων από τη δημιουργία της Γης. Οι πρώτοι οργανισμοί θα πρέπει να βασίζονταν στις ζυμώσεις εκμεταλλευόμενοι τα οργανικά μόρια της αρχέγονης σούπας. Όμως, η σταδιακή μείωση αυτών των θρεπτικών συστατικών οδήγησε την έμβια ύλη στη χρησιμοποίηση της ηλιακής ενέργειας για τη μετατροπή του διοξειδίου του



Σχήμα 2. Τα επίπεδα του ατμοσφαιρικού οξυγόνου κατά τη διάρκεια της εξέλιξης του πλανήτη και της έμβιας ύλης που αναπτύχθηκε σε αυτόν.

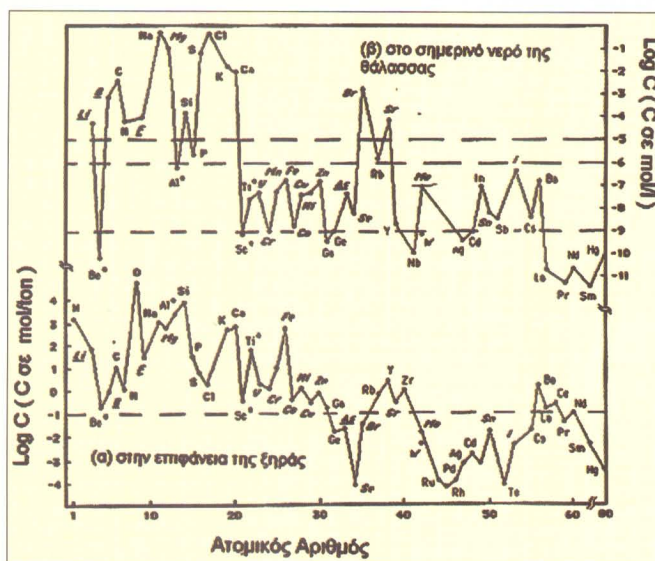


άνθρακα σε οργανικά μόρια. Ο δότης ηλεκτρονίων στις πρώτες φωτοσυνθετικές πορείες ίσως να ήταν το υδρόθειο, αλλά γρήγορα αντικαταστάθηκε από το νερό με τελικό προϊόν το μοριακό οξυγόνο. Πριν από  $1,5 \cdot 10^9$  χρόνια, όταν τα επίπεδα του ατμοσφαιρικού οξυγόνου άρχισαν να αυξάνονται, εμφανίστηκαν οι πρώτοι μονοκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί που μέσω του αερόβιου μηχανισμού της αναπνοής μπορούσαν να οξειδώσουν πλήρως την τροφή τους μέχρι τη δημιουργία διοξειδίου του άνθρακα και νερού. Όταν, πριν από 570 εκατομμύρια χρόνια, τα επίπεδα του ατμοσφαιρικού οξυγόνου έφθασαν στη σημερινή τους τιμή, εμφανίστηκαν και οι πρώτοι πολυκύτταροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί που οδήγησαν στη δημιουργία του *Homo sapiens sapiens* πριν από περίπου 50.000 χρόνια.

Ένας σπουδαίος σταθμός στην εξέλιξη της ζωής πάνω στη Γη είναι η εκμετάλλευση της ικανότητας αυτοαντιγραφής των πολυνουκλεοτιδίων και της μεγάλης καταλυτικής εξειδίκευσης των πολυπεπτιδίων. Σήμερα, σε όλα ή σχεδόν σε όλα τα είδη έμβιας ύλης, η γενετική πληροφορία που υπάρχει στο μόριο του δεοξυριβονουκλεϊνικού οξέος (DNA) μεταγράφεται σε μόρια ριβονουκλεϊνικού οξέος (mRNA) και στη συνέχεια μεταφράζεται στην αμινοξική ακολουθία της εκφραζόμενης πρωτεΐνης. Και αντίθετα από το ανόργανο περιβάλλον μέσα στο οποίο αναπτύχθηκε, η έμβια ύλη στηρίζει τη διατήρηση της δομής της και την ικανότητα αντιγραφής της γενετικής της πληροφορίας στην ασυμμετρία που θέλει τις πρωτεΐνες να αποτελούνται μόνο από τα L-εναντιομερή των αντίστοιχων αμινοξέων και τα μόρια του DNA και RNA να περιέχουν το D-εναντιομερές της αντίστοιχης πεντόζης. Από τα μέσα του 19ου αιώνα, όταν ο Louis Pasteur ανακάλυψε το φαινόμενο της εναντιοϊσομέρειας και μετά, ενισχύθηκε η υπόθεση ότι η ασυμμετρία δεν περιορίζεται μόνο στη ζωή πάνω στη Γη αλλά αποτελεί χαρακτηριστικό του ίδιου του Σύμπαντος. Ορυκτά, όπως ο ασβεστίτης, συναντώνται σε δυο κρυσταλλικές δομές που η κάθε μια μπορεί να θεωρηθεί κατοπτρική εικόνα της άλλης. Η εκλεκτική προσρόφηση των δυο εναντιομερών μορφών των πρόδρομων βιομορίων, όπως τα αμινοξέα, από τις δυο κρυσταλλικές δομές αυτών των ορυκτών, θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα μηχανισμό προβιοτικής σύνθεσης ομοχειρικών πολυμορίων. Η ανεύρεση σε μετεωρίτες όπως αυτός του Muchison, που το 1969 έπεσε στην Αυστραλία, περίσσειας αμινοξέων L-διαμόρφωσης που δεν απαντώνται στην έμβια ύλη της Γης θα μπορούσε να ισχυροποιήσει αυτήν την υπόθεση.

Όμως ζωή δεν θα μπορούσε να υπάρξει χωρίς την ενσωμάτωση στα βιολογικά συστήματα και άλλων, βαρύτερων στοιχείων από το αρχέγονο περιβάλλον μέσα στο οποίο γεννήθηκε. Μερικά από αυτά, όπως τα στοιχεία μετάπτωσης, ανευρίσκονται στη βιόσφαιρα σε πολύ μικρά ποσοστά και γι' αυτό ονομάζονται ιχνοστοιχεία.

Η εκλεκτική χρησιμοποίηση στοιχείων μετάπτωσης, όπως ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος και το μολυβδαίνιο, που βρίσκονταν σε αφθονία στο αρχέγονο υδάτινο περιβάλλον, ενισχύει αυτήν την άποψη. Ιδιαίτερα η χρησιμοποίηση του μολυβδαίνιου, που αποτελεί ένα σχετικά σπάνιο και βαρύ στοιχείο μετάπτωσης, υπογραμμίζει τη συσχέτιση μεταξύ ζωής και υγρού στοιχείου. Και αυτό γιατί, αν και η συγκέντρωση του μολυβδαίνιου στη Γη είναι  $10^4$  φορές μικρότερη από αυτή του σιδήρου, η μεγαλύτερη διαλυτότητά του στο νερό σε σχέση με αυτή των ιόντων  $Fe^{2+}$  και ειδικότερα των ιόντων  $Fe^{3+}$  το καθιστούν κύριο στοιχείο μετάπτω-



Σχήμα 3. Κατανομή των χημικών στοιχείων στο νερό [ $\log C(\text{mol/l})$ ] και στο στερεό φλοιό της Γης [ $\log C(\text{mol/ton})$ ] στη σημερινή εποχή (από το βιβλίο του Ei-Ichiro Ochiai «General Principles of Biochemistry of the Elements»)

σης των ωκεανών, όπου συναντάται στις υψηλότερες οξειδωτικές του καταστάσεις.

### Πρωτεΐνες μεταφοράς του ατμοσφαιρικού οξυγόνου

Η αύξηση του μοριακού οξυγόνου στην ατμόσφαιρα οδήγησε στη δημιουργία των ευκαρυωτικών οργανισμών που μεταβολίζουν πλήρως την τροφή τους με το μηχανισμό της αναπνοής και τελικά προϊόντα το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα. Υπάρχουν και σήμερα ορισμένοι κατώτεροι ευκαρυωτικοί οργανισμοί που προσλαμβάνουν το μοριακό οξυγόνο με απλή διάχυση. Όμως αυτός είναι και ο βασικός λόγος που αυτοί οι οργανισμοί παρέμειναν κατά την εξέλιξη της ζωής πάνω στη γη εξαιρετικά μικροί σε μέγεθος. Κι αυτό γιατί η διαλυτότητα του οξυγόνου στο εξωκυτταρικό υδατικό περιβάλλον, όπως είναι το αίμα, είναι πολύ περιορισμένη.

Η οικογένεια της αιμοσφαιρίνης αποτελεί την πιο εξελιγμένη και διαδεδομένη μορφή πρωτεΐνης μεταφοράς του οξυγόνου με προσθετική ομάδα την αιμή και μέλη της, εκτός από τις πρωτεΐνες των θηλαστικών, και αυτές πολλών ασπονδύλων, φυτών και βακτηρίων. Στον άνθρωπο, 1 mL αίματος περιέχει γύρω στα 5 εκατομμύρια ερυθρά αιμοσφαίρια. Κάθε ένα από αυτά τα ερυθρά αιμοσφαίρια περιέχει γύρω στα 280 εκατομμύρια μόρια αιμοσφαιρίνης και κάθε μόριο αιμοσφαιρίνης μπορεί να δεσμεύσει 4 μόρια οξυγόνου. Με αυτόν τον τρόπο η αιμοσφαιρίνη που υπάρχει σε 1 λίτρο αίματος μπορεί να μεταφέρει γύρω στα 200 mL οξυγόνου, ποσότητα που είναι κατά 87 φορές μεγαλύτερη από την ποσότητα που μπορεί να μεταφερθεί στο αίμα με απλή διάχυση.

Το 1952, χρονιά που ο Stanley Miller επαλήθευε πειραματικά την αβιοτική προέλευση της ζωής πάνω στη Γη, ο F. Sanger διεκρίνιζε την πρωτοταγή δομή της ινσουλίνης, μιας πεπτιδικής ορμόνης. Όμως, άλλα πρωτεϊνικά μόρια των βιολογικών συστημάτων, στα οποία οι αλυσίδες των αμινοξέων παρουσιάζουν κάμψεις και καμπυλώσεις και στα οποία οι διάφορες υπομονάδες συκρατούνται μεταξύ τους μέσω μιας ποικιλίας ειδών χημικών





δεσμών, είναι πολύ πιο περίπλοκα από αυτήν την ορμόνη. Μια μεγάλη εξέλιξη στο χώρο αυτό της έρευνας ήρθε το 1959, όταν ο M. Perutz και οι συνεργάτες του κατάφεραν να αποκωδικοποιήσουν τη δομή της μεθαιμοσφαιρίνης του αλόγου και ο J. Kendrew με τους συνεργάτες του εκείνη της απλούστερης μυοσφαιρίνης από σπέρμα φάλαινας. Αν και τα δείγματα αιμοσφαιρίνης και μυοσφαιρίνης προέρχονταν από διαφορετικά μεταξύ τους είδη και οι πρωτοταγείς τους δομές ήταν διαφορετικές, ο τρόπος αναδίπλωσης στο χώρο σε αυτά αλληλά και σε άλλα δείγματα αυτής της οικογένειας σφαιρινών παρέμενε ουσιαστικά ο ίδιος. Έτσι, στο πρωτότυπο άρθρο του, που δημοσιεύθηκε σε ένα τεύχος του περιοδικού Nature του 1960, ο M.F. Perutz αναφέρει: «**Η μεγάλη δομική ομοιότητα μεταξύ των μελών αυτής της ομάδας δείχνει ότι έχουν αναπτυχθεί από ένα κοινό γενετικό πρόδρομο.**»

Ξεκινώντας από μια ομάδα γονιδίων των σπονδυλιτών που παρήγαγαν μια μονομερή σφαιρίνη, τα σπονδυλιτώδη διαμόρφωσαν δυο εξειδικευμένα γονίδια. Το ένα από αυτά τα γονίδια κωδικοποιούσε το μόριο της μυοσφαιρίνης που αποθηκεύει οξυγόνο και το άλλο το μονομερές της αιμοσφαιρίνης που μεταφέρει οξυγόνο\*\*\*. Πριν από 450-500 εκατομμύρια χρόνια, το γονίδιο του μονομερούς της αιμοσφαιρίνης διαφοροποιήθηκε στα α και β γονίδια των τετραμερών μορφών αιμοσφαιρίνης των σπονδυλιτών. Η γ αλυσίδα της εμβρυϊκής ανθρώπινης αιμοσφαιρίνης προήλθε από το γονίδιο β, ενώ αργότερα ο γενετικός αναδιπλασιασμός του γ γονιδίου οδήγησε στη δημιουργία της ε εμβρυϊκής αλυσίδας. Στον ενήλικα άνθρωπο και στα βρέφη άνω των 6 μηνών, περισσότερο από το 96% της ολικής αιμοσφαιρίνης αντιπροσωπεύεται από το τετραμερές της αιμοσφαιρίνης Α1 με 2 α και 2 β αλυσίδες, ενώ σε πολύ μικρότερες ποσότητες ανευρίσκεται η αιμοσφαιρίνη Α2 με δυο α και δυο δ αλυσίδες, και η εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη F με δυο α και δυο γ αλυσίδες. Η τελευταία αποτελεί το κύριο συστατικό της ολικής αιμοσφαιρίνης στην εμβρυϊκή και πρώιμη εξωμήτρια περίοδο της ανάπτυξης.

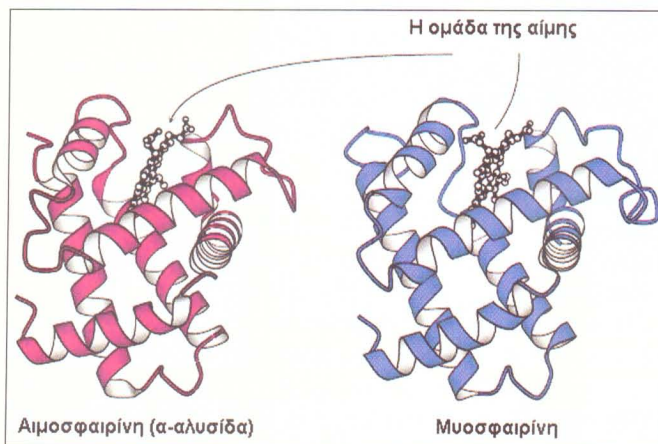
## Πρωτοταγής, δευτεροταγής, τριτοταγής, και τεταρτοταγής δομή των σφαιρικών πρωτεϊνών – Η δομή της μυοσφαιρίνης και αιμοσφαιρίνης

Τα μόρια της μυοσφαιρίνης και αιμοσφαιρίνης αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα σφαιρικών πρωτεϊνών. Ήδη από τα τέλη της δεκαετίας του '30, οι Linus Pauling και Robert Corey είχαν διευκρινίσει ότι ο πεπτιδικός δεσμός, που ενώνει τα διαδοχικά κατάλοιπα στο μόριο μιας πρωτεΐνης, έχει χαρακτήρα διπλού δεσμού. Τα τέσσερα άτομα της πεπτιδικής ομάδας βρίσκονται σε ένα επίπεδο, ενώ το άτομο υδρογόνου της υποκατεστημένης αμινομάδας του πρώτου αμινοξέος βρίσκεται σε θέση *trans* ως προς το άτομο οξυγόνου της καρβονυλικής ομάδας του δεύτερου αμινοξέος. Οι δεσμοί υδρογόνου μεταξύ αμινοξέων σταθεροποιούν τη δομή της δεξιόστροφης α έλικας, ενώ η αναδίπλωση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας στο χώρο δημιουργεί την τριτοταγή δο-

μή του μορίου. Τέλος, η τεταρτοταγής δομή αναφέρεται στον τρόπο που διατάσσονται οι επιμέρους υπομονάδες σε σφαιρίνες που αποτελούνται από περισσότερες της μιας αλυσίδες, όπως στο τετραμερές της αιμοσφαιρίνης. Η μυοσφαιρίνη αποτελείται από μια πολυπεπτιδική αλυσίδα 153 καταλοίπων που δημιουργούν 8 ελικοειδείς περιοχές που διακόπτονται από μη ελικοειδείς περιοχές. Οι α- και β- αλυσίδες της αιμοσφαιρίνης, με ίδια διαμόρφωση με αυτήν του μονομερούς της μυοσφαιρίνης, αποτελούνται από 141 και 146 αμινοξέα αντίστοιχα.

Σε όλες αυτές τις σφαιρίνες, ανεξάρτητα από τις διαφοροποιήσεις των επιμέρους καταλοίπων, αμινοξέα που βρίσκονται σε επαφή με το εξωτερικό υδρόφιλο περιβάλλον είναι φορτισμένα και πολικά, ενώ αμινοξέα που καταλαμβάνουν τις εσωτερικές κοιλότητες του μορίου, μακριά από το υδατικό διάλυμα, είναι υδρόφοβα. Εξαιρεση αποτελούν η κοντινή ιστιδίνη His F8, που ενώνεται στην 5η θέση συναρμογής του σιδήρου του πορφυρινικού δακτύλιου, και η απομακρυσμένη ιστιδίνη His E7, που βρίσκεται κοντά στην 6η θέση συναρμογής του σιδήρου χωρίς να ενώνεται ομοιοπολικά με αυτόν.

Αντίθετα από το ανόργανο περιβάλλον, στο οποίο ο σίδηρος οξειδώνεται αυθόρμητα και μη αντιστρεπτά σε ενώσεις του Fe(III), ο αιμικός σίδηρος των πρωτεϊνών δέσμευσης του οξυγόνου παραμένει στην +2 οξειδωτική του κατάσταση. Αυτό αποδίδεται στο αποπρωτεϊνικό μέρος του μορίου που δημιουργεί ένα υδρόφοβο περιβάλλον γύρω από το δακτύλιο της αίμης, ενώ εμποδίζει και την ταυτόχρονη είσοδο οξυγόνου καθώς και κάποιοι άλλου μορίου όπως το νερό. Σε αυτήν την περίπτωση η πρωτεΐνη, αντί για μεταφορέας του οξυγόνου, θα δρούσε ως μεταφορέας ηλεκτρονίων όπως τα κυτοχρώματα. Επιπλέον ο πορφυρινικός δακτύλιος, με ένα εκτεταμένο σύστημα συζυγιακών διπλών δεσμών, σταθεροποιεί την +2 οξειδωτική κατάσταση του κεντρικού ιόντος. Όμως η 6η θέση συναρμογής του σιδήρου, εκτός από το οξυγόνο, μπορεί να ενωθεί και με άλλους υποκαταστάτες, όπως το μονοξείδιο του άνθρακα και το μονοξείδιο του αζώτου. Η συγγένεια της αιμο-



Σχήμα 4. Η δομή της α-αλυσίδας της αιμοσφαιρίνης (α) και της μυοσφαιρίνης (β).

\*\*\* Οι πρωτεΐνες μεταφορές του οξυγόνου περιλαμβάνουν και τις μη αιμικές πρωτεΐνες της οικογένειας της αιμοκυανίνης που, αντί για σίδηρο, έχει χαλκό και απαντάται στα μαλάκια και αρθρόποδα, και τις αιμερυθρίνες, που περιορίζεται στις οικογένειες των σιφωνοφόρων, των ζωοσκωλήκων και των βραχιονοπόδων.



σφαιρίνης για το μονοξείδιο του άνθρακα και το μονοξείδιο του αζώτου είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή για το οξυγόνο και γι' αυτό τα συγκεκριμένα μόρια είναι ισχυροί αναστολείς της αναπνοής. Μέσω αυτής της δράσης του, το μονοξείδιο του αζώτου φαίνεται να εμπλέκεται στη ρύθμιση πολλών φυσικών διεργασιών, όπως π.χ. της πίεσης του αίματος, το δε μονοξείδιο του άνθρακα, που είναι προϊόν καταβολισμού του ίδιου του πορφυρινικού δακτυλίου της αιμης, μπορεί να λειτουργήσει επίσης ως νευροδιαβιβαστής.

Στα ερυθρά αιμοσφαίρια ο σίδηρος του ενεργού κέντρου της αιμοσφαιρίνης μπορεί να οξειδωθεί στην τρισθενή μορφή του σχηματίζοντας το τετραμερές της μεθαιμοσφαιρίνης, στην οποία η 6η θέση συναρμογής του κεντρικού μετάλλου είναι κατειλημμένη από ένα μόριο νερού και γι' αυτό δεν μπορεί να δράσει ως μεταφορέας του οξυγόνου. Τα ποσά της μεθαιμοσφαιρίνης στα ερυθρά αιμοσφαίρια διατηρούνται στο 0,5% της ολικής αιμοσφαιρίνης. Η σύνθεσή της είναι περισσότερο εκτεταμένη, όμως τα ερυθρά αιμοσφαίρια διαθέτουν εξειδικευμένους μηχανισμούς με τους οποίους τα ιόντα του τρισθενούς σιδήρου ανάγονται στη δισθενή μορφή τους.

## **Η αιμοσφαιρίνη είναι μια αλλοστερική πρωτεΐνη**

Αν και οι α και β υπομονάδες της αιμοσφαιρίνης έχουν την ίδια τριτοταγή δομή με το μονομερές της μιοσφαιρίνης, ο άνθρωπος και τα υπόλοιπα ανώτερα θηλαστικά χρησιμοποιούν τετραμερή μόρια μεταφοράς του οξυγόνου. Κι αυτό γιατί, αντίθετα από τη μιοσφαιρίνη, η δέσμευση του οξυγόνου από την αιμοσφαιρίνη είναι συνεργική (θετικός αλληλοστερισμός). Αυτό σημαίνει ότι η δέσμευση οξυγόνου από την ομάδα αίμης της πρώτης υπομονάδας ευνοεί τη δέσμευση οξυγόνου από τις ομάδες αίμης των άλλων υπομονάδων του τετραμερούς και, αντίστοιχα, η αποδέσμευση του οξυγόνου από την ομάδα αίμης της πρώτης υπομονάδας του μορίου ευνοεί την αποδέσμευση του οξυγόνου από τις υπόλοιπες υπομονάδες του τετραμερούς. Ο μηχανισμός αυτός εμπλέκει τον σίδηρο του ενεργού κέντρου των ομάδων της αιμης. Με τη δέσμευση του μοριακού οξυγόνου από την 6η θέση συναρμογής του, ο σίδηρος μετακινείται προς το δακτύλιο της πρωτοπορφυρίνης. Όμως η μετακίνησή του μετακινεί την κοντινή ιστιδίνη His F8 και τμήματα της υπομονάδας που βρίσκονται σε επαφή με περιοχές της επόμενης υπομονάδας. Η αποσταθεροποίηση των μη ομοιοπολικών αλληλεπιδράσεων μεταξύ υπομονάδων οδηγεί έτσι σε μεγαλύτερη συγγένεια για το μοριακό οξυγόνο και σε σιγμοειδή καμπύλη κορεσμού.

Η σιγμοειδής καμπύλη κορεσμού δίνει τη δυνατότητα στην αιμοσφαιρίνη να είναι πολύ αποτελεσματικός μεταφορέας του οξυγόνου για τους πολυκύτταρους ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Στους πνεύμονες, όπου η  $pO_2$  είναι 100 mmHg, έχει 98% κορεσμό, ενώ στα τριχοειδή ενός ενεργού μυ, όπου η  $pO_2$  είναι 20 mmHg, έχει μόνο 33% κορεσμό, αποδίδοντας έτσι περίπου το 65% του συνολικού οξυγόνου της

Επιπλέον, η ικανότητα του τετραμερούς της αιμοσφαιρίνης να δεσμεύει μοριακό οξυγόνο επηρεάζεται από την τιμή του pH και τη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα και οργανικών πολυφωσφορικών που δρουν ως αλληλοστερικοί τροποποιητές. Στις φυσιολογικές συνθήκες του ανθρώπινου οργανισμού, όσο πιο αυξημένο είναι το pH, τόσο μεγαλύτερη είναι η συγγένεια της αιμοσφαιρίνης για το οξυγόνο. Αυτό σημαίνει ότι ορισμένες ομάδες στο μό-

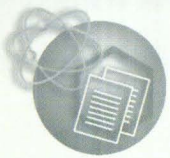
ριο της δεοξυαιμοσφαιρίνης δεσμεύουν ιόντα  $H^+$ . Το φαινόμενο αυτό ανακαλύφθηκε το 1904 από τον Christian Bohr, πατέρα του διάσημου φυσικού Niels Bohr, και ονομάζεται γι' αυτό φαινόμενο Bohr. Το φαινόμενο Bohr έχει πολύ μεγάλη φυσιολογική σημασία για τους πολυκύτταρους ευκαρυωτικούς οργανισμούς. Ο κυτταρικός καταβολισμός αυτών των οργανισμών παράγει μεγάλα ποσά διοξειδίου του άνθρακα και γαλακτικού οξέος που αυξάνουν σημαντικά τη συγκέντρωση των ιόντων υδρογόνου στα ιστικά τριχοειδή. Σε αυτήν την περίπτωση η δεοξυ- ή T μορφή της αιμοσφαιρίνης, δεσμεύοντας ένα σημαντικό μέρος τους, διατηρεί το pH της φλεβικής κυκλοφορίας σε φυσιολογικές τιμές.

Από παλιά ήταν γνωστό ότι η συγγένεια της αιμοσφαιρίνης για το οξυγόνο στα ερυθρά αιμοσφαίρια ήταν μικρότερη από αυτή της ελεύθερης μορφής της. Επίσης, ήταν γνωστό ότι στα ερυθρά αιμοσφαίρια ήταν αυξημένη και η συγκέντρωση του 2,3-διφωσφογλυκερινικού οξέος (2,3 BPG), που μέχρι τότε εθεωρείτο απλώς παραπροϊόν της γλυκολυτικής πορείας. Τελικά αποδείχθηκε ότι το 2,3 BPG, που σε φυσιολογικές τιμές pH έχει πέντε αρνητικά φορτισμένες ομάδες, κάνει μη ομοιοπολικές αλληλεπιδράσεις με κατάλοιπα των δυο β αλυσίδων που παίρνουν μέρος στη δημιουργία της κεντρικής κοιλότητας στο μόριο της δεοξυαιμοσφαιρίνης. Στην οξυαιμοσφαιρίνη η κεντρική κοιλότητα περιορίζεται και αυτό οδηγεί στην απελευθέρωση του 2,3 BPG. Το 2,3 BPG λοιπόν είναι ένας σημαντικός αλληλοστερικός τροποποιητής της αιμοσφαιρίνης που ρυθμίζει τη συγγένειά της με το οξυγόνο.

Η εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στο περιβάλλον του εμβρύου που προμηθεύεται οξυγόνο από το μητρικό γάλα με μερική πίεση οξυγόνου πολύ μικρότερη από αυτή των αερίων της αναπνοής. Έτσι η αιμοσφαιρίνη F ( $\alpha_2 \gamma_2$ ) θα πρέπει να δεσμεύει το οξυγόνο πιο σταθερά από την αιμοσφαιρίνη A1 ( $\alpha_2 \beta_2$ ) και η καμπύλη κορεσμού της θα πρέπει να είναι μετατοπισμένη προς τα δεξιά. Ένας από τους μηχανισμούς που ευθύνονται γι' αυτή τη μετατόπιση αποδίδεται στη μειωμένη συγγένεια της δεοξυ- μορφής της για το 2,3 BPG. Και αυτό γιατί ένα από τα φορτισμένα κατάλοιπα των β αλυσίδων που αντιδρούν με το 2,3 BPG στο μόριο της εμβρυϊκής αιμοσφαιρίνης έχει αντικατασταθεί από ένα ουδέτερο κατάλοιπο. Έτσι η εμβρυϊκή αιμοσφαιρίνη F δεσμεύει χαλαρότερα το 2,3 BPG και γι' αυτό παρουσιάζει μεγαλύτερη συγγένεια για το οξυγόνο.

Το διοξείδιο του άνθρακα, ως τελικό προϊόν του κυτταρικού μεταβολισμού των ευκαρυωτικών οργανισμών, διαχέεται στο αίμα και μέσω των πνευμόνων απεκκρίνεται στο περιβάλλον. Το μεγαλύτερο ποσοστό του διοξειδίου του άνθρακα του πλάσματος διαχέεται στο κυτταρόπλασμα των ερυθρών αιμοσφαιρίων όπου αντιδρά με μόρια νερού προς σχηματισμό ανθρακικού οξέος, σε μια αντίδραση που καταλύεται από το ένζυμο της ανυδράσης του ανθρακικού οξέος. Τα προκύπτοντα διττανθρακικά ιόντα μετακινούνται έτσι στο πλάσμα από μια διαμεμβρανική πρωτεΐνη των ερυθρών αιμοσφαιρίων που δρα ως αντιμεταφορέας  $HCO_3^-/Cl^-$  μεταξύ ερυθρών αιμοσφαιρίων και πλάσματος. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του αντιμεταφορέα είναι η διατήρηση της τιμής του pH. Ένα μικρότερο ποσοστό του διοξειδίου του άνθρακα που διαχέεται στα ερυθρά αιμοσφαίρια δεσμεύεται από την αιμοσφαιρίνη προς σχηματισμό καρβαμινομάδων. Στη δημιουργία αυτών των παραγώγων παίρνουν μέρος οι μη ιονισμένες μορφές των αμινομάδων στο μόριο της δεοξυαιμοσφαιρίνης, σταθεροποιώντας με αυτόν τον τρόπο τη δομή της.





Εκτός από τη δέσμευση και μεταφορά του μοριακού οξυγόνου στα ιστικά κύτταρα, την έμμεση και άμεση μεταφορά του διοξειδίου του άνθρακα στους πνεύμονες και τη διατήρηση της τιμής του pH του αίματος, η αιμοσφαιρίνη φαίνεται να εμπλέκεται και σε άλλες βιολογικές διεργασίες του ανθρώπινου σώματος.

Η αναγνώριση του ρυθμιστικού ρόλου του μονοξειδίου του αζώτου στην αρτηριακή πίεση και η διαπίστωση ότι εξωγενείς χορηγούμενες νιτρώδεις ενώσεις, όπως η νιτρογλυκερίνη, μεταβολίζονται στο σώμα σε μονοξείδιο του αζώτου, θεωρήθηκαν σημαντικές ανακαλύψεις στον τομέα της Φυσιολογίας. Νεότερες έρευνες προτείνουν ότι στο πλάσμα κυκλοφορεί φυσικά παραγόμενο μονοξείδιο του αζώτου ενωμένο ως επί το πλείστον με θειολικές ομάδες της οξυ-μορφής της αιμοσφαιρίνης. Έτσι το μονοξείδιο του αζώτου γίνεται σταθερότερος και μακροβιότερος ρυθμιστής της αρτηριακής πίεσης. Η λειτουργία της αιμοσφαιρίνης των θηλαστικών στην αναπνοή και στην κατανομή μονοξειδίου του αζώτου πιθανόν να αποτελεί εξέλιξη της αποτοξινωτικής δράσης για το μονοξείδιο του αζώτου που είχε η αιμοσφαιρίνη των προκαρυωτικών οργανισμών της αρχέγονης Γης.

Στον εγκέφαλο των ανώτερων θηλαστικών ανιχνεύτηκε ένα τρίτο μέλος της οικογένειας των σφαιρινών, που ονομάστηκε νευροσφαιρίνη. Η νευροσφαιρίνη, όπως και η μιοσφαιρίνη, είναι μονομερές και δείχνει μεγάλη συγγένεια για το οξυγόνο. Αν και η λειτουργία της δεν έχει διευκρινιστεί ακόμα πλήρως, φαίνεται ότι τα επίπεδα της στον νευρικό ιστό αυξάνονται ως αποτέλεσμα της μείωσης οξυγόνου που παρατηρείται σε περιπτώσεις υποξίας και ισχαιμίας. Αν κάτι τέτοιο επαληθευθεί με περαιτέρω έρευνες η νευροσφαιρίνη ίσως αποτελέσει στόχο για νέα θεραπευτική προσέγγιση των εγκεφαλικών επεισοδίων και άλλων νευροεκφυλιστικών παθήσεων.

Και η αναζήτηση συνεχίζεται... Σήμερα, για παράδειγμα, υπάρχει η άποψη ότι η δημιουργία του σιδήρου από κάποιο μακρινό μας άστρο και η ενσωμάτωσή του στο ανόργανο περιβάλλον του πλανήτη μας και στα πολυπλοκά μόρια των βιοχημικών μας συστημάτων, όπως αυτά της οικογένειας της αιμοσφαιρίνης, ήρθε ως επακόλουθο εξέλιξης ενός Ανθρώπινου Σύμπαντος. Σημαντικό είναι ο ίδιος ο άνθρωπος να χρησιμοποιεί τη γνώση που αντλεί από αυτήν τη μακρόχρονη ιστορία που τον ανέδειξε στη σημερινή ανώτερη θέση του για πράξεις που δεν θα τον οδηγήσουν σε ένα αβέβαιο μέλλον.

Στα τέλη της δεκαετίας του '80 ο Linus Pauling δήλωσε: «Μετά από έναν πυρηνικό πόλεμο, κάποια μικρά ζώα θα επιζήσουν και 64 εκατομμύρια χρόνια αργότερα, η Γη ίσως να κατοικηθεί ξανά από ευφυή όντα. Σε αυτήν την περίπτωση, μπορούμε να ελπίζουμε ότι θα είναι πιο ευφυή από τα ανθρώπινα όντα». Και αυτά τα ευφυή όντα, όμως, θα πρέπει να αναπνέουν οξυγόνο και όχι το αδρανές άζωτο και οι πρωτεΐνες που θα μεταφέρουν το οξυγόνο στους ιστούς τους βασισμένες σε ένα μακροχρόνιο εξελικτικό μηχανισμό θα πρέπει να έχουν εκλεκτικά ενσωματώσει τον σίδηρο στο ενεργό τους κέντρο.

## Βιβλιογραφία

### Βιβλία

1. Χ.Δ. Γούδης, Βιοαστρονομία. Ζωή στο Σύμπαν, Πάτρα 1984

2. E.N. Οικονόμου, Η Φυσική Σήμερα. Αυτός ο κόσμος ο μικρός ο μεγάλος, Η Οι Δέκα Κήλημακες της Ύλης. 4η Έκδοση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2000
3. L. Stryer, Βιοχημεία, 3η έκδοση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1997
4. Albert Szent-Gyorgyi, Ο τρελλός πιθηκος, Εκδόσεις Λογοθέτης, 1991
5. T.E. Creighton, Proteins. Structure and Molecular Properties, Second Edition 1993, Fifth Printing 1997, Freeman
6. Ei-Ichiro Ochiai, General Principles of Biochemistry of the Elements, Plenum Press, 1987
7. A. Fersht, Enzyme. Structure and Mechanism, Second Edition, Freeman, 1985
8. J. Gribbin, Genesis, The origins of man and the universe, Delacorte Press, 1982
9. W. Kaim, B. Schwederski, Bioinorganic Chemistry: Inorganic Elements in the Chemistry of Life. An Introduction and Guide, Wiley, 1994
10. B. Marinacci & R. Krishnamurthy (eds.) Linus Pauling on Peace. A Scientist Speaks Out on Humanism and World, Rising Star Press, 1998
11. D.L. Nelson, M.M. Cox, Lehninger Principles of Biochemistry, Second Edition 1993; Third Edition 2000, Worth Publishers
12. L.E. Orgel, The origin of life. Molecules and Natural Selection, Chapman and Hall, 1973
13. M. Perutz, I Wish I'd Made You Angry Earlier. Essays on Science, Scientists, and Humanity, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 1998

### Άρθρα

1. A. Arnone, X-ray Diffraction Study of Binding of 2,3-Diphosphoglycerate to Human Deoxyhaemoglobin, Nature 237 (1972), 146-149
2. A. Banin, J. Navrot, Origin of Life: Clues from Relations between Chemical Compositions of Living Organisms and Natural Environments, Science 189 (1975), 550-51
3. H.A. Bethe, G. Brown, How a supernova explodes, Sci. Am. 252 (1985), 60-68
4. H.F. Bunn, K.H. Gabbay, P.M. Gallop, The Glycosylation of Hemoglobin: Relevance to Diabetes Mellitus, Science 200 (1978), 21-27
5. T. Burmester, B. Weich, S. Reinhardt, T. Hankeln, A vertebrate globin expressed in the brain, Nature 407 (2000), 520-523
6. Ei-Ichiro Ochiai, CO, N<sub>2</sub>, NO, and O<sub>2</sub> - Their Bioinorganic Chemistry, J. Chem. Educ. 73 (1996), 130-134
7. F. Egami, Origin and Early Evolution of Transition Element Enzymes, J. Biochem. 77 (1975), 1165-1169
8. G. Gale, The Anthropic Principle, Sci. Am., 245 (1981), 114-122
9. J. Glanz, Hemoglobin Reveals New Role As Blood Pressure Regulator, Science 271 (1996) 1670
10. R. Hardison, Hemoglobins from bacteria to man: Evolution of different patterns of gene expression. J. Exp. Biol. 201(1998), 1099-1117
11. Li Jia, C. Bonaventura, J. Bonaventura, J.S. Stamler, S-nitrosohaemoglobin: a dynamic activity of blood involved in vascular control, Nature 380 (1996), 221-226
12. A.R. Kelly, W.T. Smith, Nitric oxide and nitrovasodilators: similarities, differences, and interactions, Am. J. Cardiol. 77 (1996), 2C-7C
13. S.H. Miller, A Production of Amino Acids Under Possible Primitive Earth Conditions, Science 117 (1973), 528-529
14. D.M. Minning, A.J. Gow, J. Bonaventura, R. Braun, M. Dewhirst, D.E. Goldberg, J.S. Stamler, Ascaris haemoglobin is a nitric oxide-activated "deoxygenase", Nature 401 (1999), 497-502
15. L. Moens, S. Dewilde, Globins in the brain, Nature 407 (2000), 461-462
16. M.F. Perutz, Taking the pressure off, Nature 380 (1996), 205-206
17. Y. Qiu, D.H. Mailliet, J. Knapp, J.S. Olson, A.F. Riggs, Lamprey Hemoglobin. Structural basis of the Bohr effect, J. Biol. Chem. 275 (2000), 13517-13528
18. J.S. Stamler, O. Jaraki, J. Osborne, D.I. Simon, J. Keane, J. Vita, D. Singel, C.R. Valeri, J. Loscalzo, Nitric oxide circulates in mammalian plasma primarily as an S-nitroso adduct of serum albumin, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 89 (1992) 7674-7677
19. A. Verma, D.J. Hirsch, C.E. Glatt, G.V. Ronnett, S.H. Snyder, Carbon Monoxide: A Putative Neural Messenger, Science 259 (1993), 381-384
20. S. Venis, Neuroglobin might protect brain cells during stroke, The Lancet 358 (2001) 2055
21. G.D. Wood, Haemoglobin synthesis during human fetal development, Brit. Med. Bull. 32 (1976), 282-294





## Συνέντευξη του Καθηγητή Peter Atkins

Ο καθηγητής Peter Atkins διδάσκει Φυσικοχημεία. Σπούδασε στο Πανεπιστήμιο του Leicester. Μετά το διδακτορικό του (*Electron Spin Resonance*) πήγε στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια στο Los Angeles και επέστρεψε στην Οξφόρδη το 1965. Η έρευνά του κάλυπτε τον Τομέα της Θεωρητικής Χημείας, ιδιαίτερα τον Μαγνητικό Συντονισμό και τις Ηλεκτρομαγνητικές Ιδιότητες των Μορίων. Τώρα αφιερώνει όλο το χρόνο του γράφοντας βιβλία που απευθύνονται σε φοιτητές (*General Chemistry, Physical Chemistry, Inorganic Chemistry, Molecular Quantum Mechanics, Concepts of Physical Chemistry κ.λπ.*), και στο ευρύ κοινό (*Molecules, The Second Law, Atoms, The Periodic Kingdom*).  
peter.atkins@lincoln.ox.ac.uk, peter.atkins@chem.ox.ac.uk

### Τι ρόλο έπαιξε στη ζωή σας η ενασχόληση με τη Χημεία;

Η Χημεία είναι όλη μου η ζωή. Την έχω μελετήσει για περισσότερο από 50 χρόνια, την έχω διδάξει για 40 χρόνια, έχω γράψει γι' αυτή για 30 χρόνια ενώ έχω κάνει έρευνα στη Χημεία για 20 χρόνια. Δηλαδή μιλάμε για 140 χρόνια ενασχόλησης! Φυσικά η σχέση μου με τη Χημεία έχει εξελιχθεί, αλλιώς αυτό είναι μία από τις χαρές της ακαδημαϊκής ζωής την οποία κάποιος μπορεί να διαμορφώσει κατάλληλα ώστε να προσαρμόσει τα αναπτυσσόμενα ενδιαφέροντα του και αναδυόμενα ταλέντα του. Η Χημεία έχει επίσης διευρύνει τις επαφές μου με όλη τον κόσμο και μου έχει δώσει την ευκαιρία να γνωρίσω ανθρώπους σχεδόν παντού. Υπήρξε επίσης η πόρτα που μου άνοιξε το δρόμο για την μετέπειτα μόρφωση μου καθώς αυτό που με ώθησε σ' ένα Πανεπιστήμιο ήταν ένα αναδυόμενο ταλέντο για την Χημεία.

### Ως συγγραφέας ποια πλευρά της Χημείας αποσπνίζετε περισσότερο στα βιβλία σας;

Μεγάλωσα σαν θεωρητικός Χημικός, έτσι στα βιβλία μου επεξηγούνται, κατά ένα μεγάλο ποσοστό, οι βασικές αρχές της Χημείας. Μου αρέσει να πιστεύω ότι έχω μια διορατικότητα στα χημικά φαινόμενα και μ' αρέσει να τη μοιράζομαι με τους αναγνώστες μου. Όταν διδάσκει Φυσικοχημεία είναι σημαντικό να μεταφράζει τις εξισώσεις γιατί αλλιώς οι αναγνώστες τις βλέπουν περισσότερο σαν ομίχλη παρά σαν φως. Εμείς, οι εκπαιδευτικοί (και οι συγγραφείς) πρέπει να είμαστε ευαίσθητοι στον προβληματισμό των μαθητών μας (και αναγνώστών μας) όταν έρχονται για πρώτη φορά αντιμέτωποι με μαθηματικούς τύπους και είναι πολύ σημαντικό να δώσουμε την φυσική ερμηνεία των εξισώσεων. Ουσιαστικά φέρνουμε τους μαθητές μας σε επαφή με μια νέα κι αξιόλογη γλώσσα –τα Μαθηματικά– και πρέπει να δούμε πως το λεξιλόγιο και η γραμματική τους σχετίζονται με τη γλώσσα που ήδη ξέρουν. Επίσης πιστεύω ότι ένα από τα ταλέντα του Χημικού είναι να σκέφτεται οπτικά και γι' αυτό το λόγο μ' αρέσει να συμπεριλαμβάνω μεγάλο αριθμό σχημάτων στα βιβλία μου.

Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό όταν κάποιος χρησιμοποιεί ένα βιβλίο που δεν είναι γραμμένο στη μητρική του γλώσσα, δεδομένου ότι ένα σχήμα μπορεί να καλύψει το σημείο που μπορεί να μη ρεθεί στα Αγγλικά. Τα διαγράμματα, όπως και τα Μαθηματικά, είναι μια παγκόσμια γλώσσα.

### Ποια νομίζετε ότι είναι τα πιο σημαντικά κίνητρα για ένα νέο άνθρωπο, ώστε να ασχοληθεί με τη Χημεία σε βάθος;

Δεν είμαι σίγουρος ότι καταλαβαίνω την ερώτηση. Κάθε άτομο έχει τα δικά του κίνητρα και είναι άστοχο να προσπαθούμε να αναγνωρίσουμε ένα γενικό. Για να καταλάβουμε γιατί κάποιος επιλέγει να ασχοληθεί με τη Χημεία, αντί με τη φιλολογία ή τη Βιολογία, προϋποθέτει τη γνώση του οικογενειακού περιβάλλοντός του, του ερεθίσματος που μπορεί να προήλθε από έναν δάσκαλο, της επίδρασης ενός ιδιαίτερου γεγονότος κ.τ.λ. Μπορεί κάποιος όμως να έχει έμφυτα ταλέντα που μπορεί να ευδοκιμήσουν αν ασχοληθεί με τη Χημεία. Για παράδειγμα η ικανότητα να σκέφτεται κάποιος καλά στις τρεις διαστάσεις μπορεί να ευδοκιμήσει στην Οργανική Χημεία και στη Χημεία Στερεάς Κατάστασης ή η ικανότητα να σκέφτεται με αφηρημένους όρους στη Φυσικοχημεία. Θα ήθελα πάντως ότι το κίνητρο αυτό μπορεί να δοθεί κυρίως από έναν δάσκαλο που μπορεί να εμπνεύσει τους μαθητές του. Γι' αυτόν τον λόγο πρέπει να κάνουμε ότι είναι δυνατόν ώστε να ενθαρρύνουμε καλούς δασκάλους στο επάγγελμά.

### Πώς μπορεί η αρνητική εικόνα της Χημείας στη κοινωνία ν' αλλιάξει σε θετική;

Τι τεράστια ερώτηση! Σχεδόν κάθε χημική κοινότητα σ' όλη τον κόσμο προβληματίζεται μ' αυτήν την ερώτηση και καμμία δεν έχει βρει μία λύση που να έχει κάποιο αποτέλεσμα. Κατά τη γνώμη μου πρέπει να πάμε τη Χημεία στα μέσα ενημέρωσης. Πρέπει να φτιάξουμε προγράμματα στην τηλεόραση που σχετίζονται με τη Χημεία και να δείξουμε την επίδραση της στην καθημερινή ζωή. Κανένα άλλο μέσο δεν έχει τέτοια επιρροή στη δημόσια αντίληψη όσο η τηλεόραση και είναι απαραίτητο να το χρησιμοποιήσουμε. Τώρα που έχουμε τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε υπέροχα γραφικά στον υπολογιστή, μπορούμε να δείξουμε τις ιστορίες των μορίων και πως αυτά συνεισφέρουν στον καθημερινό κόσμο. Πάντως δε θα έπρεπε να υποτιμήσουμε τη δυσκολία στο να μεταδώσουμε τις Αρχές της Χημείας και υποψιάζομαι πως δε θα έπρεπε καν να προσπαθήσουμε. Θα έπρεπε απλώς να κάνουμε στο κοινό, μια ξενάγηση στον χημικό κόσμο, δείχνοντας τα αξιοθέατα όπως σ' ένα τουρίστα, ελπίζοντας ότι αυτά θα κεντρίσουν το ενδιαφέρον του.

Θα ήθελα να αναφέρω ότι κατά κάποιο τρόπο, η αρνητική εικόνα της Χημείας στην κοινωνία είναι και ευεργετική δεδομένου ότι πλέον είναι αναμφισβήτητο ότι οι ανάρμστες διαδικασίες σύνθεσης, η κακή διαχείριση των αποβλήτων όπως και η επίδραση των χημικών, κατά μία πολύ περιορισμένη αντίληψη, (πρόκειται για προσωπική κρίση παρόλο που το κόστος εκτοπίζει τα οφέλη) έχουν καταστρέψει το περιβάλλον. Όμως η κοινωνία και η βιομηχανία έχουν ανταποκριθεί. Οι επικρίσεις έχουν αναγκάσει τη βιομηχανία και τις κυβερνήσεις να βελτιωθούν και να είναι περισσότερο ευαίσθητοποιημένες σε μια πιθανή ή πραγματική καταστροφή. Γενικά, μπορούμε τώρα να είμαστε περήφανοι (όχι όμως ακόμα αυτάρεσκοι) για την μειωμένη κακή επίδραση της Χημείας στο περιβάλλον. Αυτή η περιβαλλοντική καταστροφή, που συμβαίνει κυρίως με τη μορφή της παγκόσμιας θέρ-



μανσης, θα πρέπει πλέον να βαραίνει μεμονωμένα άτομα και κυβερνήσεις, όχι Χημικούς.

### Ποιος τομέας της Χημείας έχει αναπτυχθεί περισσότερο τα τελευταία χρόνια;

Χωρίς αμφιβολία ο τομέας της Χημείας που ονομάζουμε Μοριακή Βιολογία. Είναι εκπληκτικό το πώς η Χημεία έχει αποσαφηνίσει τους μηχανισμούς της ζωής. Η Χημεία αναζωογόνησε σε μεγάλο βαθμό τη Βιολογία σαν μια μετάγχιση αίματος. Θα πρέπει να είμαστε ευχαριστημένοι και περήφανοι που βοηθήσαμε τόσο τον πνευματικό μας γείτονα! Ωστόσο υπάρχουν και άλλοι τομείς της Χημείας που έχουν παραμείνει εντός της επικράτειας της και έχουν αναπτυχθεί. Υποθέτω ότι ολόκληρο το πεδίο της Υπερμοριακής Χημείας και Αυτοσυγκροτημάτων (self-assemblies) είναι ένα απ' αυτά. Μέσω αυτού οι Χημικοί μεταφέρονται μακριά από τη λεπτομερή κατανόηση μικρών μορίων, κάτι που χαρακτήριζε τα επιτεύγματα τους κατά τον εικοστό αιώνα, σε συγκροτήματα (σε μερικές περιπτώσεις αυτοσυγκροτήματα) των μορίων αυτών, οργανωμένα σε λειτουργικά υπερμοριακά συστήματα.

Θα έπρεπε να αναγνωρίσουμε τη συνεισφορά της Ανόργανης Χημείας στην Επιστήμη Υλικών και στην κατανόηση των βιοανόργανων συστημάτων. Σε ότι αφορά τη Φυσικοχημεία, το πιο αξιοπρόσεκτο επίτευγμα είναι η ανάπτυξη της Υπολογιστικής Χημείας και της ικανότητας της να διευκρινίζει και να εικονίζει μοριακές ιδιότητες, όπως φαρμακευτική δραστηριότητα και bulk properties?

### Γιατί έχετε ενδιαφέρον στη Χημική Εκπαίδευση;

Η επιστήμη έχει τόσο μεγάλη συνεισφορά στο σύγχρονο πολιτισμό κι επομένως είναι απαραίτητο να τη μεταδώσουμε στις νέες γενιές. Μ' αρέσει να πιστεύω ότι μέσω των βιβλίων μου μπορώ να πυροδοτήσω τη φλόγα του ενθουσιασμού για την επιστήμη, τη Χημεία συγκεκριμένα, σε νέα μυαλά. Για να το θέσω αλλιώς, μ' αρέσει να πιστεύω ότι βοηθάω στο να χτιστούν τα θεμέλια για συνεχή και αναπτυσσόμενη κατανόηση. Σε πιο προσωπικό επίπεδο, μ' αρέσει να πιστεύω ότι αξίζει να μοιράζομαι τη διορατικότητα μου και τους τρόπους που σκέφτομαι με τις νέες γενιές, με την έννοια (κι ελπίζω να μη φανεί πολύ εγωιστικό) ότι κατ' αυτόν τον τρόπο προσπαθώ να κρατήσω τη δική μου φλόγα ζωντανή. Παρεπιμπτόντως, δεν θεωρώ τον εαυτό μου Χημικό Εκπαιδευτικό με την τεχνική ερμηνεία του όρου, κάποιου δηλαδή που έχει επαγγελματικό ενδιαφέρον στις διαδικασίες της Χημικής Εκπαίδευσης: οι άνθρωποι δηλαδή εκείνοι που ερευνούν συγκεκριμένες έννοιες, εξέταση και κατανόηση για παράδειγμα. Το μόνο που κάνω είναι να δίνω διαλέξεις στους μαθητές μου και να γράφω βιβλία για μαθητές άλλων.

Θα ήθελα να προσθέσω ότι πιστεύω πολύ στην παγκόσμια σημασία της Χημικής Εκπαίδευσης με την έννοια ότι η εκπαίδευση γενικά είναι μια διαδικασία που μπορεί να σώσει τον κόσμο, καθώς διαδίδει διαφώτιση και κατανόηση. Θεωρώ την «υποστήριξη» μου στη Χημική Εκπαίδευση, κυρίως μέσω της προεδρίας μου στην Επιτροπή της IUPAC για την Χημική Εκπαίδευση, σαν μια μικρή συνεισφορά στην Παγκόσμια Ειρήνη. Φυσικά, σε πρακτικό επίπεδο η Επιτροπή μου έχει ως σκοπό να βοηθήσει εκπαιδευτικούς και κυβερνήσεις παντού, να βελτιώσουν την παροχή υψηλής ποιότητας εκπαίδευσης στη Χημεία, ειδικά σε αναπτυσσόμενες χώρες και χώρες σε μεταβατικές περιόδους.


**Ποιος νομίζετε ότι θα πρέπει να είναι ο ρόλος της Χημικής Εκπαίδευσης ώστε να αντιμετωπίσει ένα τόσο δύσκολο θέμα όσο η Χημεία;**

Βασικά η Χημική Εκπαίδευση θα πρέπει να ενθαρρύνει τα καλύτερα μυαλά να ασχοληθούν με τη διδασκαλία της Χημείας, έτσι ώστε να αναπαράγεται η πραγματική κατανόηση μέσω του συστήματος. Θα πρέπει να αναγνωρίσει αυτό που στους μαθητές φαίνεται δύσκολο και να παράγει λύσεις. Θα πρέπει επίσης να μελετήσει τη διαδικασία της εξέτασης, για την οποία προσωπικά δεν έχω πειστεί ότι αναγνωρίζει την ποιότητα. Το τελευταίο σημείο είναι ιδιαίτερα σημαντικό τώρα που οι νέες τεχνολογίες είναι διαθέσιμες για διδασκαλία: Αναπτύσσουμε πολυμέσα για τη διδασκαλία αλλά οι διαδικασίες και τα πρωτόκολλα για την εξέταση, που απορρέουν από τις νέες τεχνολογίες δεν έχουν ακόμα καλυφθεί... Ακόμα χρησιμοποιούμε γερασμένες (και πιθανώς ελαττωματικές) διαδικασίες για να εξετάσουμε νέους τύπους πληροφοριών και νέες δεξιότητες.



### Τι θα κάνετε εάν και εφόσον πάρετε σύνταξη;

Όσο η συνταξιοδότηση πλησιάζει πάνω απ' τον ορίζοντα προς εμένα, προσπαθώ να πω στον εαυτό μου ότι θα γίνει μια αλλαγή στη ζωή μου, από συνεχές γράψιμο (περίπου 12 ώρες τη μέρα) σε πραγματικά συνεχές γράψιμο. Αυτό μου φαίνεται σαν μια πολύ θετικότερη προοπτική. Με άλλα λόγια η κίνηση της συνταξιοδότησης πάνω απ' τον ορίζοντα είναι Ανατολή παρά Δύση. Η επανάληψη εγχειριδίων, εντατικότερα με την εποικοδομητική και διεγερτική παρέα συναδέλφων συγγραφέων, απογειώνει το γράψιμό μου, αλλά έχω και πολλές ιδέες για βιβλία με πιο γενικά θέματα. Μου αρέσει να ταξιδεύω κι έχω φίλους σε όλη τον κόσμο. Πραγματικά, μία από τις γοητείες του να γράφεις είναι ότι μπορείς να το κάνεις παντού. Είναι μια μοναχική αναζήτηση αλλά σε ανταμοίβει βαθιά. Γιατί να σταματήσω;

**8th FIGIPAS**  
MEETING IN INORGANIC CHEMISTRY



<http://8figipas.chem.uoa.gr>

Organized by:  
 National and Kapodistrian University of Athens - Faculty of Chemistry  
 N.C.S.R. "Demokritos"

**6-9 July 2005**  
**Athens, Greece**

**Correspondence**  
8<sup>th</sup> FIGIPAS  
NKUA, Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Chemistry, Panepistimioupoli Zographou  
FAX: +30-210-7274782; Phone: +30-210-7274451; E-mail: figipas@chem.uoa.gr





### ■ Για τον Νίκο Λυμπέρη

Τον Νίκο τον γνωρίσαμε στα μέσα της δεκαετίας του '80 ως προπτυχιακό φοιτητή του Τμήματος Χημείας. Ήταν ένα ωραίο παιδί από κάθε άποψη, με κέφι, ζωντάνια και ένα μεγάλο πάθος για τη Βιοχημεία. Γι' αυτό και όλοι απορήσαμε όταν ξαφνικά στο τέλος του 4ου έτους τον χάσαμε. Περιμέναμε ότι θα συνέχιζε με μεταπτυχιακές σπουδές στο επιστημονικό πεδίο που τόσο τον ενδιέφερε. Για πολύ καιρό δεν ακούσαμε τίποτε γι' αυτόν. Τον ξαναείδαμε μετά από οκτώ χρόνια και δεν ήταν πια ο Νίκος που ξέραμε. Είχε μεσολαβήσει το πρώτο κτύπημα της αρρώστιας του και ήταν φανερό πως χρειάστηκε πολύ κουράγιο για να επιστρέψει στο Πανεπιστήμιο, να τελειώσει με τις εκκρεμότητές του και να πάρει το πτυχίο του. Και τα κατάφερε. Μπορούσε πια να προχωρήσει στην πραγματοποίηση του παλιού του ονείρου για μεταπτυχιακές σπουδές. Δυστυχώς όμως τα προβλήματα που θα αντιμετώπιζε, αν ήθελε να εργαστεί πειραματικά, ήταν πια ανυπερέβλητα. Έτσι αποφάσισε να εγκαταλείψει την ιδέα των μεταπτυχιακών σπουδών στη Βιοχημεία και να στραφεί στο θεωρητικότερο τομέα της Διδακτικής της Χημείας, πάντα όμως με βιοχημικό προσανατολισμό. Επέλεξε να ασχοληθεί με ένα θέμα πολύ δύσκολο, αυτό της προέλευσης και της εξέλιξης της ζωής, και σκέφτηκε ότι θα μπορούσε να προσεγγίσει αυτό το θέμα καλύτερα μέσα από τη «θαυμαστή ιστορία του σιδήρου» όπως ήταν και ο τίτλος της διπλωματικής του εργασίας. Χρειάστηκε να αγωνιστεί με γενναιότητα για να ξεπεράσει τις πολλές και ποικίλες δυσκολίες που συνάντησε. Έφτασε όμως σε ένα αποτέλεσμα που κάνει όλους τους δασκάλους του και τους φίλους του υπερήφανους.

Παραθέτουμε κάποιες απόψεις του ίδιου του Νίκου που αναφέρονται στην εισαγωγή της διατριβής του και που απευθύνονται στους μαθητές του Γυμνασίου και Λυκείου, οι οποίοι θέλουμε να πιστεύουμε όπως κι εκείνος, ότι θα είναι οι αποδέκτες της πραγματικά εξαιρετικής εργασίας του.

*«Η αληθινή σημασία της λέξης εκπαιδεύω είναι μέσα από την ουσία της γνώσης να ανοίγω τον δρόμο προς τον Πραγματικό Κόσμο. Έτσι διαπλάθονται αυριανοί πολίτες που έχουν κριτική στάση απέναντι στα καυτά προβλήματα της σημερινής εποχής και συγχρόνως έχουν την ικανότητα να αναδιαρθρώσουν κοινωνικά πρότυπα και δομές που οδηγούν το ανθρώπινο είδος σε τρομερούς κινδύνους.*

*Όμως αυτό προϋποθέτει ότι οι άνθρωποι που ασχολούνται με τη μέση εκπαίδευση έχουν υπερβεί τις «αρχές» του κόσμου στον οποίο μεγάλωσαν και έχουν κατανοήσει ότι η επιστημονική σκέψη δεν είναι παρά μια ενιαία και διαρκής προσπάθεια διευκρίνισης των άγνωστων αρχών που διέπουν αυτόν «τον τόσο μικρό, τόσο μεγάλο» Κόσμο μας.*

*Όσο γι' εμένα, έχω πια κατανοήσει ότι ένας μεταπτυχιακός τίτλος σπουδών και μια εργασία που απευθύνεται προς εσάς, τους μαθητές, δεν σε καθιστούν κατ' ανάγκη επιστήμονα.*

*Η αληθινή επιστήμη αντιπροσωπεύεται από ανθρώπους όπως ο Καθ. R. Kjellberg του Mass General Hospital της Βοστώνης, και ο Καθ. A. Valavanis του Universitätsspital της Ζυρίχης, που βασισμένοι στις αρχές της Φυσικής, της Χημείας και της Βιολογίας των σχολικών σας εγχειριδίων, μπόρεσαν να βρουν τεχνικές που έδωσαν ζωή στη ζωή μου».*

*«Σήμερα, περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη περίοδο της ιστορίας της, η ανθρωπότητα θα πρέπει να διδαχθεί από τα λάθη του παρελθόντος και να πορευθεί στο μέλλον με γνώμονα την αξιοπρέπεια του ανθρώπου και τον αλληλοσεβασμό των διαφορετικών εθνοτήτων.*

*Σε αυτόν τον προσανατολισμό βασικό ρόλο θα παίξει η εκπαίδευση, που μπορεί και πρέπει να οδηγήσει τους νέους ανθρώπους στον θαυμαστό κόσμο της ουσιαστικής γνώσης.*

*Μίας γνώσης, που πέρα από τις κακές της εφαρμογές στο παρελθόν, είναι τρομερά ανθρωπίνη.*

*Γιατί η διευκρίνιση της δομής της αιμοσφαιρίνης και του τρόπου που δεσμεύει το οξυγόνο ήταν το πρώτο βήμα για τη θεραπευτική αντιμετώπιση των μεταλλαγμένων μορφών του μορίου.*

*Η χρήση πρωτονίων από το Εργαστήριο Κύκλωτρου του Χάρβαρντ για τη νέκρωση ανεχειρήσιμων ενδοκρανιακών δυσπλασιών αντιπροσωπεύει ένα άλλο από τα καθημερινά «θαύματα» της επιστήμης.*

*Αυτή η θεραπεία με δέσμη πρωτονίων από τον Καθηγητή Raymond N. Kjellberg και τους*

*συνεργάτες του στο Γενικό Νοσοκομείο της Βοστώνης μου έδωσε τη δυνατότητα να συμμετέχω σε αυτό το μεταπτυχιακό πρόγραμμα.*

*Και είναι εκπληκτικό το γεγονός ότι αυτή η θεραπεία εφαρμόζονταν ήδη από το 1961, όταν οι πολιτικοί και οι στρατηγοί μας είχαν χωρίσει τον κόσμο μας σε δύο στρατόπεδα.*

*Η εργασία μου, με θέμα μερικούς από τους πιθανούς μηχανισμούς που οδήγησαν στην επικράτηση του ανθρώπου πάνω στη Γη, στηρίχθηκε σε ένα σχήμα από το βιβλίο των B. Alberts, D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts και J.D. Watson «Molecular Biology of the Cell», που συσχετίζει τα επίπεδα του ατομοσφαιρικού οξυγόνου και του σιδήρου των θαλασσών με την εμφάνιση των ευκαρυωτικών οργανισμών.*

*Βασικός σκοπός της είναι να αναδείξει τον πολυδιάστατο χαρακτήρα της Εξελικτικής Διαδικασίας, που η διευκρίνισή της απαιτεί τη συμμετοχή διαφορετικών πεδίων από όλες τις επιστήμες της θετικής κατεύθυνσης.»*

Εμείς που σκεφτήκαμε να σας φέρουμε σε επαφή με ένα τμήμα της δουλειάς του Νίκου, υποσχόμαστε ότι θα προσπαθήσουμε να ολοκληρώσουμε την προσπάθειά του. Θα τα καταφέρουμε άραγε;

**Οι δάσκαλοι και οι φίλοι του από το Τμήμα Χημείας του ΕΚΠΑ (Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών)**





## Γραμματική τής Νέας Ελληνικής Δομολειτουργική-Επικοινωνιακή Χρ. Κλαίρη – Γ. Μπαμπινιώτη

Η έλλειψη μιας σύγχρονης Γραμματικής τής Νέας Ελληνικής έχει συχνά και από πολλούς τονιστεί ιδίως τα τελευταία 20 χρόνια. Η Γραμματική τού Μ. Τριανταφυλλίδη, άθλος για την εποχή της και μεγάλη προσφορά στην περιγραφή και την εξέλιξη τής γλώσσας μας, έχει γραφτεί πριν από 64 χρόνια (εκδόθηκε το 1941) με τα διδάγματα τής γλωσσικής επιστήμης εκείνης τής εποχής και μέσα στη δίνη τού γλωσσικού ζητήματος.

• Η Γραμματική, που κυκλοφορείται σήμερα ολοκληρωμένη (ο α΄ τόμος εκδόθηκε το 1996), διαφέρει στο ότι είναι το πρώτο (στην Ελλάδα) έργο Ελληνικής Γραμματικής που συντάσσεται από πανεπιστημιακούς γλωσσολόγους σύμφωνα με τις επιταγές (μεθόδους – προβληματισμούς) τής σύγχρονης επιστήμης τής γλωσσολογίας και με τη νηφαλιότητα που επιτρέπει η άρση τού γλωσσικού ζητήματος με τη ρύθμιση τού 1976. Οι συγγραφείς τής Γραμματικής, ξεπερνώντας παλιότερες διαμάχες, δίνουν έμφαση **στη χρήση** (που αποτελεί και την «καρδιά» τής επικοινωνιακής μεθόδου) καθώς και **στον δυναμικό χαρακτήρα** τής γλώσσας, η οποία επιτρέπει επιλογές, ποικιλία, διαφοροποιήσεις και αξιοποίηση τής πολυμορφίας τής ελληνικής γλώσσας.

• Η μέθοδος που εφαρμόζεται στη νέα Γραμματική συνάδει, σε γενικές γραμμές, προς τη μέθοδο, με την οποία διδάσκεται η γλώσσα στο Σχολείο (από το Δημοτικό έως το Λύκειο) τα τελευταία 20 χρόνια, με τη **δομολειτουργική-επικοινωνιακή μέθοδο**. Έτσι μπορεί να πληρωθεί ένα μεγάλο κενό και θα αντιμετωπισθεί μια φανερή αντινομία που υπάρχει στην Εκπαίδευσή μας: να διδάσκουμε τη γλώσσα με συγκεκριμένη μέθοδο (την επικοινωνιακή) και να παραπέμπουμε σε γραμματικές συνταγμένες με διαφορετική μέθοδο και με άλλο εντελώς πνεύμα.

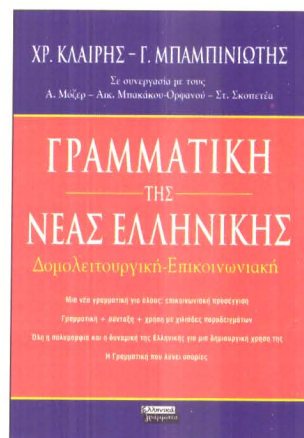
• Στη Γραμματική των Κλαίρη-Μπαμπινιώτη, όπως και στη μέθοδο διδασκαλίας τής γλώσσας στο Σχολείο σήμερα, γραμματικοί τύποι, συντακτικές λειτουργίες, λεξιλογικά στοιχεία και επικοινωνιακές χρήσεις πάνε μαζί («ολιστική θεώρηση»). Αυτό διαφοροποιεί ουσιαστικά την παρούσα γραμματική από άλλες, σημαντικές επίσης, γραμματικές που έχουν –σύμφωνα με μια παλιότερη γραμματική αντίληψη– διαχωριστικό χαρακτήρα (άλλο γραμματική, άλλο σύνταξη, άλλο λεξιλόγιο κ.λπ.).

• Αξίζει, τέλος, να υπογραμμισθεί ότι δεν πρόκειται για μία ακόμη γραμματική που θα προστεθεί στις υπάρχουσες, αλλά για μια **άλλη σύλληψη** και έναν άλλο προβληματισμό στα θέματα τής ανάπτυξης τής γλώσσας, που οδηγεί και σε μια διαφορετική διάρθρωση τής γραμματικής.

• Η «Γραμματική τής Νέας Ελληνικής» είναι έτσι γραμμένη ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις τού ειδικού (δασκάλου, φιλολόγου, γλωσσολόγου κ.ά.), αλλά συγχρόνως να είναι **εύληπτη και προσίτη στον μη ειδικό αναγνώστη**.

Οι συγγραφείς (κατ' αλφαβητική σειρά) τού έργου καθηγητές Χρήστος Κλαίρης και Γεώργιος Μπαμπινιώτης πιστεύουν ότι προσφέρουν ένα έργο που μπορεί να αποτελέσει «βιβλίο αναφοράς» για τη σύγχρονη διδασκαλία τής Ελληνικής, ως μητρικής, και ως ξένης γλώσσας.

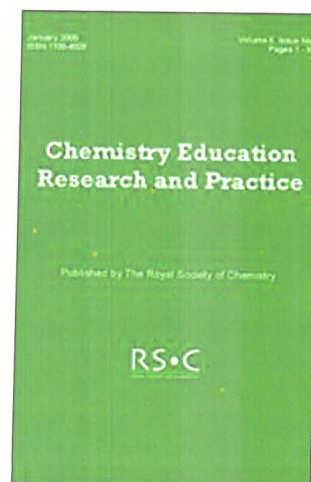
Αθήνα 2005, σελ. XXXV+1.164, τιμή: 59.90€, εκδ. Ελληνικά Γράμματα



## Διεθνές περιοδικό για τη Διδακτική της Χημείας

Το περιοδικό CHEMISTRY EDUCATION RESEARCH AND PRACTICE (που εκδιδόταν από το 2000 από το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων) από το 2005 (με τον Τόμο 6) εκδίδεται από τη Βρετανική Χημική Εταιρεία (Royal Society of Chemistry, RSC), έχοντας απορροφήσει το περιοδικό της RSC University Chemistry Education. Το περιοδικό απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς χημικούς και στους ερευνητές της διδακτικής της χημείας και δημοσιεύει εργασίες για την έρευνα και την πράξη της διδασκαλίας της χημείας σε όλα τα επίπεδα. Κάθε τόμος θα έχει τέσσερα τεύχη. Το περιοδικό θα συνεχίσει να διατίθεται δωρεάν στο Διαδίκτυο στη νέα διεύθυνση <http://www.rsc.org/cerp> και φιλοδοξεί να διατηρήσει τα υψηλά κριτήρια των προηγούμενων δύο περιοδικών. Διευθυντές σύ-

νταξης είναι ο Γεώργιος Τσαπαρλής και ο Stephen Breuer. Το τεύχος 1 του Τόμου 6 είναι ήδη στο Διαδίκτυο. Από την ιστοσελίδα του υπάρχει πρόσβαση και στα προηγούμενα τεύχη των δύο προηγούμενων περιοδικών, ενώ παραμένει ενεργός και η παλαιά διεύθυνση του CERP στον διαδικτυακό τόπο του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (<http://www.uoi.gr/cerp>). Περισσότερες πληροφορίες και οδηγίες προς τους συγγραφείς θα βρείτε στο περιοδικό.







## ΣΥΝΕΔΡΙΑ-ΗΜΕΡΙΔΕΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ-ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

### ■ First International Conference on Sustainable Urban Wastewater Treatment and Reuse, SUWTR 2005

September 15-16, 2005,  
Nicosia – Cyprus

Topics of interest include but are not limited to:

- Integration of wastewater reuse in the overall water resources management
- Technologies for sustainable wastewater treatment
- Quality Standards
- Wastewater Reuse
- Risk assessment and management
- Socio economic issues related to wastewater management
- Relevant Policy Issues
- Training and Capacity Building
- Case Studies

Visit our webpage at: [www.uest.gr/medaware.htm](http://www.uest.gr/medaware.htm)

Or for more details contact us at: [suwtr2005@ucy.ac.cy](mailto:suwtr2005@ucy.ac.cy)

### ■ V International Congress Valorisation and Recycling of Industrial Waste, VARIREI 2005

L'AQUILA, ITALY

Faculty of Engineering

28th June – 1st July, 2005

[www.varirei.ing.univaq.it](http://www.varirei.ing.univaq.it)

### ■ Instrumental Methods of Analysis – Modern Trends and Applications, IMA 05

2-6 Οκτωβρίου 2005

Χερσόνησος Ηρακλείου Κρήτης,

Aldemar Knossos Royal Village Hotel

Το 4ο Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο, IMA 05 (Instrumental Methods of Analysis – Modern Trends and Applications) θα πραγματοποιηθεί στη Χερσόνησο Ηρακλείου Κρήτης, 2-6 Οκτωβρίου 2005.

Στόχος του Συνεδρίου είναι να συγκεντρώσει Έλληνες και Ξένους Ερευνητές που δραστηριοποιούνται στον τομέα των Ενόργανων Μεθόδων Ανάλυσης και να παρουσιάσει τις εξελίξεις, καθώς και τις εφαρμογές των διαφόρων αναλυτικών μεθόδων και τεχνικών στα παρακάτω θέματα:

- Χημικοί αισθητήρες και Βιοαισθητήρες
- Φασματοσκοπικές μέθοδοι ανάλυσης
- Ηλεκτροχημικές μέθοδοι ανάλυσης
- Σύγχρονες εξελίξεις στη συλλογή, προετοιμασία και αποθήκευση δειγμάτων
- Τεχνικές Διαχωρισμού
- Συνδυασμένες Τεχνικές (HPLC-MS, GC-MS, ICP-MS κ.λπ.)
- Μικροσυστήματα Ανάλυσης

• Ανάλυση ιχνοποσοτήτων και ειδοπροσδιορισμού (speciation analysis)

• Χημική Ανάλυση στον ποιοτικό έλεγχο και τον έλεγχο doping

• Διαχείριση Εργαστηριακών Αναλύσεων (LIMS), Χημειομετρία

Κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου θα λειτουργήσει έκθεση σύγχρονου αναλυτικού εξοπλισμού στο χώρο υποδοχής του συνεδριακού κέντρου, όπου εκπρόσωποι βιομηχανικών οίκων θα έχουν τη δυνατότητα να παρουσιάσουν και να επιδείξουν τα προϊόντα τους.

Πληροφορίες: Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Παν/μιο Κρήτης, Λ. Κνωσού, 71409 Ηράκλειο, Κρήτη

Τηλ.: +30 2810 393616

Fax: +30 2810 393601

e-mail: [ima05@chemistry.uoc.gr](mailto:ima05@chemistry.uoc.gr)

URL: <http://www.uoc.gr/ima05>

### ■ Summer School on Protein Biotechnology

Crete, Greece

22nd-25th of June 2005

Dept. of Biology & Chemistry – University of Crete

Co-organized by IMBB-FORTH

e-mail: [probiotech@biology.uoc.gr](mailto:probiotech@biology.uoc.gr)

web page: <http://www.biology.uoc.gr/summerschool/>

**Summer School on Protein Biotechnology**  
Crete, Greece  
22nd-25th of June 2005

**Topics**

- Protein engineering
- Proteomics
- Protein manipulation and patterning
- Applications of proteins in biotechnology and health
- Recombinant protein production
- Bioactive peptides

**Lectures**

Prof. Asbi Ueli, Univ. of Basel, Switzerland  
 Prof. Anne Jozef, Rega Inst. for Medical Research, Katholic Univ. Leuven  
 Dr. Delamarck Emmanuel, IBM, Switzerland  
 Dr. Feller Georges, Univ. of Liege, Belgium  
 Prof. Sir Ferasht Alan, Dept. of Chemistry, Univ. of Cambridge, U.K.  
 Dr. Jelinek Raz, Dept. of Chemistry, Ben Guirion University, Israel  
 Prof. Johansson Kai, Laboratory of Protein Engineering, EPFL, Switzerland  
 Dr. Kottling Ulrich, Dierovo Biotech, Germany  
 Prof. Lowe Chris, Inst. of Biotechnology, Univ. of Cambridge, U.K.  
 Prof. Ouellette Andre, Dept. of Pathology, Univ. of California, Irvine, USA  
 Dr. Paques Frederic, Collectis S.A., France  
 Prof. Dr. Pingoud Alfred, Inst. of Biochemistry, Justus-Liebig University  
 Prof. Roberts Richard, (Nobel Laureate 1993) New England Biolabs, USA  
 Dr. Svendsen Allan, Novozymes, Denmark  
 Dr. Wasserkort Reinhold, Epigenomics, Germany  
 Dr. Wilmanns Matthias, EMBL Hamburg

DEPT. OF BIOLOGY & CHEMISTRY  
UNIVERSITY OF CRETE  
CO-ORGANIZED BY:  
IMBB – FORTH

**Information**  
<http://www.biology.uoc.gr/summerschool>  
[probiotech@biology.uoc.gr](mailto:probiotech@biology.uoc.gr)



# Πανελλήνια Ημέρα Χημείας

η Χημεία  
είναι παντού

## Η Χημεία εξυπηρετεί

### Οι Πυροσβέστες συνεργάζονται με τη Χημεία...

εξαρτώνται από τους επιστήμονες **χημικούς** οι οποίοι παράγουν:

- ✓ τα κατάλληλα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του ειδικού αντιπυρικού ρουχισμού τους
- ✓ τα κατασβεστικά υλικά για την άμεση και αποτελεσματική καταπολέμηση όλων των κατηγοριών των πυρκαγιών.

Οι σύγχρονοι πυροσβέστες, για να επιτελούν με ασφάλεια το έργο τους, έχουν ανάγκη τα επιτεύγματα της **Χημείας**, μιας γοητευτικής και εύληπτης επιστήμης, άρρηκτα συνδεδεμένης με την καθημερινή μας ζωή, που συμβάλλει συνεχώς στη βελτίωση του βιοτικού μας επιπέδου.



[www.eex.gr](http://www.eex.gr)



Ελληνικά  
Γράμματα

ΕΛΛΗΝΙΚΗ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

το μέλλον της εκπαίδευσης  
γράφεται με  
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ

Α' ΤΑΞΗ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ: Τ. ΣΥΡΓΙΑΝΝΙΔΗΣ – Γ. ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ

Β' ΤΑΞΗ

ΦΥΣΙΚΗ: Ν. ΑΡΓΥΡΙΟΥ – Β. ΧΑΤΖΗΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

Γ' ΤΑΞΗ

ΦΥΣΙΚΗ: Ν. ΑΡΓΥΡΙΟΥ – Β. ΧΑΤΖΗΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ  
ΒΙΟΛΟΓΙΑ: Β. ΗΛΙΑΔΗΣ – Θ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

## Ενιαίο Λύκειο

Α' ΤΑΞΗ

ΦΥΣΙΚΗ: Σ. ΓΚΙΩΚΑΣ (Α'+Β' ΤΟΜΟΣ)  
ΧΗΜΕΙΑ: Μ. ΑΛΙΣΑΒΑΚΗΣ – Φ. ΣΙΔΕΡΗ

Β' ΤΑΞΗ

### ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΦΥΣΙΚΗ: ●Θ. ΘΕΟΔΩΡΟΥ – Θ. ΠΕΝΕΣΗΣ  
●Α. ΑΝΔΡΙΤΣΟΣ – Ν. ΒΟΥΚΕΛΑΤΟΣ  
●Ν. ΑΡΓΥΡΙΟΥ – Β. ΧΑΤΖΗΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

ΧΗΜΕΙΑ: Τ. ΠΑΜΠΙΔΗΣ – Μ. ΚΟΥΝΔΟΥΡΑΚΗΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ: Τ. ΣΥΡΓΙΑΝΝΙΔΗΣ

### ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΦΥΣΙΚΗ: ●Σ. ΓΚΙΩΚΑΣ – Γ. ΚΟΚΜΟΤΟΣ (Α'+Β' ΤΟΜΟΣ)  
●Ν. ΑΡΓΥΡΙΟΥ – Β. ΧΑΤΖΗΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

ΧΗΜΕΙΑ: ●Φ. ΣΙΔΕΡΗ (Α'+Β' ΤΟΜΟΣ)

●Γ. ΠΕΠΟΝΗΣ-Γ. ΒΛΑΧΟΣ

Γ' ΤΑΞΗ

### ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΦΥΣΙΚΗ: ●Σ. ΓΚΙΩΚΑΣ  
●Ν. ΑΡΓΥΡΙΟΥ – Β. ΧΑΤΖΗΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ: Β. ΗΛΙΑΔΗΣ – Θ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

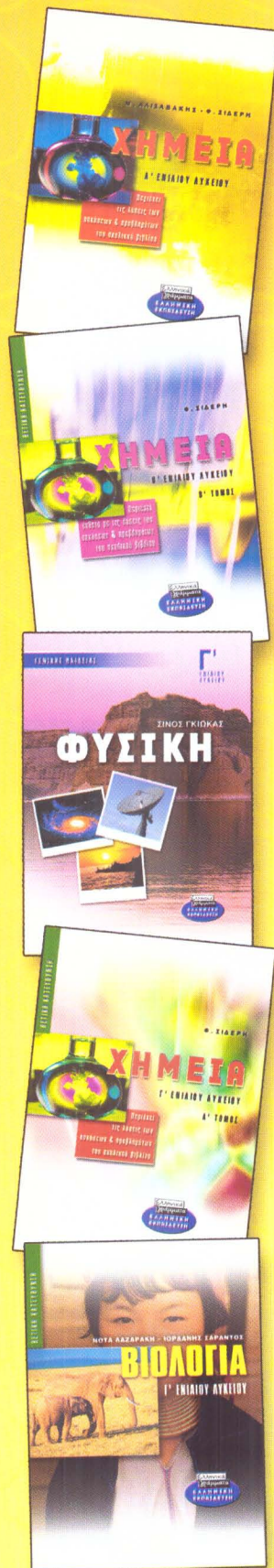
### ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΦΥΣΙΚΗ: ●Σ. ΓΚΙΩΚΑΣ – Γ. ΚΟΚΜΟΤΟΣ (Α'+Β' ΤΟΜΟΣ)  
●Ν. ΑΡΓΥΡΙΟΥ – Β. ΧΑΤΖΗΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ (Α'+Β' ΤΟΜΟΣ)  
●Μ. ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΧΗΜΕΙΑ: ●Φ. ΣΙΔΕΡΗ (Α'+Β' ΤΟΜΟΣ)  
●Γ. ΠΕΠΟΝΗΣ – Γ. ΒΛΑΧΟΣ

ΒΙΟΛΟΓΙΑ: ●Π. ΒΟΤΣΗΣ  
●Β. ΗΛΙΑΔΗΣ – Θ. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ

●Ν. ΛΑΖΑΡΑΚΗ – Ι. ΣΑΡΑΝΤΟΣ



ΒΙΒΛΙΑ ΓΙΑ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ  
**κριτήρια** αξιολόγησης  
ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ

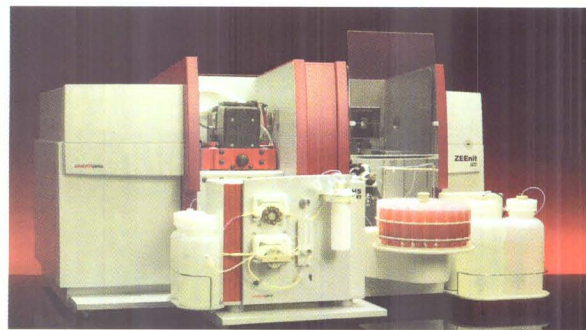
κυκλοφορούν σε όλα  
τα βιβλιοπωλεία

Ελληνικά  
Γράμματα

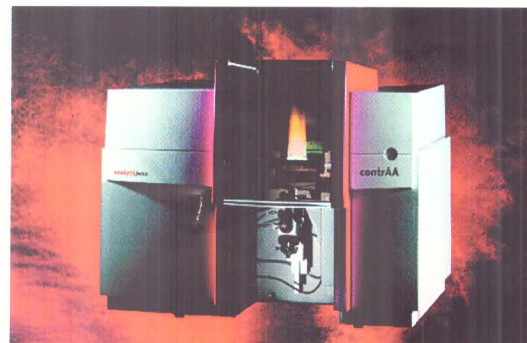
Κεντρική Διάρθρωση  
Αθήνα: Ζωοδ. Πηγής 21 & Τζαβέλλα 1 • Τηλ.: 210 3302033 • Fax: 210 3817001  
Θεσ/νίκη: Μοναστηρίου 183 • Τηλ.: 2310 500035 • Fax: 2310 500034  
Πάτρα: Μαιζώνος 1 & Καρόλου 32 • Τηλ.: 2610 620384 • Fax: 2610 272072



Quality .....  
is the difference



- ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΑ
- ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ
- ΣΤΟΙΧΕΙΑΚΟΙ ΑΝΑΛΥΤΕΣ
- ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΤΟC (Total Organic Carbon)
- ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ
- ΦΩΤΟΜΕΤΡΟ μικροκυψερίδων
- ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΡΙΖΩΝ



**ALFA ANALYTICAL INSTRUMENTS**  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ – ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΕΣ

Καλαφάτη 1, 176 71 Καλλιθέα  
Τηλ.: 210 957 3172, 210 953 1764, Fax: 210 951 6281  
<http://www.instruments.gr>, e-mail: [haloulos@otenet.gr](mailto:haloulos@otenet.gr)

