

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

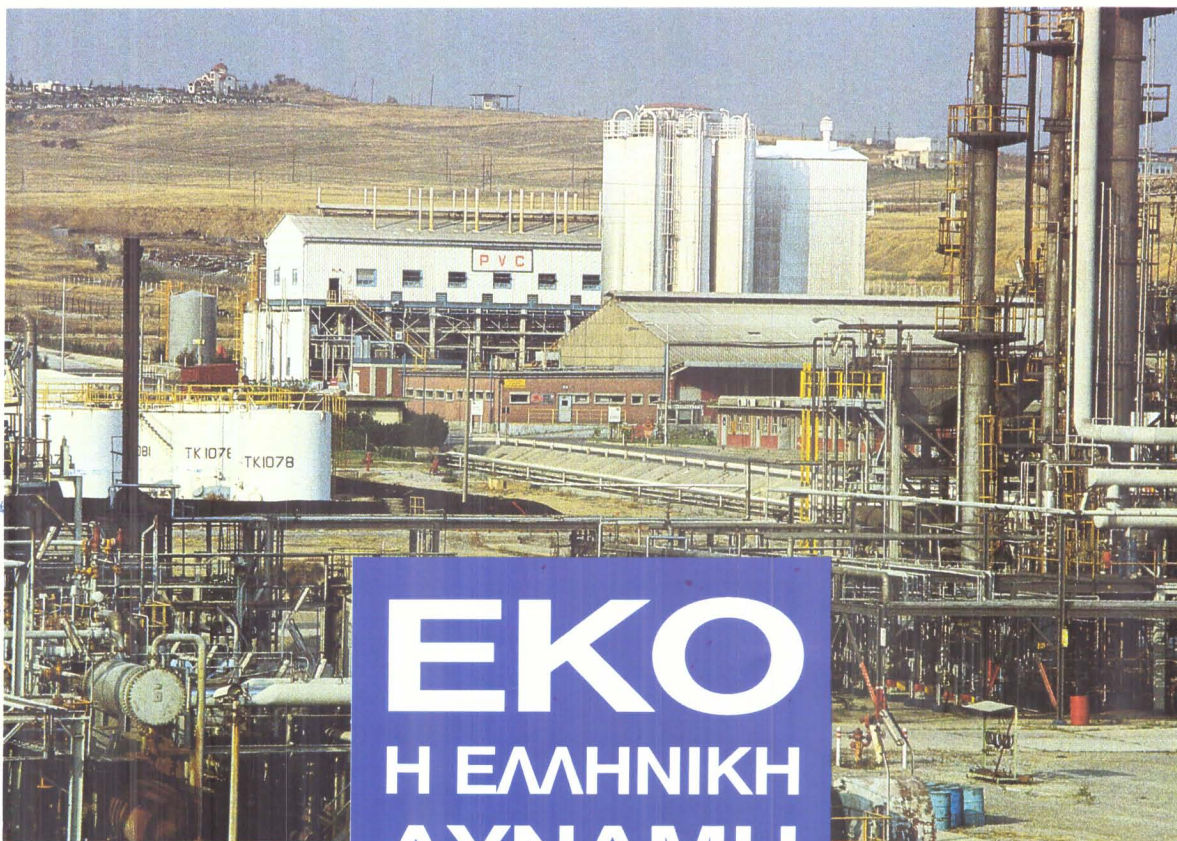
1η ΕΚΔΟΣΗ 1936

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΛΕΙΣΤΟ. ΑΡ. ΑΔ. 899/85  
ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΚΑΝΙΓΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356 - 5526 • ΜΑΡΤΙΟΣ 1997 • ΤΕΥΧΟΣ 3  
CCG EAC 59(3) • 65-96 • MARCH 1997 • VOLUME 59 • NUMBER 3





# ΕΚΟ

## Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΣΤΑ ΧΗΜΙΚΑ

**ΕΚΟ.** Η πρώτη δύναμη

που κινεί τη Χημική

Βιομηχανία στην Ελλάδα. Με υπερσύγχρονες εγκαταστάσεις, άρτιο εξοπλισμό, άριστη υποδομή. Η ΕΚΟ προμηθεύει πολλές επιχειρήσεις με: Αμμωνία • Πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) • Καυστική σόδα • Χλώριο • Υποχλωριώδες Νάτριο • Υδροχλωρικό Οξύ • Όξινο Θειούχο Ασβέστιο • Αιθυλένιο • Διχλωροαιθάνιο (EDC) • Βινυλοχλωρίδιο (VCM) • Βιομηχανικούς Διαλύτες • Διοξείδιο του Άνθρακα • Υδρογόνο • Πλαστικοποιητές • Πολυαιθυλένιο • Πρόσθετα Λιπαντικών και Καυσίμων.

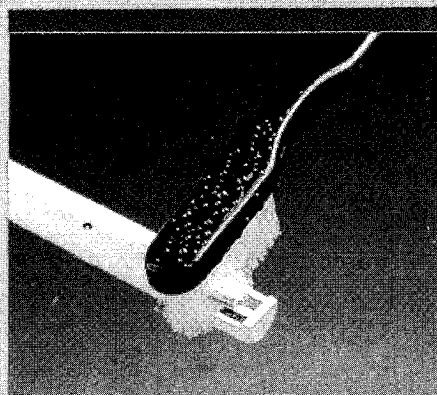
**ΕΚΟ.** Η πρώτη ελληνική εξαγωγική δύναμη χημικών και πετροχημικών, είναι έτοιμη να σας εξυπηρετήσει,



ολοκληρωμένα και υπεύθυνα.

# THE REVOLUTIONARY HANDHELD pH SYSTEM THAT GOES ANYWHERE.

SENTRON 1001



*The Sentron ISFET, so rugged you can clean it  
with a toothbrush.*

Βιβλιοθήκη  
Στέφανου (1934-2012) &  
Λεωνίδα Κώνστα (1936-2021)

## ΠΕΧΑΜΕΤΡΑ

Τεχνολογίας Isfet SENTRON

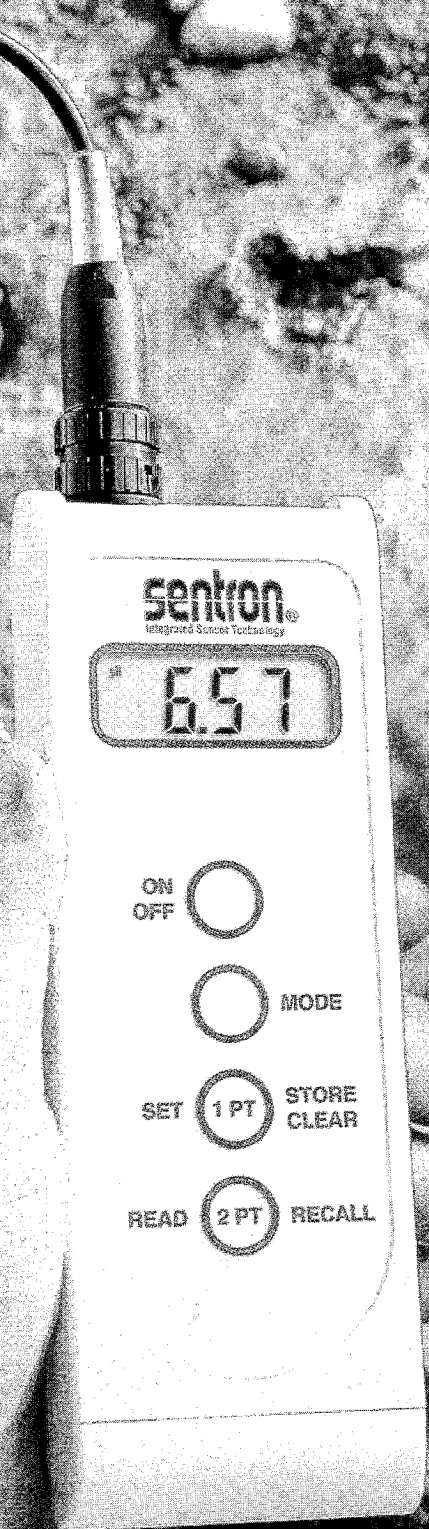
Μοναδικά Χαρακτηριστικά:

- Ηλεκτρόδιο που δεν σπάει.
- Γρήγορη Μέτρηση.
- Διατήρηση χωρίς υγρά.
- Μέτρηση μικρών όγκων (π.χ. 10μλ).
- Εύκολος καθαρισμός.
- Μέτρηση ημι-στερεών (π.χ. Agar πηγμένο, gel, κ.λ.π.)

Αποκλειστικός Αντιπρόσωπος:

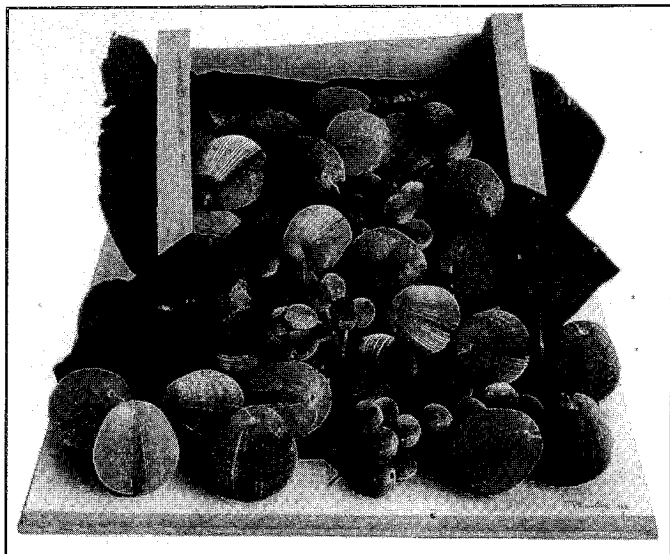
**Epi-Bion**  
ΓΙΟΥΜΑΡΗΣ ΛΕΟΝΙΔΑΣ  
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ - ΙΑΤΡΙΚΑ  
Σταδίου 92 • Β 451 Ν. Ψυχικό

Τηλ.: 6774426 \* Fax: 6774426



# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ



Φωτογραφία εξωφύλλου: PAVLOS, Νεκρή Φύση

<b>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Ε.Ε.Χ.</b> .....	67
<b>Η ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ:</b>	
<b>ΟΙ ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΜΟΡΦΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ</b> .....	69
Σ.Ε. Καραγεωργίου, Π.Δ. Ακριβίου	
<b>ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ</b> .....	72
<b>ΤΙΣ ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΝΕΡΩΝ</b>	
A.Grohman, A.M.Κηποπούλου, Θ. Κουϊμπτζή	
<b>ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ</b>	
<b>ΥΠΕΡΥΘΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΡΟΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗ</b>	
<b>ΚΑΚΟΗΘΟΥΣ ΝΕΟΠΛΑΣΙΑΣ</b> .....	75
M.Μίχα - Σκρέττα, B.R.Steele, Γ. Χαϊρόπουλου	
<b>Η ΕΡΕΥΝΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ</b>	
<b>ΤΩΝ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ (ΡΑΦ) ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b> .....	79
T. Νομικού, Σ. Αντωνοπούλου, Κ.Α. Δημόπουλου	
<b>ΕΠΑΝΑΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ</b>	
<b>ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ</b>	
<b>ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ</b> .....	84
Π. Μπότση	
<b>ΑΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ Τ.Π.Χ.Ε.</b> .....	88
<b>Η ΠΟΡΕΙΑ ΠΡΟΣ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ</b>	
<b>ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</b> .....	89
M.E. Χάλαρη	
<b>ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΑΤΟΜΟ;</b> .....	89
K. Καφετζόπουλου	
<b>ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ</b> .....	91
<b>ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ</b> .....	92
<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΕΧ</b> .....	94
<b>ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ</b> .....	95

## Το σημείωμα του εκδότη Αγαπαιτοί συνάδελφοι,

Ο κλάδος μας τα τελευταία χρόνια μαστίζεται από ανεργία, υποαπασχόληση και ετεροαπασχόληση. Τα προβλήματα αυτά οφείλονται κυρίως στη δραματική αποβιομηχάνιση της χώρας μας στην πενταετία 1988-93, στη δημιουργία τα τελευταία χρόνια νέων σχολών Γ'βάθμιας εκπαίδευσης, συγγενών με την χημεία, στην σημαντική αύξηση του αριθμού των νέων συναδέλφων την τελευταία δεκαετία αλλά και στην αδυναμία μας σαν κλάδος να παρακολουθήσουμε και να προσαρμοστούμε στις εξελίξεις.

Είναι γεγονός ότι προβλήματα απασχόλησης αντιμετωπίζουν και οι άλλοι κλάδοι τεχνικών επιστημόνων. Αποτέλεσμα των προβλημάτων αυτών είναι η έξαρση των συντεχνιακών αντιθέσεων και η προσπάθεια διάφορων κλάδων να περιορίσουν την απασχόληση των χημικών σε τομείς δραστηριοτήτων στους οποίους χρόνια τώρα κατέχουμε κυρίαρχη ή σημαντική θέση (π.χ. φάρμακα, έλεγχος ποιότητας, βιομηχανική παραγωγή, κλινική χημεία, περιβάλλον, δημόσια διοίκηση, υγιεινή και ασφάλεια κ.α.).

Είναι ενθαρρυντικό ότι την τελευταία τριετία υπάρχουν σαφείς ενδείξεις ανάκαμψης της βιομηχανίας (βελτίωση επενδυτικού κλίματος, παραγωγής, απασχόλησης και οικονομικής κατάστασης) αλλά και προοπτική αύξησης της απασχόλησης των χημικών μέσω της βελτίωσης προϊόντων και Υπηρεσιών, καθώς επίσης ανάπτυξης νέων δραστηριοτήτων (π.χ. αυστηρότερος έλεγχος ποιότητας, σήματα ποιότητας προϊόντων, συστήματα διασφάλισης ποιότητας, διαδικασίες πιστοποίησης και διαπίστευσης, χρήση φυσικού αερίου και ανανεωσίμων πηγών ενέργειας κ.α.).

Συνάδελφοι,

για να διατηρήσουμε τα ερίσματά μας σε παραδοσιακούς τομείς απασχόλησής μας και ταυτόχρονα να επεκτείνουμε και να διευρύνουμε την απασχόλησή μας σε νέους τομείς δραστηριοτήτων είναι ανάγκη να δραστηριοποιηθούμε σαν κλάδος μεθοδικά και συντονισμένα σ' όλα τα επίπεδα και σ' όλους τους χώρους:

ΕΕΧ, κλαδικό σύλλογοι, χημικά τμήματα ΑΕΙ, διευθυντικά στελέχη δημοσίου και ιδιωτικού τομέα.

Οφείλουμε να ανταποκριθούμε στις προκλήσεις των καιρών και να αξιοποιήσουμε όλες τις ευκαιρίες π.χ. 2ο Κ.Π.Σ. (αναμόρφωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων, μεταπτυχιακές σπουδές και έρευνα, σύνδεση εκπαίδευσης και παραγωγής), προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης και επιμόρφωσης κ.α.

*Φιλικά  
ο Εκδότης*

Οι όποιες απόψεις φέρονται μέσα από ενυπόγραφα δημοσιευμένα κείμενα δεν αποτελούν απαραίτητως θέση ούτε του Εκδότη, ούτε της Συντακτικής Επιτροπής του περιοδικού. Επίσης, η Συντακτική Επιτροπή διατηρεί το δικαίωμα περικοπών ή μετατροπών των υποβαλλόμενων προς δημοσίευση κειμένων, εφόσον έτσι δεν αλλοιώνεται το νόημα τους.

### ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΕΧ

**Κρήτης:** Τ.Θ. 1335 71110 ΗΡΑΚΛΕΙΟ, τηλ και Fax 081-220292 • **Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδας:** Αράτου 21, 26221 ΠΑΤΡΑ, τηλ. και Fax 061-224991 • **Βορ. Αιγαίου:** Ηλία Βενέζη 1, 81100 Μυτιλήνη, τηλ και Fax 0251-28615 • **Νοτ. Αιγαίου:** Βύρωνος 1, 85100 Ρόδος, τηλ. και Fax 0241-28638 • **Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας:** Τμήμα Χημείας Παν/μίου Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα, τηλ. 0651-98348 • **Ανατ. Στερεάς Ελλάδας - Εύβοιας:** Κάδμου 1, 32200 Θήβα, τηλ. 0262-24685 • **Ανατ. Μακεδονίας και Θράκης:** Τ.Θ. 1418, 65110 Καβάλα, τηλ. και Fax 051-831048 • **Θεσσαλίας:** Σκενδεράνη 2, 38221 ΒΟΛΟΣ, τηλ. και fax 0421-37421 • **Κεντρικής και Δυτ. Μακεδονίας:** Αριστοτέλους 6, 54623 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, τηλ. και fax 031-275443 • **Αττικής και Κυκλάδων:** Κάνιγγος 27, 10682 ΑΘΗΝΑ, τηλ. 3821524, 3829266 και fax 3833597

• **ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ** No 3/97, τόμος 59, Επίσημο Όργανο της Ένωσης Ελλήνων Χημικών Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα, Τηλ.: 3821524 - 3832151 - Fax: 3833597 - e.mail: ncatsa @ leon. nrcps.ariadne.t.gr - Τιμή τεύχους: 400 δρχ. • **Συνδρομές:** Βιομηχανίες - Οργανισμοί: 20.000 δρχ. - Ιδιώτες: 6.000 δρχ., Φοιτητές: 2.000 δρχ. - Συνδρομή εξωτερικού \$ 100 • **Ιδιοκτήτης:** ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ • **Εκδότης:** Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Ι. Γαλιός - **ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Ε.Ε.Χ.:** **Αρχισυντάκτης:** Π. Παπαδόπουλος • **Μέλη:** Γ. Αρβανίτης, Ντ. Βακιρτζή, Α. Μητρόπουλος, Π. Μπότση, Π. Προύντζος, Ρ. Σκούλικα • **Ανταποκριτές:** Πανεπιστήμιο Αθηνών: Π. Σίκοκ - Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Ε. Τσατσαρώνη - Πανεπιστήμιο Πατρών: Σ. Περγλέπης - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων: Γ. Τσαπαρλής - Πανεπιστήμιο Κρήτης: Μ. Ορφανόπουλος • **Δημοσιες Σχέσεις - Διαφημίσεις:** Νίκος Μαλικέντζος • **Επιμέλεια Παραγωγής:** ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΥΡΩΕΚΔΟΤΙΚΗ, Ναυαρίνου 14 - 100 40 Αθήνα, Τηλ.: 3617350 - Fax: 3613676 • **Φωτοστοιχειοθεσία - Εκτύπωση - Βιβλιοδεξιά :** Θ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Ο.Ε., Ηροδότου 44 - Γαλάτσι - Τηλ. 2134192-3

## ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

Συναδέλφωι,

Το παραπάνω Σεμινάριο, το οποίο προαναγγείλαμε στο προηγούμενο τεύχος των Χ.Χ. (Σημείωμα του Εκδότη) θα γίνει κατ' αρχήν στην ΑΘΗΝΑ το δεύτερο 15νθήμερο του Μαΐου.

Επειδή ο αριθμός των συναδέλφων που θα παρακολουθήσουν το Σεμινάριο είναι περιορισμένος και το ενδιαφέρον που έχει εκφραστεί είναι μεγάλο παρακαλούνται οι συνάδελφοι να καταθέσουν εγκαίρως δήλωση συμμετοχής.

Η επιλογή των συμμετεχόντων θα γίνει με βάση:

- α. την σειρά κατάθεσης της συμμετοχής
- β. την όσο το δυνατό ευρύτερη σύνθεση του σώματος

Το κόστος συμμετοχής στο σεμινάριο θα είναι:

- α. 100.000 δρχ. για μη μέλη της ΕΕΧ.
- β. 80.000 δρχ. για μέλη της ΕΕΧ των οποίων την συνδρομή θα πληρώσει ο εργοδότης τους.
- γ. 50.000 δρχ. για τις υπόλοιπες κατηγορίες μελών της ΕΕΧ.

Η ακριβής ημερομηνία, διεξαγωγής του Σεμιναρίου καθώς και το αναλυτικό πρόγραμμα του θα είναι διαθέσιμα, στην Γραμματεία της ΕΕΧ, αμέσως μετά το Πάσχα.



Το Σάββατο 15 Μαρτίου στο ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» πραγματοποιήθηκε η τακτική συνάντηση της Διοικούσας Επιτροπής της ΕΕΧ με τους Προέδρους των Χημικών Τμημάτων των ΑΕΙ και τον Δ/ντή του Ινστιτούτου Φυσικοχημείας του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος». Συζητήθηκαν τα προγράμματα σπουδών των Χημικών τμημάτων, οι μεταπτυχιακές σπουδές, τα πανελλήνια και διεθνή συνέδρια που οργανώνονται τα επόμενα χρόνια από την ΕΕΧ και το Συμβούλιο Χημικής Έρευνας.

## Η ΒΡΑΒΕΥΣΗ ΤΩΝ ΑΡΙΣΤΩΝ

Στις 19 Μαρτίου η ΔΕ της ΕΕΧ, σε μια ζεστή ατμόσφαιρα, βράβευσε τους πρωτεύσαντες μαθητές του Πανελληνίου Μαθητικού Διαγωνισμού Χημείας και τίμησε την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας (Π.Η.Χ.).

Μετά το χαιρετισμό του Προέδρου κ. Ι. Γαγλία ακολούθησε ομιλία του κ. Κ. Ευσταθίου, Προέδρου του Χημικού Τμήματος του Π.Α., Καθηγητή της Αναλυτικής Χημείας, με θέμα «Το παρόν και το μέλλον της Χημείας». Η ομιλία αυτή, υψηλού επιπέδου, δημιούργησε άριστες εντυπώσεις και θα δημοσιευτεί αυτούσια σε προσεχές τεύχος των Χ.Χ. Στη συνέχεια ο λόγος δόθηκε στον Πρόεδρο του Τμήματος Παιδείας κ. Ανδρέα Παπαγεωργίου, ο οποίος αναφέρθηκε στον 10ο διαγωνισμό και με την ευκαιρία της Π.Η.Χ. μίλησε για τη «Σημασία της Χημείας στη ζωή του ανθρώπου».

Είναι η 10η χρονιά που η ΕΕΧ βραβεύει Έλληνες μαθητές οι οποίοι διακρίθηκαν στον Π.Μ.Δ.Χ.

Εχει τονιστεί και στο παρελθόν ότι ΚΑΙ με το διαγωνισμό αυτόν επιδιώκεται η ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών, κυρίως για τη Χημεία.

Πιστεύουμε ότι μέσω των Διαγωνισμών αυτών που οργανώνουν η ΕΕΧ η ΜΕ, η ΕΕΦ κ.ά., υποβοηθείται η Γενική Εκπαίδευση, η οποία ομολογουμένως βρίσκεται σε παρατεταμένη κρίση. Η κυριότερη αιτία αυτής της κρίσης, όπως γενικά πιστεύεται, είναι η υποχρηματοδότηση, με συνέπεια να μην μπορεί ν' ανταποκριθεί η προσφερόμενη εκπαίδευση, τόσο στις σημερινές κοινωνικές ανά-

γκες, όσο και στις αματώδεις εξελίξεις της Επιστήμης και της Τεχνολογίας.

Τιμούμε τα παιδιά αυτά που διακρίθηκαν, και μαζί μ' αυτά και τους δασκάλους-συναδέλφους που τα δίδαξαν, αλλά και τους γονείς που τα εξέθρεψαν.

Θέλουμε από τη θέση αυτή να ευχαριστήσουμε όλους τους συντελεστές της πετυχημένης διεξαγωγής του Διαγωνισμού.

1) Το Υπ. Παιδείας, το οποίο έχει θέσει υπό την αιγίδα του το Διαγωνισμό, 2) Τους Προϊστάμενους των Δ/σεων ΜΕ, 3) Τους υπεύθυνους των Εξεταστικών Κέντρων, 4) Τους Σχολ. Συμβούλους 5) Τους συνάδελφους επιτηρητές και βαθμολογητές 6) Τους συνάδελφους του Παν. Αθηνών, οι οποίοι εκπαίδευσαν στα εργαστήρια τους πρωτεύσαντες μαθητές που έλαβαν μέρος στην Ολυμπιάδα Χημείας (Ο.Χ.), 8) Τους συνοδούς καθηγητές στην Ο.Χ., 9) Τη Δ.Ε. της ΕΕΧ για την ηθική και οικονομική στήριξη του Δ/σμού, 10) Τους υπαλλήλους της ΕΕΧ για τη συμβολή τους στην επιτυχία του Δ/σμού.

Τέλος ευχαριστούμε και συγχαίρουμε όλους τους μαθητές -1300-, οι οποίοι έλαβαν μέρος στο 10ο Διαγωνισμό.

Η εκδήλωση όμως αυτή συμπύκνωση χρονικά-και δεν είναι τυχαίο αυτό- με την περίοδο που γιορτάζουμε σε πανελλήνια κλίμακα, την ΗΜΕΡΑ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ.

Θεωρώ λοιπόν σκόπιμο αφού πρώτα τοποθετήσω την Επιστήμη της Χημείας μέσα στο γενικό πλαίσιο όπου βρίσκονται όλες οι Επιστήμες, αλληλοσυνδεδεμένες, αλληλοκαλυπτόμε-



νες και αλληλοσυμπληρούμενες να επιχειρήσω να προβάλλω τον ρόλο της στη ζωή μας.

Θα μου συγχωρήσετε αν επαναλάβω αυτά που λέμε και στους μαθητές των πρώτων τάξεων του Σχολείου: ότι η Χημεία ασχολείται με την ύλη, μελετά τις ιδιότητες, τις μεταβολές που παθαίνει αυτή και βρίσκει τρόπους για την παρασκευή διαφόρων υλικών ουσιών.

Η Χημεία με την ικανότητα που έχει να παρασκευάσει την άπειρη ποικιλία των κατάλληλων υλικών, βοήθησε άλλες επιστήμες ώστε με την κατασκευή π.χ. του Τηλεφώνου, του Ραδιοφώνου, της Τ.Β. να κάνουν τον πλανήτη μας να μοιάζει τόσο μικρός, όσο και η πλατεία ενός χωριού, μέσω των οπών μπορεί κανείς από οποιαδήποτε απόσταση, όταν μιλάει, και να ακούγεται και να φαίνεται.

Κατορθώθηκε, μ' αυτά τα μέσα, να μετατρέψουμε ακόμη και μια καλύβα του πιο απόμερου χωριού σε αίθουσα συναυλιών, αρκεί να στρίψουμε το κομπιού του Ραδιοφώνου ή της Τ.Β.

Μήπως με τη φωτογραφική μηχανή, μέσω του film που η Χημεία προσφέρει δε φέρνουμε τον άνθρωπό μας ολόιδιο από τα μακρινά και τον στήνουμε μπροστά μας σ' ένα καθράκι πάνω στο τραπέζι του σπιτιού μας;

Μήπως η συμβολή της Χημείας στη δημιουργία του Κιν/φου - πάλι μέσω του film και όχι μόνο - δεν υπήρξε αποφασιστική;

Αυτός, όχι μόνο μορφώνει και ψυχαγωγεί τον άνθρωπο, αλλά γράφει και καταχωρεί την ιστορία της εποχής μας ζωντανή για τις επόμενες γενιές.

Με την Τ.Β. φέρνουμε κοντά μας κάθε εκδήλωση της ζωής:

θέατρο, διαλέξεις, χειρουργικές επεμβάσεις, πολεμικά γεγονότα ή «μάχες» στους αθλητικούς στίβους και στα γήπεδα.

Η Χημεία δεν ανακάλυψε «αόρατους» εχθρούς αλλά και φίλους της ζωής μας, τα ΜΙΚΡΟΒΙΑ και πολλούς από τους πρώτους βρήκε τρόπους να εξοντώνει και συνεχίζει τον αγώνα που πρώτος άρχισε ο ανθρωπιστής Pasteur;

Στρατιά επιστημόνων - χημικών, βιολόγων, ιατρών - ξημερώνεται πάνω στα μικροσκόπια για να ανακαλύψουν, και στη συνέχεια να εξοντώσουν, εχθρούς, οι οποίοι άσπληνα

παίρνουν από την αγκαλιά μας αγαπημένα πρόσωπα.

Η Χημεία πάλι με τον τρόπο της - με τα φάρμακα - ξελαφρώνει όλο και πιο πολύ τον άνθρωπο από τον αβάσταχτο πόνο, και στον ψυχικά κουρασμένο ξαναφέρνει, με τα καταπραϋντικά, το δραπετή ύπνο!

Είναι γεγονός ότι όλες οι Επιστήμες συνέβαλαν και συμβάλουν στην πρόοδο μας, γιατί τα κλαδιά τους περιπλέκονται και τα φυλλάμματα της μιας σκιάζουν το δέντρο της άλλης, αλλά η Χημεία - και δεν είναι υπερβολικό αυτό - βοήθησε τον άνθρωπο πάρα πολύ, θα έλεγα περισσότερο από όλες τις επιστήμες. Ερχεται πιο κοντά στα καθημερινά μας προβλήματα, διατροφή, υγεία, ένδυση, περιβάλλον.

Θα επιχειρήσω λοιπόν να σας την παρουσιάσω και θα σας την

στρία μας παρασκευάζει Οινόπνευμα και χιλιάδες άλλα χημικά προϊόντα, ακόμα και το τόσο απαραίτητο καουτσούκ.

Παίρνει τον αέρα και το νερό και μας προσφέρει τα Ν-ούχα λιπάσματα.

Κόβει κορμούς δέντρων, τους καταργάζει και σου παρουσιάζει, εκτός από το χαρτί, το τεχνητό μετάξι.

Με C και H<sub>2</sub>O παρασκευάζει βενζίνη.

Το άφθονο πετρέλαιο που σε 100δες εκατομ. τόννους εξαγεται από τη γη κάθε χρόνο, δε χρησιμοποιείται μόνο ως ενεργειακή πηγή, γιατί η Χημεία το μεταμορφώνει σε χρώματα, φάρμακα, απορρυπαντικά, εντομοκτόνα, σε υφάσματα, σε καουτσούκ...

Αλλά ας της δώσουμε και την πίσσα, που βγαίνει κι αυτή από



συστήσω, για να δούμε τι μερίδιο έχει η Χημεία στη μακρόχρονη προσπάθεια του ανθρώπου για την πρόοδο του.

Πιστεύω, με το σκεπτικισμό που θα της κάνω, θα την αναγνωρίζετε όπου κι αν τη συναντάτε.

Είναι μια ιδεώδης νοικοκυρά του φυσικού πλούτου. Δεν αφήνει τίποτα αχρησιμοποίητο. Στο λεξιλόγιό της δεν υπάρχουν οι λέξεις άχρηστο και περιττό, της είναι... άχρηστες.

Αυτή κατέχει το «μυστικό» να μεταμορφώνει τα υλικά σώματα. Μοιάζει με τη μέλισσα, που μεταβάλλει σε μέλι τους χυμούς που ρουφάει από τα λουλούδια.

Συγκεκριμένα:

Η Χημεία παίρνει την ασβεστόπετρα, το νερό και το κάρβουνο και με αξιοζήλευτη μαε-

το πετρέλαιο:

Αυτή μοιάζει με το καπέλλο του θαυματουργού - ταχυδακτυλουργού που τον συναντάμε στο τσίρκο και που μπορεί με την «Τέχνη» των 5 δαχτύλων του να βγάζει από το βάθος του καπέλλου τα πιο απίθανα υλικά: πολύχρωμα μαντηλάκια, αναρίθμητες μπαλίτσες, ακόμη κουνέλια και περιστέρια, με αποτέλεσμα να ξετρελαίνεται ο θεατής.

Απ' αυτήν λοιπόν την Πίσσα η ... θαυματουργός Χημεία μπορεί να παρασκευάζει χρήσιμα φάρμακα και θανατηφόρα δηλητήρια, ευώδη αρώματα και δύσοσμα παρασιτοκτόνα, αμέτρητη σειρά χρωμάτων και τρομερές εκρηκτικές ύλες, μπορεί... τα πιο απίθανα υλικά προϊόντα να μας δημιουργήσει.

Κάποιος φιλόσοφος είπε: η φύση είναι το απέραντο θέατρο των μεταμορφώσεων της ύλης και η Χημεία είναι η «μαγική» επιστήμη που αποκαλύπτει τον μυστηριώδη μηχανισμό των μεταμορφώσεων αυτών.

Μα ούτε μαγική επιστήμη είναι η Χημεία, ούτε μυστηριώδης ο μηχανισμός των αλλαγών. Τα μαγικά και τα μυστηριώδη δεν είναι έννοιες παραδεκτές από τον επιστημονικά σκεπτόμενο.

Η αλήθεια είναι ότι η Χημεία είναι η επιστήμη που μελετά την ύλη και τις μεταμορφώσεις αυτής.

Ακόμη κάτι άλλο για το σκίτσο της, για να δούμε πόσο κοντά μας στέκεται.

Φρόντισε να μεταθέσει την παραγωγή προϊόντων της φύσης από τις πιο μακρινές χώρες στο χημικό εργαστήριο και για να γίνει πιο κατανοητός αναφέρω μόνο ένα παράδειγμα:

Εστέρησε από την τροπική γη το προνόμιο που είχε να γεννά μόνο αυτή το καουτσούκ, γιατί η Χημεία το παρασκευάζει, όπως προανέφερα, στο εργαστήριο σε άριστη ποιότητα από πολύ φτηνές και άφθονες πρώτες ύλες: C, CaCO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O.

Μπορώ εδώ να σταματήσω. Το κομπολόι της Χημείας έχει αμέτρητες ακόμη χάντρες για να ρίξουμε, χάντρες που τις κυλάνε εκατομμύρια άξια χέρια δουλευτών και φωτισμένα μυαλά συναδέλφων μας, και ο ήχος τους, καθώς πέφτουν, καλόδεχτα στ' αυτιά μας φθάνει.

Κάρβουνο και πετρέλαιο, γυαλί και τοιμέντο, λίπασμα και βενζίνη, σπέρτα και πετρογκάζ, τούβλα και πορσελάνη, χαρτί και δέρμα, άρωμα και κρέμα, χλωροφόρμιο και ασπιρίνη, φίλμ και βεγγαλικά, ψωμί και γλυκίσματα, λάδια και κονσερβοποιημένα τρόφιμα, αντιβιοτικά και συντηρημένο αίμα. Τι να πρωτοαναφέρω; Η Χημεία είναι ωκεανός ανεξάντλητων δυνατοτήτων, πάντοτε τη συναντάς. Ο, τι ενδιαφέρει τον άνθρωπο, ενδιαφέρει και τη Χημεία, και ό,τι δημιουργεί η Χημεία αφορά τον άνθρωπο.

Η Χημεία ριζώνει βαθιά στη ζωή του ανθρώπου και είναι δεμένη μαζί μας με χίλια δύο νήματα.

Ελπίζω το ...πορτραίτο της Χημείας που προσπάθησα στα πεταχτά να φτιάξω να της μοιάζει. Ας την καμαρώσουμε.

**Α. Παπαγεωργίου**

# Η Ιστορική πορεία της εξέλιξης των θετικών επιστημών

## Οι θετικές επιστήμες μορφοποιούνται

Στέφανος Ε. Καραγεωργίου, καθηγητής Μέσης Εκπαίδευσης, Λύκειο Ροδολείβους Σερρών  
Περικλής Δ. Ακρίβος, επίκουρος καθηγητής, τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

### ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Το τέλος του 17ου αιώνα οριοθετεί μια ολόκληρη εποχή, την πιο σημαντική μέχρι τότε στην εξέλιξη των θετικών επιστημών που από πολλούς θεωρείται ως το τέλος της λεγόμενης «Ελληνικής εποχής» των επιστημών και ως απαρχή της λεγόμενης «ποσοτικής εποχής» [1].

Η ανάπτυξη νέων μεθόδων αντιμετώπισης των προβλημάτων που απορρέουν από τις παρατηρήσεις και τα πειράματα στο χώρο των φυσικών επιστημών, προβάλλει πλέον ως αναγκαία ώστε να δοθούν προσεγγιστικές και ειδικές αρχικά, πιο ακριβείς και γενικότερες αργότερα, και τελικά κομψές και απόλυτες λύσεις. Από τους μαθηματικούς της περιόδου αυτής άλλοι αποζητούν την επάνοδο στην αντίληψη των αρχαίων Ελλήνων σχετικά με την ομορφιά και την ομορφία των γεωμετρικών αποδείξεων (όπως και ο μεγάλος Νεύτων, που παρόλη την ουσιαστική θεμελίωση απ' αυτόν του λογισμού, στα μνημειώδη έργα του καταγίνεται με την απόδειξη των θεωρημάτων με όρους γεωμετρικούς) ενώ άλλοι επιζητούν να επαναφέρουν την άλγεβρα στο προσκήνιο. Η άλγεβρα τελικά κατόρθωσε να δειοδύσει και στο χώρο της καθαυτού γεωμετρίας με τη μορφή της αλγεβρικής θέσης και επίλυσης γεωμετρικών προβλημάτων, ωστόσο, μέχρι της αρχής του 19ου αιώνα, ο όρος «μαθηματικός» ήταν συνώνυμος του «γεωμέτρου». Δεν είναι τυχαίο ότι σ' όλη αυτή την περίοδο δεν υπάρχουν παρά ελάχιστες έδρες μαθηματικών που κατέχονται από μαθηματικούς στα Ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια καθώς και ότι οι περισσότεροι γνωστοί μαθηματικοί της περιόδου έχουν να επιδείξουν μεγάλο όγκο έργου σε προβλήματα εφαρμοσμένων μαθηματικών, κυρίως σε πεδία της Φυσικής. Ο Νεύτων, για παράδειγμα, κατείχε τη «Λουκασιανή έδρα των μαθηματικών» ενώ μεγάλος αριθμός μαθηματικών έβρισκε απασχόληση στις στρατιωτικές ακαδημίες, όπου δίδασκαν, κυρίως, κατασκευές γεφυρών και εξηγούσαν τα σχετικά με τις βολές των κανονιών.

Ο θρίαμβος της μηχανικής του Νεύτωνα, αν και για λόγους καθαρά τοπικιστικούς και εθνικιστικούς δεν έγινε αποδεκτός άμεσα

στην υπόλοιπη Ευρώπη έδωσε το έναυσμα για μια άνθηση της μελέτης ειδικών προβλημάτων μηχανικής, κυρίως και κατά πρώτο λόγο ουράνιας μηχανικής (αστρονομίας στη σημερινή ορολογία) και στη συνέχεια μηχανικής των στερεών σωμάτων, ακολούθως των ρευστών σωμάτων και οπτικής, για να επεκταθούν τελικά σε θέματα ελαστικών μέσων, ταλαντώσεων κ.λπ. Προσπάθειες λύσης των θεμάτων αυτών προϋπήρχαν βέβαια, δεν ήταν όμως συνολικές, συστηματοποιημένες και, το κυριότερο, δεν είχαν εφαρμοστεί στη λύση τους οι ισχυρές αναλυτικές μέθοδοι που είχαν παραδώσει ο Καρτέσιος, ο Νεύτων και ο Λάιμπνιτς.

Οι δυσκολίες που αντιμετώπιζαν στα πρώτα στάδια αυτών των ερευνών ξεπεράστηκαν με την επιτυχή λύση εξισώσεων 2ου βαθμού [2]. Για τα πιο περίπλοκα από τα προβλήματα αυτά οι διαφορετικές εξισώσεις έδιναν, ή τουλάχιστον φαινόταν ότι προσέγγιζαν αποτελεσματικά, τις πιο καλές λύσεις.

Ηδη από το 1663, ο Λάιμπνιτς (Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646-1716) έδειξε πως μπορούσε με μια σχετικά απλή διαδικασία απαλοφής και με μια συστηματική κατάταξη των συντελεστών των αγνώστων, να επιλύσει το πρόβλημα του προσδιορισμού δύο αγνώστων αν αυτοί έπαιρναν μέρος σε τρεις εξισώσεις. Αυτό ήταν το πρώτο στάδιο για τη θεμελίωση της θεωρίας των οριζουσών, στην οποία συνέβαλαν μέχρι το τέλος του επόμενου αιώνα οι Μακλωραίν (1748), Κράμπερ (750) και Λαπλάς (1772) με γενικεύσεις και συστηματοποιήσεις των τρόπων εργασίας.

Κύριο τμήμα του λογισμού αποτελούσαν οι ακολουθίες με άπειρους όρους. Ακολουθίες της μορφής αυτής ήταν γνωστές ήδη στην κλασική περίοδο [3] αλλά ο Νεύτων, όπου απαιτήθηκε ν' ασχοληθεί μαζί τους ακολουθούσε τη διαδικασία της ανάπτυξης σε όρους και της αντιμετώπισης κάθε όρου ξεχωριστά. Η διατύπωση γενικών τρόπων υπολογισμού του αθροίσματος των όρων μιας ακολουθίας έδωσε τη δυνατότητα για απλοποίηση πολλών κοπιαστικών διαδικασιών και κατά συνέπεια την ταχύτερη προοπτέλαση σε πιο σύνθετα προβλήματα. Το 1674 ο Γρηγόριος του Αγ. Βικεντίου

(Gregory of St. Vincent, 1638-1675), κατέστρωσε και έλυσε μια διωνυμική σειρά, επιτρέποντας στον Αχιλλέα να πιάσει επιπέδους τη χελώνα που κυνηγούσε, κατ' εντολή του Ζήνωνα από τον 5ο π.Χ. αιώνα [4] και ταυτόχρονα περίπου ο Λάιμπνιτς δίνει, με τη μορφή ακολουθίας άπειρων όρων μια προσέγγιση του άρρητου αριθμού π, ως:

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} \dots$$

Φυσικά, η ακρίβεια με την οποία είχε προσεγγίσει το π ο Αρχιμήδης (μεταξύ 31/7 και 310/71), ήταν τέτοια που για να ξεπεραστεί έπρεπε να υπολογιστεί το άθροισμα τουλάχιστον 100.000 όρων της παραπάνω ακολουθίας, σύγχομα όμως θα άρχιζε η «μαθηματική» διαδικασία εύρεσης καλύτερων αρχικών όρων, όπως και ακολουθιών που να συγκλίνουν σύντομα.

Η μεγαλύτερη όμως πρόοδος στα σύγχρονα μαθηματικά, και κατ' επέκταση και στη σύγχρονη αντιμετώπιση προβλημάτων των άλλων θετικών επιστημών, έμελλε να είναι η ανάπτυξη της έννοιας της συνάρτησης. Η θεμελίωση της έννοιας αυτής προέκυψε ως συνέπεια της μελέτης των ουρανίων σωμάτων. Ήταν σαφές πως για αλληλεπίδραση μεταξύ πλανητών, η παράστασή τους ως υλικών σημείων ήταν ικανοποιητική, όπως είχε δείξει ο Νεύτωνας. Το πρόβλημα όμως, που αφορούσε την κίνηση της Σελήνης, είχε ν' αντιμετωπίσει την αλληλεπίδραση δύο σφαιρικών σωμάτων σε σχετικά μικρή απόσταση, κάτω από την επίδραση ενός τρίτου μεγάλου σώματος, του ήλιου [5]. Αφού επρόκειτο για τρισδιάστατα σώματα που εκινούντο σε καμπύλες τροχιές, η προσέγγιση της κίνησής τους μπορούσε να γίνει μόνο μέσα από μαθηματικές εξισώσεις που θα μπορούσαν να περιγράψουν ικανοποιητικά καμπύλες και επιφάνειες. Η ανάπτυξη της διαφορικής γεωμετρίας ήταν πάρα πολύ κοντά και το ενδιαφέρον για την αστρονομία θα εξακολουθούσε να αποτελεί πεδίο δράσης καθ' όλο το 18ο αιώνα με την ανακάλυψη νέων πλανητών, των αστεροειδών, των δορυφόρων του Δία και τη μελέτη των κομητών. Αξίζει να σημειωθεί ότι περισσότερα από τα μισά βραβεία που εξήγγειλε η

Γαλλική Ακαδημία την περίοδο αυτή, είχαν ως αντικείμενο την αντιμετώπιση κάποιου αστρονομικού προβλήματος.

Ωστόσο, η καθαυτή έρευνα πάνω στη συμπεριφορά των συναρτήσεων έδωσε σημαντικότερα αποτελέσματα, αφού ασχολήθηκαν μαζί τους επιφανείς επιστήμονες όπως ο Μπερνούλι [6], ο μαθητής του Οίλερ (Leonard Euler, 1707-1783) και ο Χόιγκενς (Christian Huygens, 1629-1695). Στα 1742 ο Ουίλιαμ Τζόουνς, δίνει το περίφημο ορισμό της βασικής συνάρτησης  $e$  ως:

$$e^x = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right)^n$$

και ακολουθεί στα 1748 το δίτομο έργο του Οίλερ με τίτλο «Εισαγωγή στην Απειροστή Ανάλυση» (Introductio in Analysin Infinitorum).

Η ικανοποιητική προσέγγιση άρρητων αριθμών και μη κανονικών καμπυλών και στερεών [7] έθεσε τις βάσεις της αντιμετώπισης πιο σύνθετων φυσικών φαινομένων. Μια σειρά εργασιών του Λαγκράντζ (Joseph-Louis Lagrange, 1736-1813), έδωσε στα 1760 την τελική απλή και κομψή διατύπωση των νόμων της δυναμικής των στερεών και στα 1773 ο Λαπλάς (Pierre Simon de Laplace, 1749-1827) έδειξε πως οι μέσες αποστάσεις των πλανητών απο τον ήλιο παρέμεναν σταθερές, για ν' ακολουθήσει η μνημειώδης απόδειξή του περί της σταθερότητας, ενός ομολογουμένως εξιδανικευμένου μοντέλου, του ηλιακού συστήματος. Στα αμέσως επόμενα χρόνια ακολουθεί ο Οίλερ με μια σειρά αντίστοιχων σχέσεων πάνω στη δυναμική των ρευστών. Για την υλοποίησή τους απαιτήθηκε η εκτεταμένη χρήση παραγώγων καθώς και η κατάστροψη και λύση διαφορικών εξισώσεων ανώτερων τάξεων.

Τα ελαστικά σώματα ήταν, φυσικά, το επόμενο πρόβλημα με το οποίο καταπιάστηκαν οι «μαθηματικοί Φυσικοί». Με το πρόβλημα της κίνησης ενός ελαστικού σώματος είχε ήδη ασχοληθεί ο Χούκ (Robert Hooke, 1635-1703) με τη διατύπωση του νόμου της περιόδου ενός ελατηρίου. Για το ίδιο θέμα είχαν ανταλλάξει σκέψεις ο Μπερνούλι (Daniel Bernoulli, 1700-1782) και ο Οίλερ μεταξύ του

1734 και του 1739 [8], ειδικά όσον αφορά το είδος των εξισώσεων που έπρεπε να χρησιμοποιηθούν για την παράσταση της ταλάντωσης μιας δοκού πακτωμένης κατά το ένα άκρο. Η χρήση παραγώγων ανώτερης τάξης ήταν αναπόφευκτη για τη λύση του προβλήματος και η παραπέρα μελέτη ελαστικών μέσων, ιδιαίτερα των κυμάτων που διαδίδονται μέσα από τη μάζα τους ή στην επιφάνειά τους, δεν άργησε να τραβήξει το ενδιαφέρον του Πουασόν (Simeon Denis Poisson, 1781-1840), και του Κοσί (Augustin Louis Cauchy, 1789-1857). Οι διαφωνίες σχετικά με τον τρόπο αντιμετώπισης ενός προβλήματος, εφόσον δεν στηρίζονται στην εμπειρία, είναι σχεδόν πάντα παραγωγικές ή βλάστης για την θεωρητική περιγραφή των κυμάτων.

Ο Χάμιλτον (William Rowan Hamilton, 1805-1832) ασχολούταν με την οπτική, όπου σε μια σειρά άρθρων του (1824-1832) η διαδρομή των οπτικών ακτίνων αντιμετωπιζόταν με τις γνωστές σχέσεις που αναφέρονταν στην πορεία ελάχιστης δράσης. Όταν στη συνέχεια μετέφερε τις ιδέες του στη μηχανική, κατέληξε σε μια έκφραση για το ολοκλήρωμα της δράσης, δηλαδή το ολοκλήρωμα ως προς το χρόνο της διαφοράς μεταξύ της κινητικής (T) και της δυναμικής (V) ενέργειας ενός συστήματος με τρόπο που να αναδιαρρώσει τις μέχρι τότε αντιλήψεις. Στα 1835, χρησιμοποιώντας έναν μετασχηματισμό Λεζάντρ (A.M. Legendre, 1752-1833), όπως ήταν γνωστός και εφαρμοζόταν στις απλές διαφορικές εξισώσεις, στη διαφορά T-V «παρήγαγε» ένα νέο μέγεθος που το συμβόλιζε με το H και το οποίο είχε τη φυσική σημασία της ολικής ενέργειας ενός συστήματος. Η διαδικασία αυτή ήταν το επιτοίγισμα μιας σειράς προσπαθειών για την συγκρότηση σε ένα ενιαίο σύνολο όλων των νόμων της μηχανικής, κάτι που μπορούμε να το πούμε, σε ελεύθερη απόδοση, Μαθηματική Φυσική (Mathematical Physics), της οποίας πατέρας θεωρείται, από πολλούς, ο Δανιήλ Μπερνούλι.

Γίνεται φανερό ότι η ανάπτυξη των μαθηματικών στην περίοδο αυτή απέβη σημαντική στην επίλυση προβλημάτων κυρίως της Φυσικής. Η προσέγγιση και η συστηματική χρήση άρρητων αριθμών, για πρώτη φορά στην ιστορία, έδωσε σημαντικές λύσεις και τη δυνατότητα αντιμετώπισης πολύπλοκων αλγεβρικών θεμάτων.

Παρόλ' αυτά όμως, στα 1800, οι αρνητικοί αριθμοί εξακολουθούσαν να αποτελούν έναν πονοκέφαλο για τους μαθηματικούς, οι δε μιγαδικοί αριθμοί, που η τρέχουσα ονομασία τους ήταν «αδύνατοι» ήταν ένας εφιάλτης.

Η εντυπωσιακή άνοδος των μαθηματικών οδήγησε βέβαια και προς άλλες κατευθύνσεις, εκτός από τις «εφαρμοσμένες». Η θεωρία αριθμών είχε ήδη θεμελιωθεί και η θεωρία (με την συνεπακόλουθη μελέτη) συναρτήσεων άρχισε να εκτείνεται σε ολοένα και περισσότερα πεδία, πλην όμως, οι μαθηματικοί άρχισαν να ασχολούνται πλέον με τα προβλήματα των συναρτήσεων και των εξισώσεων αυτών καθεαυτών, χωρίς να ενδιαφέρονται για τη φυσική σημασία των συμβόλων και των εμπλεκόμενων σ' αυτές μεγεθών. Τα καθαρά μαθηματικά παίρνουν, από το σημείο αυτό, το δρόμο της ολοκλήρωσής τους και φτάνουν στο σημείο να παράγουν αρκετές χιλιάδες θεωρήματα το χρόνο, που όμως εμφανίζουν εντελώς περιορισμένο ενδιαφέρον, σε ειδικές περιπτώσεις χώρων, συναρτήσεων, οριζουσών κ.λ.π.

Την ίδια χρονική περίοδο, η Φυσική γνωρίζει σημαντική ανάπτυξη και φαίνεται να λύνει τα σημαντικότερα προβλήματα του χάρου της, καθώς η μηχανική των στερεών, των ρευστών, η μετάδοση κυμάτων καθορίζεται πλήρως στα πλαίσια ολοκληρωμένων συστημάτων εξισώσεων. Πιθανότατα στο χρονικό αυτό σημείο να σχηματοποιήθηκε η αντίληψη περί της ιεράρχησης των επιστημών από τις γενικότερες και βασικότερες προς τις πλέον ειδικές [9].

#### ΟΙ ΛΙΓΟΤΕΡΟ «ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ» ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

Στο αντίστοιχο χρονικό διάστημα, οι επιστήμες που δεν χρησιμοποιούν ευρέως μαθηματικό συμβολισμό ή διατύπωση δεν εμφανίζουν, φυσικά, αντίστοιχη ανάπτυξη, παρόλο που γίνεται φανερό η ανάγκη της χρησιμοποίησής τους ως εργαλείου. Ο ηλεκτρισμός μόλις άρχισε να γίνεται αντιληπτός ως φαινόμενο στα τέλη του 18ου αιώνα. Η Χημεία παρέμενε, ωστόσο, μια επιστήμη με πολυδιασπασμένο και ευρύ πεδίο δράσης καθώς και με πολυποίκιλους τρόπους αντιμετώπισης των προβλημάτων που έπρεπε να λύσει. Σε στενή συνάρτηση με την Πειραματική Φυσική, ασχολούταν κυρίως με το πρόβλημα της καύσης, την παραγωγή του ατμού, χρήσιμου για την κίνηση και βασικού σημείου εκκίνησης της βιομηχανικής επανάστασης που θα ακολουθούσε, και στη συνέχεια, με τη φύση και τη συμπεριφορά των αερίων. Χαρακτηριστική είναι η

προσπάθεια διατύπωσης μιας γενικής θεωρίας περί των χημικών φαινομένων, που ασχολούταν, σχεδόν αποκλειστικά με το φαινόμενο που σήμερα ονομάζεται καύση. Η θεωρία αυτή, κατ' άλλους η τελευταία από τις παλιές θεωρίες [10] αλλά κατά τη γνώμη μας η πρώτη από τις καθαρά χημικές θεωρίες, ήταν η λεγόμενη θεωρία του φλογιστού. Ο πρώτος που θεώρησε το πρόβλημα της καύσης των οργανικών ουσιών ως κείρας σημασίας ήταν ο αλχημιστής, ιατρός και τυχοδιώκτης Μπέχερ (Johann Joachim Becher, 1635-1682). Θεωρούσε ότι οι διαφορές των χημικών ενώσεων οφείλονταν στο διαφορετικό είδος «γαίω» που τις αποτελούσαν. Απ' αυτές, η λεγόμενη λιπαρώδης γη (terra pinguis) βρίσκει ιδιαίτερα στη ζωική και φυτική ύλη και εγκαταλείπει τα σώματα αυτά όταν καίνονται, για το λόγο αυτό άλλωστε, το προϊόν της καύσης τους είναι σημαντικά ελαφρότερο από τα αρχικά σώματα. Ο μαθητής του, Σταλ (Georg Ernst Stahl, 1660-1734) ήταν ιατρός με μυστικιστικές τάσεις και έμελλε να είναι ο θεμελιωτής της θεωρίας του φλογιστού, το οποίο αντικατέστησε την λιπαρώδη γη του Μπέχερ [11].

Χαρακτηριστικό της έλλειψης σύνδεσης μεταξύ των διαφόρων τομέων της Χημείας αποτελεί το παράδειγμα του πρωτοπόρου βαν Χέλμοντ (Jan Baptiste van Helmont, 1577-1644) που είχε μεγάλη συμμετοχή στη μελέτη των αερίων, και ειδικότερα του διοξειδίου του άνθρακα. Ωστόσο, στο κλασικό του πείραμα για την μελέτη των παραγόντων ανάπτυξης των φυτών, που ήδη αναγνωρίζεται ως κατά βάση χημικό φαινόμενο, «παρέλειψε» να υπολογίσει τον παράγοντα αυτό [12]. Αερίζει να τονιστεί στο σημείο αυτό, ότι ο βαν Χέλμοντ, θέλοντας ν' αποδώσει την ιδιαίτερη κατάσταση της ύλης στην αέρια φάση, χρησιμοποίησε την ελληνική λέξη «χάος», με τον ιδιάζοντα όμως τρόπο εκφοράς της στα Φλαμανδικά, που είναι «γκας» (gas) και που στη συνέχεια παρέμεινε μέχρι και σήμερα ως ο γενικός χαρακτηρισμός των αερίων.

Η Χημεία, προχωρούσε σταδιακά στην αναθεώρηση των «αλχημιστικών» απόψεων της και εισήλθε επίσης στην «ποσοτική» της εποχή. Ηδη ο Μπόιλ είχε δεχθεί την μέτρηση (στα πρώτα στάδια, ακούσε η ακριβής ζύγιση αντιδρώντων και προϊόντων) ως απαραίτητη για τη θεμελίωση των νόμων της Χημείας. Ο Λαβουαζιέ (Antoine Laurent Lavoisier 1730-1793) ανέδειξε, τελικά, την ακριβή μέτρηση ως την ικανή και αναγκαία συνθήκη για τη δια-

τύπωση των νόμων της Χημείας. Ο Λαβουαζιέ, αναφέρεται πάντοτε ως ένας από τους κορυφαίους χημικούς, αν και δεν έχει συνδέσει το όνομά του με καμιά ιδιαίτερη χημική αντίδραση ή την απόμνηση κάποιου στοιχείου. Ωστόσο, η κριτική του σκέψη και η δυνατότητα που είχε να συλλαμβάνει την πραγματική διάσταση των προβλημάτων να απορρίπτει τα άσχετα στοιχεία, του έδωσαν τη δύναμη να προτείνει τις βασικές κατευθυντήριες γραμμές που ακολουθούνται μέχρι και σήμερα στη χημική έρευνα. Οπωσδήποτε είναι, μαζί με τους ντε Μορβώ (Guyton de Morveau, 1737-1816), Μπερτολέ (Claude Louis Berthollet, 1748-1822), Φουκρού (Albert de Foucroy, 1755-1809), εκείνος που προχώρησε στη θετική φάση της Χημείας (δες παρ. 9) θεμελιώνοντας την ονοματολογία των χημικών ενώσεων, με στόχο να κάνει τη Χημεία μια επιστήμη παγκόσμια. Η μεγαλειώδης αυτή προσπάθεια είδε το φως της δημοσιότητας στα 1787 στο βιβλίο «Μέθοδος Χημικής Ονοματολογίας» και στις βασικές της κατευθύνσεις ακολουθείται μέχρι τις μέρες μας. Τέλος, η συγκέντρωση όλων των απόψεων του Λαβουαζιέ για τη Χημεία, η περίφημη Στοιχειώδης Πραγματεία της Χημείας (Traité Elementaire de Chimie), κάτι ανάλογο του Principia του Νεύτωνα για τη Μηχανική, δημοσιεύτηκε το 1789 στο Παρίσι. Σ' αυτήν δηλώνονταν ότι «η χημεία, πειραματιζόμενη με τα διάφορα σώματα της φύσης, έχει σκοπό να τα διασπάσει έτσι ώστε να είναι σε θέση να εξετάσει ξεχωριστά τις διαφορετικές ουσίες που συμμετέχουν στη σύνθεσή τους» [13]. Από τα μεμονωμένα στοιχεία της δουλειάς του Λαβουαζιέ, της αθανασίας θα μπορούσε να του εξασφαλίσει και μόνο η διατύπωση της αρχής περί της αφθαρσίας της ύλης, η οποία παρέστη ανάγκη να τροποποιηθεί, ώστε να έχει απόλυτη ισχύ, μόνο μετά την εμφάνιση της θεωρίας της σχετικότητας, στις αρχές του 20ου αιώνα [14].

Ο ηλεκτρισμός αναγνωρίζεται ως φαινόμενο και η Βρετανική Βασιλική Κοινότητα μαθαίνει, από μια ανακοίνωση του ιταλού Βόλτα που στάλθηκε σ' αυτήν στις αρχές του 1800, τη δυνατότητα παραγωγής ηλεκτρισμού από ανόργανα υλικά, συγκεκριμένα, από δίσκους δύο διαφορετικών μετάλλων, εναλλάξ τοποθετημένους σε μορφή σπήλης και διαχωριζόμενους από βρεγμένα υφάσματα. Η διερεύνηση της αλήθειας της ανακοίνωσης ανατέθηκε στους Νικόλοσον (William Nicholson, 1757-1815) και Καρλάιλ (Antony Carlisle, 17668-1840), οι οποίοι κατασκεύασαν μια ηλεκτρική σπλήνη και σχε-



δόν αμέσως τη χρησιμοποίησαν μια χημική διεργασία, που σήμερα είναι γνωστή ως ηλεκτρόλυση του νερού, βάζοντας έτσι τις βάσεις για τη συσχέτιση χημικών φαινομένων με τον ηλεκτρισμό.

Εκείνο που άρχισε να κερδίζει έδαφος στο χώρο της Χημείας ήταν οι αντιλήψεις περί διακριτότητας της ύλης, ατομικιστικές σύμφωνα με την τρέχουσα ορολογία, οι οποίες, ένα αιώνα νωρίτερα είχαν οδηγήσει ορισμένους υποστηρικτές τους στην πυρά, καθώς η αποδοχή ενός άπειρου πλήθους διακριτών ατόμων με αυτόνομη κίνηση, μπορούσε, σε θεολογικό επίπεδο, να οδηγήσει στη δημιουργία πανθειστικών αντιλήψεων. Στις αρχές του 19ου αιώνα, όμως, είχε έρθει το πλήρωμα του χρόνου και η μεγαλειώδης σε σύλληψη εργασία του Ντάλτον (John Dalton 1766-1844) έδωσε την ώθηση για τη θεμελίωση της σημερινής Χημείας. Η εργασία αυτή προσδιορίζεται στα στενά περιθώρια ενός έτους, όπως τουλάχιστον φαίνεται από τα γραπτά κείμενα [15]. Η ατομική θεωρία του Ντάλτον ευθυγραμμίζονταν με την προηγηθείσα σκέψη του Μπόιλ καθώς και με τις προτάσεις των ελλήνων φυσικών φιλοσόφων, με την έννοια ότι η βασική αρχή του υλικού κόσμου ήταν κάποια στοιχειώδη, διακριτά σωματίδια, τα άτομα.

Την ίδια περίοδο μπαίνουν οι βάσεις για τη μαθηματική διατύπωση προβλημάτων που αναφέρονται σε άλλες «νέωτερες» επιστήμες, όπως τα οικονομικά και η κοινωνιολογία. Ο Οίλερ και πάλι, μέσα από την αναγκαστική του ενασχόληση με τα οικονομικά της Ακαδημίας Επιστημών της Πετρούπολης και του Πάτρωνα του, έδωσε τη βάση της μαθηματικής θεωρίας των επενδύσεων.

Η μαθηματική μελέτη της κληρονομικότητας, μέσα από όρους της θεωρίας πιθανοτήτων ουσιαστικά ξεκίνησε από το έργο του Μπερνούλι (Jacob Bernoulli ο 1ος, 1654-1705). Παράλληλα όμως, υπήρχαν και μελετητές της φύσης εντελώς ανάλογοι με τους αρχαίους ελλήνες φυσικούς φιλοσόφους, που ήταν συνήθως ιατροί ή χημικοί με ενδιαφέροντα που άπτονταν της εφαρμογής των γνώσεών τους στο βασίλειο των ζώων, των φυτών και των ορυκτών. Αυτοί οι επιστήμονες αποκαλούνται με τον γενικό όρο φυσιοδίφες. Από τους φυσιοδίφες αυτούς ξεχωρίζουν για την ουσιαστική συμβολή τους στην ανάπτυξη των συναφών επιστημών, οι Ληναίος, Μπιυφόν και Λαμάρκ. Ο Ληναίος (Carolus Linnaeus, εκλατινισμένο από το Karl von Linné, 1707-1778), Σουηδός βοτανολόγος, είναι ο θεμελιωτής

της συστηματικής βοτανικής και ζωολογίας. Εκτός των άλλων, πρότεινε ένα σύστημα ονοματολογίας των φυτών και των ζώων, ανάλογα με το είδος και το γένος τους, επιπλέον δε, αναφέρεται πως πρώτος εισήγαγε τον όρο «Homo Sapiens» για να ονομάσει τον άνθρωπο. Σχεδόν σύγχρονος με τον προηγούμενο είναι και ο Μπιυφόν (George-Louis Leclerc Buffon, 1707-1788), ο οποίος, για μισό αιώνα κατείχε τη θέση του επιμελητή του βασιλικού κήπου, όπου είχε δημιουργήσει μια εκπληκτική σειρά από φυτά, απολιθώματα και ταριχευμένα ζώα. Το πολύτιμο έργο του «Φυσική ιστορία γενικής και ειδικής με περιγραφή της συλλογής του βασιλιά» (Histoire naturelle générale et particulière avec la description du cabinet du Roi) ήταν μνημειώδες, ειδικά επειδή κατόρθωσε να συμπεριλάβει σε ένα βασικό κορμό όλες τις υπάρχουσες γνώσεις της επιστήμης του. Παρόλο που οι απόψεις του σχετικά με τη δημιουργία του ηλιακού συστήματος ήταν τουλάχιστον ατυχείς, ο Μπιυφόν είναι κατά γενική ομολογία ο θεμελιωτής της Παλαιοντολογίας.

Η κατάταξη των ζώων σε ασπόνδυλα και σπονδυλωτά, οφείλεται στον Λαμάρκ (Jean Baptiste Antoine de Monet Lamarck, 1744-1829), που από πολλούς θεωρείται ο θεμελιωτής της επιστήμης της βιολογίας και ο πατέρας της θεωρίας της εξέλιξης. Η θεωρία του αυτή, παρουσιάστηκε το 1809 στο βιβλίο του «Ζωική φιλοσοφία» (Philosophie zoologique) και παραμένει μέχρι σήμερα γνωστή ως «Λαμαρκισμός», αν και σταδιακά παραμερίστηκε από την αντίστοιχη θεωρία του Δαρβίνου.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στην περίοδο από τον 17ο έως και τις αρχές του 19ου αιώνα, οι θετικές επιστήμες άρχισαν να μορφοποιούνται. Η σπουδαιότητα των μαθηματικών είχε ήδη καταστεί πασιδηλη από την περίοδο της αναγέννησης των επιστημών, αλλά η εφαρμογή τους, αρχικά σε προβλήματα φυσικής και στη συνέχεια και σε ανάλογες περιπτώσεις άλλων συναφών επιστημών, κατέδειξαν ότι τα μαθηματικά θα αποτελούσαν το απαραίτητο εργαλείο για την παραπέρα εξέλιξη των θετικών επιστημών.

### ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Με τον όρο «Ελληνική εποχή της επιστήμης» στη Δύση εννοούν τις απόψεις του Αριστοτέλη περί των επιστημών. Η συμβατότητα του Αριστοτέλη με τη Χριστιανική ηθική συνέτεινε στην ευρεία αποδοχή και διάδοση των απόψεών του, οι οποίες θεωρήθηκαν ως θέσφατα. Επιπλέον, αγνοήθηκαν για πολύ μεγάλο διάστημα απόψεις άλλων Ελλήνων σοφών και μαζί μ' αυτές και τα τεχνολογικά επι-

τεύγματα της Ελληνιστικής και Ρωμαϊκής εποχής. Σήμερα, μια προσεκτική αναζήτηση στην «Ελληνική εποχή της επιστήμης» φανερώνει ένα ευρύ φάσμα φιλοσοφικών αναζητήσεων και πρώτων αρχών αλληλουσχερούμενων αλλά και διαλεκτικών. Ακόμη, είναι άξιο παρατήρησης το γεγονός ότι σε κάθε εποχή, η προσέγγιση του ανθρώπου στην φυσική ή ιδανική πραγματικότητα καθιστούσε κυρίαρχη κάποια από τις θέσεις που είχαν αναπτυχθεί από τους Έλληνες σοφούς.

- Ορισμένες μορφές εξισώσεων 2ου βαθμού ήταν δυνατό να λυθούν προσεγγιστικά ήδη από Βαβυλώνιους και Αιγύπτιους μαθηματικούς προ τριών και πλέον χιλιετών· εδώ αναφερόμαστε στην εύρεση σχέσεων υπολογισμού των αποδεκτών, σε κάθε περίπτωση, λύσεων εξισώσεων 2ου βαθμού στη γενική τους μορφή.
- Στα Φυσικά του Αριστοτέλη (βιβλίο III, κεφ. 6) φαίνεται να γίνεται αναφορά σε μια γεωμετρική ακολουθία. Και από άλλες πηγές (παρ. 5 σελ. 500) φαίνεται ότι η ειδική περίπτωση γεωμετρικής ακολουθίας με λόγο  $\lambda < 1$  ήταν γνωστή στους αρχαίους Έλληνες μαθηματικούς, που όμως διατύπωναν φραστικά και όχι με σύμβολα τα ζητήματα αυτά της άλγεβρας.
- Ο Ζήνων είχε διατυπώσει μια σειρά από παράδοξα για να ενισχύσει την άποψή του ότι είτε κίνηση δεν υπάρχει, είτε ο χώρος και ο χρόνος δεν μπορεί να είναι συνεχείς. Στο παράδοξο του Αχιλλέα και της χελώνας ο πρώτος, αν και κατά τον Όμηρο γρήγορος, δεν μπορεί ποτέ να πιάσει μια χελώνα που βρίσκεται αρκετά μακριά του. Αυτό συμβαίνει επειδή στο χρόνο που θα χρειαστεί για να φθάσει στο αρχικό σημείο όπου βρισκόταν η χελώνα, αυτή θα έχει μετακινηθεί κατά ένα επιπλέον διάστημα, κι όταν ο Αχιλλέας θα φθάσει στο νέο σημείο εκκίνησης της αυτή θα έχει μετακινηθεί κατά ένα μικρότερο διάστημα κ.ο.κ. Φυσικά, ορισμένες από τις ιδέες περί εξαντλητικής ανάλυσης του Εύδηρου και στη συνέχεια του Αρχιμήδη, θα μπορούσαν να δώσουν ικανοποιητική λύση στο πρόβλημα, πλην όμως αυτό αντιμετωπιζόταν κατά βάση ως φιλοσοφικό κι όχι ως φυσικό.
- Το πρόβλημα των τριών αλληλεπιδρώντων σωμάτων δεν λύθηκε, αλλά προσεγγίστηκε από τον Οίλερ τόσο καλά, ώστε τους κόπους του, μεταφρασμένους σε 5000 λίρες, καρτώθηκε κάποιος Άγγλος, υπάλληλος του βασιλικού ναυτικού, που έλυσε υπολογιστικά τις εξισώσεις, με σκοπό την καταγραφή σε πίνακες της θέσης της Σελήνης για μια μεγάλη χρονική περίοδο, ώστε να διευκολυνθεί η τילוήγηση (T.T. Bell, Men of Mathematics, μεταφρασμένο από τις Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 1992, κεφ. 9). Η λεγόμενη λίκνιση της Σελήνης, μερική περίπτωση του προβλήματος τριών σωμάτων, προσεγγίστηκε επιτυχώς από τον Λαγκράνζ το 1764.
- Αναφερόμαστε στον Ιωάννη Μπερνούλι (Johannes Bernoulli τον 1ο, 1667-1748). Μια μεγάλη σειρά από θεωρήματα και αποδείξεις στα Μαθηματικά και τη Φυσική, που αναφέρονται στο Μπερνούλι αδιακρίτως, οφείλονται σε 8 μαθηματικούς που ανήκουν σε τρεις γενιές Μπερνούλι. Σημειώνουμε εδώ ότι ο γιός του παραπάνω, Δανιήλ (Daniel Bernoulli, 1700-1782) ήταν στενός φίλος του Οίλερ.
- Είναι γνωστό ότι η Ευκλείδεια γεωμε-

τρία, κατά απαίτηση της σχολής του Πλάτωνα δεν ασχολούνταν με κανένα γεωμετρικό σχήμα αν δεν ήταν δυνατή η κατασκευή του «με κανόνα και με διαβήτη» μιας και θεωρούσε ως «βασικά συστατικά» των γεωμετρικών σχημάτων την ευθεία και τον κύκλο.

- M. Kline, «Mathematical Thought from Ancient to Modern Times», Oxford University Press, New York, 1972, σελ. 485.
- Ο Αύγουστος Κόμτ (Auguste Comte, 1789-1857) υποστήριξε ότι οι αφηρημένες επιστήμες μπορούν να διαταχθούν ιεραρχικά ως εξής: Μαθηματικά, Αστρονομία, Φυσική, Χημεία, Βιολογία, Κοινωνιολογία έτσι ώστε η κάθε μία να είναι ιστορικά προγενέστερη, λογικά απλούστερη και ευρύτερα εφαρμοσμένη από τις επόμενες της. Με τη μορφοποίηση «νέων» επιστημών, ο κατάλογος αυτός μακραινεί και περιπλέκεται, αν όμως επιχειρηθεί η ενσωμάτωση των ελασσόνων στις μείζονες επιστήμες, μετατρέπεται στον ακόλουθο: Μαθηματικά, Φυσική, Βιολογία, Κοινωνιολογία. Θεωρεί ακόμη ότι η εξέλιξη όλων των επιστημών διακρίνεται σε τρία στάδια, το ανιμιστικό, της μεταφυσικής και το θετικό, επιβάλλεται δε, κάθε προγενέστερη επιστήμη να φθάσει στο τελικό στάδιο της εξέλιξης της πριν από τις μεταγενέστερες, συνθετότερες και μερικότερες απ' αυτήν. (J. Jeans, Physics and Philosophy, μετάφραση Θ.Μ. Χρηστίδη, εκδόσεις Βάνιας, Θεσσαλονίκη, 1993, σελ. 19-21).
- Hugh Saltzberg, From Caveman to Chemist, ACS, New York, 1980, κεφ. 16).
- H.M. Leisester, The Historical Background of Chemistry, Dover, New York, 1956, κεφ. 13.
- Το πείραμα αυτό, θεμελιώνει σύμφωνα με τον βαν Χέλμοντ την άποψη ότι το νερό αποτελείται από μοναδικό παράγοντα ανάπτυξης των φυτών. Ο βαν Χέλμοντ μεταφύτευσε ζυγισμένο βλαστοί πιάς σε κάδο με ζυγισμένη ποσότητα χώματος. Πότιζε καθημερινά το φυτό για πέντε χρόνια και στο τέλος του πειράματος, αφού το απομάκρυνε και το καθάρισε καλά, το ζύγισε, βρίσκοντας ότι ήταν 80 κιλά βαρύτερο, ενώ η ποσότητα του χώματος στο δοχείο είχε μειωθεί κατά πολύ μικρή ποσότητα (λιγότερο από 1/4 της συγγίας), που την απέδωσε σε πειραματικό σφάλμα. (Isaac Asimov, Σήμερα Αύριο Και..., εκδόσεις Κάκτος, Αθήνα 1977, σελ. 92).
- Παραπομπή 11, κεφ. 15.
- Στην πορεία της μελέτης αυτής, ο Λαβουαζιέ, συνεπικουρούμενος από τον Λαπλάς, έκανε ένα σύνθετο, και για την εποχή του εξαιρετικά πρωτοποριακό θερμοχημικό-βιοχημικό πείραμα, μετρώντας το εισπνεόμενο οξυγόνο και το εκλυόμενο διοξείδιο του άνθρακα από ινδικά χοιρίδια σε περιορισμένο χώρο, καθώς και την μεταβολή της θερμοότητας του πειραματόζωου, που συνόδευε το φαινόμενο. Απέδειξε ότι μεγαλύτερο μέρος θερμότητας παραγόταν για την μετατροπή υδρογόνου σε νερό, παρά για τη μετατροπή άνθρακα σε διοξείδιο του άνθρακα, πείσθηκε όμως τελειωτικά, ότι ακόμη και στις σύνθετες αντιδράσεις, που συνέβαιναν στον οργανισμό, η ποσότητα της ύλης παρέμενε σταθερή.
- Roman Mierzecki, The Historical Development of Chemical Concepts, Polish Scientific Publishers, Warszawa, 1985.

# Παράγοντες που επηρεάζουν τις οριακές τιμές ποιότητας των νερών

A. Grohmann, Ομοσπονδιακό Γραφείο Περιβάλλοντος Γερμανίας, Βερολίνο

A.M. Κηποπούλου και Θ. Κουϊμπζής, Εργαστήριο Ελέγχου Ρύπανσης Περιβάλλοντος, Τμήμα Χημείας Α.Π.Θ.

## Περίληψη

Κατά κανόνα, οι οριακές τιμές που τίθενται για την ποιότητα του νερού και γίνονται κοινωνικά αποδεκτές, καθορίζονται από πολλούς παράγοντες και όχι μόνο από τις δυσμενείς επιπτώσεις που επιφέρουν, σύμφωνα με τοξικολογικές μελέτες και στοιχεία από την Ιατρική έρευνα. Αντίστοιχα, για εκθέσεις σε κίνδυνους που μπορούν να αποφευχθούν ή που η αποδοχή τους ελέγχεται από οικονομικά συμφέροντα, τα προαναφερθέντα όρια ελαττώνονται ακόμη περισσότερο. Αυτό οφείλεται στη λήψη πολιτικών κριτηρίων ανοχής ή απόρριψης. Πρέπει να τονισθεί ότι εκθέσεις συνυφασμένες με άμεσα αποδεκτά οφέλη (όπως για παράδειγμα εκθέσεις σε χημικά στους χώρους εργασίας, παρασιποκτόνα σε φρούτα και λαχανικά, πρόσθετα τροφών, ιατρικά και κοσμητολογικά προϊόντα) θα πρέπει να διατηρούνται όσο το δυνατόν σε λογικά επίπεδα και πάντα κάτω από εκείνες τις οριακές τιμές που επιφέρουν δυσμενείς επιπτώσεις. Παράλληλα, εκθέσεις που δεν ακολουθούνται από οφέλη θα πρέπει να κυμαίνονται κοντά ή να αγγίζουν το μηδέν. Εφαρμόζεται δηλαδή η αρχή της «μη έκθεσης ελλείψει οφέλους, όπως για παράδειγμα μη έκθεση σε πόσιμο νερό που περιέχει φυτοφάρμακα, καθώς η οφέλεια είναι μηδενική (quasi zero). Μέσα στο επίπεδο της διαμάχης τα όρια που τελικά θεσπίζονται δια νόμου είναι το ρεαλιστικό αποτέλεσμα (practical truth) που προκύπτει εξισορροπώντας κριτήρια με βάση τα οφέλη (π.χ. παραγωγή γεωργικών προϊόντων) την τοξικολογική ανεκτικότητα και τον κοινωνικό συμβιβασμό. Μάλιστα, η εξισορρόπηση των ανωτέρω κριτηρίων πραγματοποιείται κατά τέτοιον τρόπο ώστε τα όρια να γίνονται αποδεκτά όχι μόνο από εκείνους που οφελούνται από τη συνεχή έκθεση, αλλά κυρίως από εκείνους που δύναται να υποφέρουν από ασυνεχή έκθεση.

Με βάση την παραπάνω πε-

γή κρίνεται ότι τα ισχύοντα όρια για τα υγρά απόβλητα του Νομού Θεσσαλονίκης θα πρέπει να επανεξεταστούν.

## 1. Εισαγωγή

Είναι γεγονός ότι ο μέσος πολίτης μεταξύ των καθημερινών προβλημάτων που πρέπει να αντιμετωπίσει, ερμηνεύει την προστασία του περιβάλλοντος ως προστασία της υγείας του από κινδύνους, που δημιουργεί η ανθρώπινη δραστηριότητα. Συχνά δε, οι οριακές τιμές που τίθενται για διάφορες χημικές ενώσεις κατανοούνται ως συγκεντρώσεις ουσιών που οριοθετούν και διαχωρίζουν το μη ρυπασμένο περιβάλλον από το περιβάλλον που είναι εν δυνάμει πηγή κινδύνων για την υγεία του ανθρώπου. Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι πρόσφατα θεσμοθετήθηκε μια σειρά από οριακές τιμές των οπών ο σκοπός και το αποτέλεσμα ξεπερνά κατά πολύ τη νοοτροπία της αποφυγής μόνο του άμεσου κινδύνου για την υγεία. Αυτό έγινε εφικτό με την ελάττωση ή και ελαχιστοποίηση εκείνων των εκθέσεων που δύναται να αποφευχθούν. Στην περίπτωση αυτή, οι οριακές τιμές τίθενται βάσει κριτηρίων που αναφέρονται σε προληπτικές τιμές (αρχή της πρόληψης), δηλαδή ουσιαστικά βασίζονται σε κριτήρια διατήρησης της υγείας και ισορροπίας ολόκληρου του περιβάλλοντος. Ετσι, ορισμένα όρια έχουν προληπτικό χαρακτήρα π.χ. τα όρια των φυτοφαρμάκων και των τυχόν τοξικών μεταβολιτών τους στο πόσιμο νερό.

Όμως, παρά τη σπουδαιότητα των κριτηρίων αυτών, το ενδιαφέρον του κόσμου εμφανίζεται περιορισμένο. Γεγονός που οφείλεται είτε στην έλλειψη εμπιστοσύνης έναντι της δημόσιας ή ιδιωτικής διαχείρισης των στοιχείων για το περιβάλλον είτε λόγω δυσπιστίας ως προς τη χρήση των ορθών κριτηρίων. Στάση που είναι εν μέρει κατανοητή, αν αναλογισθεί κανείς ότι οι πληροφορίες για το περιβάλλον είναι αρ-

κετά δυσπρόσιτες και η διαδικασία θέσπισης των οριακών τιμών όχι ιδιαίτερα διαυγής. Επίσης, λείπουν οι σημαντικότερες προϋποθέσεις που δίνουν τη δυνατότητα στους ενεργούς πολίτες να αξιολογήσουν τους πιθανούς κινδύνους για την υγεία και το περιβάλλον, ανάλογα πάντα με το βαθμό έκθεσης, με βάση την προσωπική τους κρίση.

Ως συνέπεια της προσέγγισης αυτής, ότι δηλαδή τα όρια πρέπει να ακολουθούν την αρχή της πρόληψης, καθίσταται δυνατή η διαχείριση, επί κοινωνικής βάσης, διαφόρων φαινομένων περιβαλλοντικής έκθεσης, ακόμη και όταν δεν υπάρχει άμεση σχέση αυτών με την υγεία του ανθρώπου.

## 2. Ορολογία

Για τη διαφάνεια και αποδοχή των ορίων απαιτείται καθορισμός συγκεκριμένων εννοιών με σαφείς όρους. Ακριβώς αυτή η προσπάθεια γίνεται με το παρόν άρθρο. Για το σκοπό αυτό κρίνονται απαραίτητοι οι παρακάτω ορισμοί:

### Πρότυπες τιμές (Standards)

Γενικός όρος για τιμές που έχουν γίνει αποδεκτές, όπως είναι τα περιβαλλοντικά πρότυπα, πρότυπα υγιεινής κλπ. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) προτιμά τον όρο κατευθυντήριες γραμμές (guidelines) αντί των προτύπων.

### Οριακές τιμές - Ορια (Limit Values - Limits)

Οι αριθμητικές τιμές που δίνονται ως θεσμοθετημένα μέσα. Μετά από συζήτηση σχετική για τα όρια, έχει διευκρινιστεί ότι θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη και κάποιοι παράγοντες, όπως:

- Η αντικειμενικότητα της επίλογής παραμέτρων και των ορίων που τίθενται.
- Η ακρίβεια (accuracy), επαναληψιμότητα (precision) και τα όρια ανίχνευσης (detection limits) μιας αναλυτικής διεργασίας.
- Η διαδικασία δειγματοληψίας,

Ο ορισμός που προκύπτει μετά τον συνυπολογισμό των παραπάνω έχει ως εξής:

Οι οριακές τιμές, ως θεσμοθετημένα μέσα, είναι αριθμοί που επιλέγονται σύμφωνα με τις πολιτικές και κοινωνικές απαιτήσεις για διάφορες παραμέτρους και παράλληλα είναι εφικτή η μέτρηση και ο προσδιορισμός τους βάσει καθορισμένης δειγματοληψίας και αναλυτικής διαδικασίας.

Τέτοιου είδους συσχέτιση, λαμβάνοντας υπ' όψη και την τυχόν μικρή ακρίβεια των αναλυτικών διεργασιών, οδηγεί στη δημιουργία κανονισμών, για την επιβολή των αντίστοιχων νομικών διατάξεων.

*Σημείωση 1:* Είναι αδύνατον να εξαγάγουμε ενδείξεις για τους τοξικολογικούς κινδύνους στον άνθρωπο ή στην οικολογία γενικότερα από τις οριακές τιμές. Τα περιβαλλοντικά όρια πρέπει να ακολουθούν προληπτικές και αποτρεπτικές αρχές.

*Σημείωση 2:* Ο όρος Πρότυπο είναι γενικός όρος, ενώ ο όρος Οριακή τιμή είναι νομικός.

### Καθοδηγητική τιμή (Guide Line)

Οι καθοδηγητικές τιμές είναι νούμερα που εντάσσονται σε νομικά πλαίσια χωρίς όμως να προβλέπεται ακόμη η επιβολή τους.

### Κοινωνική αποδοχή (Social Acceptance)

Το επίπεδο επικινδυνότητας της έκθεσης που γίνεται αποδεκτό υποκειμενικά ή κάτω από κοινή ομοφωνία μιας κοινωνικής ομάδας ή ολόκληρης της κοινότητας, καθώς αντιπάσεται μεν στις συνθήκες αλλά αντίστροφα εξισορροπείται από τα πρωτογενή κοινωνικά οφέλη.

### 3. Διαφάνεια στις αποφάσεις και αποδοχή των επιβαρύνσεων

Είναι γεγονός ότι πολλές από τις οριακές τιμές που έχουν τεθεί, όπως π.χ. για το πόσιμο νερό, στους κανονισμούς της Ε.Ε., δεν μπορούν να δικαιολογηθούν μόνο βάσει των τοξικολογικών κριτη-

ρίων. Στο πεδίο συνάντησης των αντικρουόμενων συμφερόντων της πολιτικής, οικονομίας και επιστήμης κάθε πλευρά παραθέτει τη δική της πραγματικότητα. Στο Σχήμα 1, οι οριακές τιμές που όπως προαναφέρθηκε προκύπτουν ως ρεαλιστικό αποτέλεσμα, μπορούν να εντοπισθούν στο κέντρο του πεδίου αντιπαράθεσης. Πρόκειται για ένα πολύπλευρο πρόβλημα, όπου η ανεκτικότητα υποστηρίζεται από την επιστήμη βάσει πειραματικών και αναλυτικών δεδομένων αλλά κυρίως οικοτοξικολογικών στοιχείων, ενώ τα άμεσα οφέλη και η αποφυγή υποστηρίζονται από την οικονομία και την πολιτική αντίστοιχα.

Έτσι εξάγονται τα εξής συμπεράσματα:

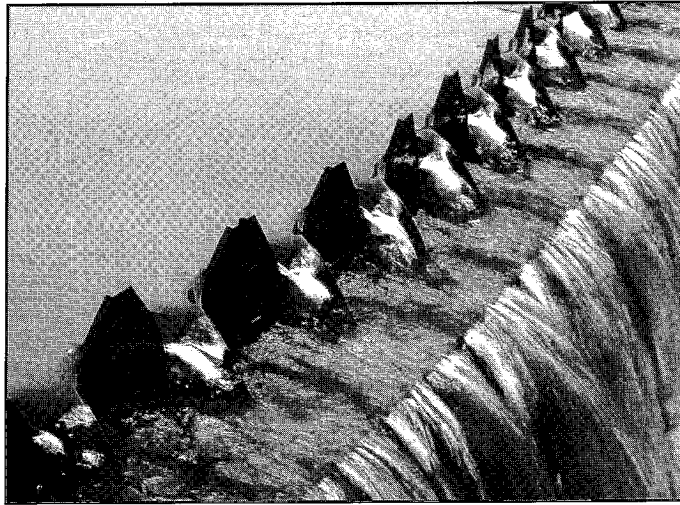
- Τα οφέλη που προκύπτουν από την χρήση ουσιών και την έκθεση σε αυτές δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως επιχείρημα έναντι της τακτικής που προσβλέπει στην αποτροπή της έκθεσης.
- Με τη σειρά της η αποτροπή στην έκθεση ουσιών είναι ανεξάρτητη από την τυχόν οικοτοξικολογική ανεκτικότητα.
- Η αποδοχή των οφελών και της χρησιμότητας των τιμών κατωφλίου (thresholds) από τα υπόλοιπα συμβαλλόμενα μέρη, όπου τα οφέλη λαμβάνονται μόνο έμμεσα ή και καθόλου, δεν αντιτίθενται στην αποδοχή των εκθέσεων.
- Η προστασία πρέπει να στηρίζεται στην κοινωνική συνείδηση και η αποδοχή του ρίσκου, στην αποτροπή και τέλος στο κόστος.
- Ανάλογα με το αν η έκθεση έχει φυσικές ή ανθρωπογενείς πηγές, αλλά και με το πολιτιστικό υπόβαθρο αυτών που εκθέτονται μπορεί να διαφέρει η κοινωνική αποδοχή των πλεονεκτημάτων ή των μειονεκτημάτων της έκθεσης.
- Τα διαφορετικά τοξικολογικά κριτήρια, που ορισμένες φορές θέτονται αυθαίρετα, δεν είναι ο μόνος λόγος για τη διαφορετική αντιμετώπιση μιας ουσίας στους αποδέκτες (π.χ. φυτοφάρμακα σε φρούτα ή σε πόσιμο νερό). Προς την ίδια κατεύθυνση οδηγεί και η λογική της μη έκθεσης ελλείψει οφέλους, καθώς βέβαια και ο διαφορετικός σε κάθε περίπτωση λόγος όφελος/ρίσκο.

Η διαφάνεια στη διεργασία εξεύρεσης οριακών τιμών και η

τεκμηριωμένη αποφυγή ή μη των επιβαρύνσεων συνδέεται άμεσα με το ότι ούτε η πολιτική, ούτε η οικονομία αλλά ούτε και η επιστήμη από μόνες τους μπορούν να προσφέρουν διαρκείς λύσεις. Κα-

μπορεί να σημειωθεί χωρίς την τεχνολογική (οικονομική) και πολιτική υποστήριξη.

Η συμμετοχή της τοξικολογίας στη διαδικασία εξεύρεσης οριακών τιμών είναι σχεδόν απο-



νένες τομέας από τους προαναφερθέντες δεν έχει εξουσιοδοτηθεί να δρα αυτοτελώς, παρά τις αντίθετες προσδοκίες ή ακόμη και προσπάθειες. Διακρίνεται μεταξύ των τριών η επιστήμη, με την ιδιαίτερη βοήθεια της τοξικολογίας, η οποία ίσως έχει τις περισσότερες από τις προϋποθέσεις για τη λύση του προβλήματος των οριακών τιμών. Όμως, στην πραγματικότητα ούτε και αυτή μπορεί και επιτρέπεται να παρασυρθεί σε τέτοια ενέργεια, καθώς καμμία πρόοδος στο ζήτημα της αποτροπής δεν

δεκτή απ' όλες τις πλευρές όμως οι κοινωνικοί, πολιτικοί και οικονομικοί παράγοντες, μπορεί να διαφέρουν πολύ καθώς επίσης ενδέχεται να είναι διαφορετικός ο τρόπος αντιμετώπισης της αποφυγής των εκπομπών και των εκθέσεων με τη βοήθεια της τεχνολογίας και των αναλυτικών τεχνικών αντίστοιχα.

#### 4. Πρότυπα εκπομπής (emmission) έναντι προτύπων ποιότητας (imission)

Και οι δυο προσεγγίσεις πρό-

κειται να αναλυθούν. Τα πρότυπα εκπομπών αναφέρονται αποκλειστικά στην πηγή ρύπανσης και έπονται της τεχνολογικής απαίτησης για κατεργασία των αποβλήτων και συνεχή παρακολούθηση.

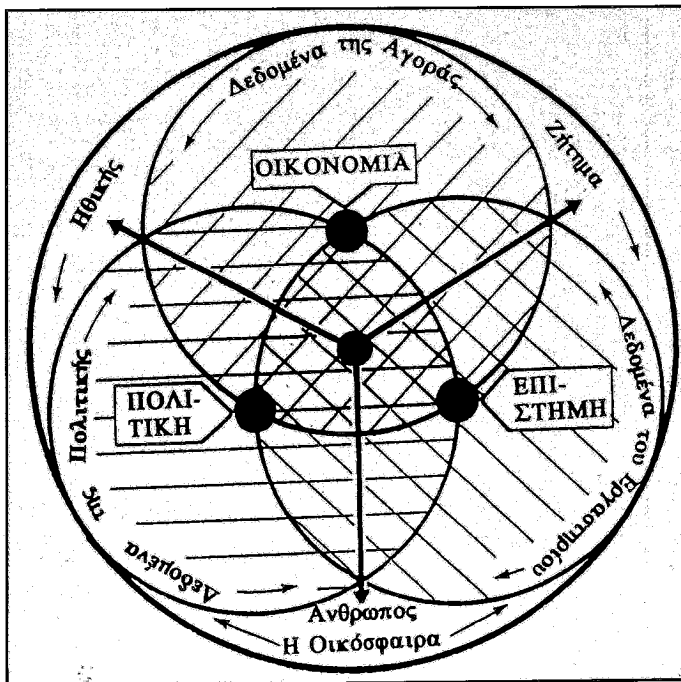
Το πλεονέκτημα είναι ότι τα πρότυπα εκπομπών, για να επιτευχθούν, απαιτούν χρήση των καλύτερων διαθέσιμων τεχνικών (Best Available Techniques, BAT) και το μειονέκτημα είναι ότι ενδέχεται να έρθουν σε αντίφαση με την αρχή της πρόληψης. Αυτό γιατί παρέχουν τη δυνατότητα ρύπανσης του νερού (αλλά και κάθε αποδέκτη), έως την πρώτη τιμή που ορίζει το πρότυπο ποιότητας, παρά το γεγονός ότι προσφέρεται η χρήση της καλύτερης δυνατής τεχνολογίας (BAT) για την ελάττωση των ρύπων.

Ως σύνθεση και των δύο προσεγγίσεων για την προστασία των υδάτων, προκύπτει:

- Η αποφυγή και ο έλεγχος της ρύπανσης μπορεί να επιτευχθεί μόνο με προκαθορισμένα πρότυπα εκπομπών, αγνοώντας την αραίωση και τα αποτελέσματα της ανάμιξης. Έτσι, αποφεύγεται η χωρική επικέντρωση του ρυπαντικού φορτίου στο νερό. Αυστηρά πρότυπα (εκπομπών) ρύπανσης στις εξόδους των αποβλήτων θα τεθούν ως οριακές τιμές στους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Παρ' όλα αυτά, όταν τα πρότυπα εκπομπών από μόνα τους δεν προσφέρουν προστασία, πρέπει να ελέγχεται και η ποσότητα των αποβλήτων σε συνάρτηση με τα πρότυπα ποιότητας για τον αποδέκτη. Τα πρότυπα ποιότητας πρέπει να τίθενται ως οριακές τιμές εκεί όπου ο υγρός αποδέκτης χρήζει ιδιαίτερης προστασίας, λόγω της ήδη υπάρχουσας σημαντικής ρύπανσης ή λόγω της ιδιαίτερης οικολογικής σημασίας ή τέλος, λόγω της ιδιαίτερης χρήσης του αποδέκτη.
- Οι Κανονισμοί της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να προκύπτουν συνδυάζοντας και τις δύο προσεγγίσεις.

#### 5. Ο ρόλος των καλύτερων δυνατών τεχνικών (BAT)

Οι BAT είναι συγκεκριμένες μέθοδοι με την εφαρμογή των οποίων περιορίζονται οι εκπεμπόμενοι ρύποι. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και η τεχνολογική



Σχήμα 1: Εύρεση των οριακών τιμών στο πεδίο αντιπαράθεσης (τριπλά διαγραμμαμένο) μεταξύ επιστήμης/τοξικολογίας, οικονομίας και πολιτικής. Πλαίσιο αναφοράς για τα κριτήρια αξιολόγησης: Ανθρώπος ή Οικόσφαιρα.

πρόσδος στηριζόμενη στην επιστημονική γνώση και την οικονομία θα πρέπει πάντα να λαμβάνονται σοβαρότητα υπόψη. Οι καλύτερες διαθέσιμες τεχνικές διαφοροποιούνται ανάλογα με τον βιομηχανικό κλάδο, κάτι που σημαίνει ότι οι BAT δεν αφορούν μόνο την κατεργασία των υδάτων. Για παράδειγμα, τα επιμεταλλωτήρια μπορεί να εφαρμόσουν είτε την BAT (καλύτερη διαθέσιμη τεχνική) για καθίζηση/διήθηση των βαρέων μετάλλων ή να εφαρμόσουν μεθόδους ελαχιστοποίησης των παραγόμενων αποβλήτων ελατώνοντας με αυτόν τον τρόπο το φορτίο στον υγρό αποδέκτη. Στην τελευταία περίπτωση ενδέχεται η ρύπανση να είναι μικρότερου βαθμού παρά το γεγονός ότι η συγκέντρωση των μετάλλων είναι υψηλή.

Όσον αφορά τις καλύτερες δυνατές τεχνικές (BAT) θα πρέπει οι οριακές τιμές εκπομπής για παρόμοιους κλάδους, να τίθενται από τους Κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αναφορικά με τους μεμονωμένους βιομηχανικούς κλάδους, η απόρριψη επικίνδυνων υλικών πρέπει να περιορίζεται θέτοντας παραμέτρους ελέγχου, όπως AOX, COD, PAK και επιπρόσθετα όπου είναι απαραίτητο μεμονωμένες χημικές παραμέτρους. Τέτοιες οριακές τιμές εκπομπών που σχετίζονται με ιδιαίτερους κλάδους έχουν καθοριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση για τα απόβλητα βιομηχανικών τροφίμων και περιλαμβάνονται στον Κανονισμό «στα αστικά απόβλητα» 92/271/ EEC.

Η εφαρμογή των BAT (καλύτερων διαθέσιμων τεχνικών) μπορεί να βοηθηθεί με την επιβολή κατάλληλων οικονομικών μέτρων, για επιβαρυνόμενα απόβλητα, ανάλογα με το βαθμό ρύπανσής τους. Η Γερμανία έχει να επιδείξει

θετικά αποτελέσματα, με βάση αυτό το μέσο που στηρίζεται στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Με βάση την αρχή αυτή επιβάλλεται **Ειδικός Φόρος** για τα απόβλητα στα οποία οι συγκεντρώσεις των ρύπων ξεπερνούν τις τιμές των φυσικών νερών των αποδεκτών. Το ύψος του ειδικού φόρου καθορίζεται και από το βαθμό της υπέρβασης των φυσικών ορίων.

#### 6. Αξιολόγηση των κριτηρίων/προτύπων ρύπανσης για τον Θερμαϊκό Κόλπο, τον Αξιό Ποταμό και τις Λίμνες Αγίου Βασιλείου και Βόλβης

Η Νομαρχία Θεσσαλονίκης δημοσίευσε το 1994 νέα όρια εκπομπών για τα βιομηχανικά απόβλητα. Τα όρια δίνονται στον Πίνακα 1. Είναι εμφανές ότι δεν έχει ακόμη αποδεχθεί η τυχόν κοινωνική αποδοχή, καθώς τα όρια αυτά στηρίζονται σε προτάσεις ομάδας επιστημόνων μετά από κοινή συναίνεση και με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία. Στην περίπτωση αυτή ιδιαίτερη βαρύτητα δόθηκε στην προστασία των οστρακοκαλλιεργειών της περιοχής.

Ακόμη δεν είναι ξεκάθαρο αν οι αρχές δέχθηκαν τα όρια κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αποδεκτά τόσο από τους ρυπαίνοντες και τους χρήστες των υδάτων, όσο και βάση της γενικότερης οικολογικής κατάστασης των υδάτινων αποδεκτών.

Σε σύγκριση με τη Γερμανική νομοθεσία, τα όρια που ισχύουν για το Θερμαϊκό, τον Αξιό και τις λίμνες Αγίου Βασιλείου και Βόλβης δεν ακολουθούν την αρχή των καλύτερων διαθέσιμων τεχνικών (BAT). Η διαφορά οφείλεται εν μέρει στο ότι στη Γερμανία επικρατεί επιβολή προστίμων, αν οι συγκεντρώσεις των ρύπων στα απόβλητα δεν είναι χαμηλότερες

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Οριακές τιμές για τα βιομηχανικά απόβλητα στην έξοδο των αγωγών στο Νομό Θεσσαλονίκης

Παράμετρος (mg/l)	A	B	Γ	Γερμανικά BAT όρια για τη ρύπανση των νερών	Όρια καταφύλιου για την επιβολή ειδικών φόρων στη Γερμανία
BOD <sub>5</sub>	60	15	40		
COD	180	45	120	75	20
CH	12	5	5	10	
Al	20	5	10	3	
As	2	1	1	0,1	
Ba	10	5	10	2	
B	2	1	1		
Cd	0,5	0,2	0,2	0,2	0,005
Cr III	3	1,5	2		0,050
Cr VI	1	0,3	0,5	0,1	
Cr <sub>tot</sub>	4	1,8	2,5	0,5	
Fe (total)	25	15	15	3	
Mn	4	1,5	2		
Hg	0,05	0,02	0,02	0,05	0,001
Ni	4	0,5	0,5	0,5	0,05
Pb	1	0,5	0,5	0,5	0,05
Cu	3	1	1	0,5	0,10
Se	0,1	0,05	0,05	1	
Sn	10	3,5	9	2	
Zn	10	5	5	2	
CN	0,5	0,15	0,25	0,2	
Cl <sub>2</sub>	1	0,5	1	0,5	
P	30	1	5	2	0,10
NH <sub>4</sub> , tot	35	14	10	30	
NO <sub>2</sub> -N	3	1	1,5	5	
NO <sub>3</sub> -N	50	10	15		
anorg. N <sub>tot</sub>	88	25	26,5	50	5
Phenol, tot	0,5	0,15	0,2		
AOX				5	0,100

A: Αποδέκτης Θερμαϊκός Κόλπος

B: Αποδέκτης Λίμνες Αγίου Βασιλείου και Βόλβης, Κανάλι Γαλλικού ποταμού

Γ: Αποδέκτης Αξιός ποταμός

από τις οριακές τιμές που καθορίζει ο νόμος.

Δεν είναι ακόμη ξεκάθαρη η πολιτική που θα ακολουθήσει η Commission της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σημειώνεται από την Commission ότι σε πρώτη προσέγγιση η κοινοτική πολιτική για την προστασία των υδάτων αλλά και γενικότερα η περιβαλλοντική πολιτική οφείλει να εναρμονίζεται με την αρχή της αειφόρου ανάπτυξης. Οι αρχές που υπογραμμίζουν την πολιτική αυτή παρατίθενται στο άρθρο 130r της Συμφωνίας, η οποία περιλαμβάνει:

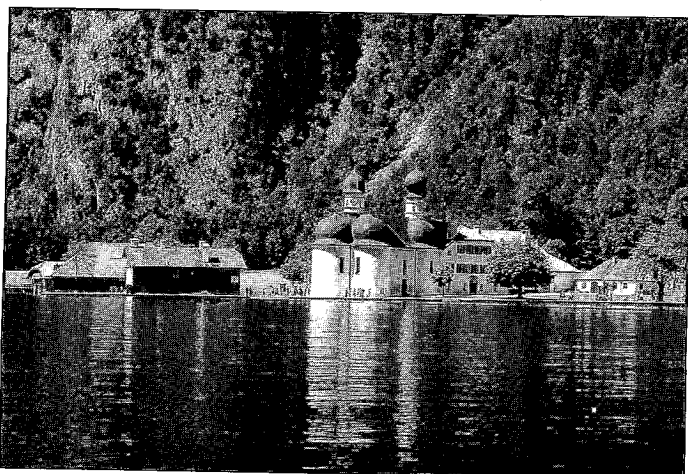
- Υψηλά επίπεδα προστασίας
- Αρχή της πρόληψης
- Αποτρεπτική δράση
- Η ζημιά να διορθώνεται στην πηγή
- Ο ρυπαίνων πληρώνει

Για την επίτευξη αυτών των στόχων θα πρέπει στο μέλλον τα όρια για τη διάθεση των αποβλήτων στο Θερμαϊκό κόλπο, τον Αξιό ποταμό και τις λίμνες να μειωθούν. Παράλληλα, θα πρέπει να συνυπολογίζεται τόσο ο όγκος των αποβλήτων όσο και η ταυτόχρονη παρουσία πολλών επικίνδυνων ρύπων (συνεργιστικό απο-

τέλεσμα). Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να βελτιωθούν οι μέθοδοι κατεργασίας των αποβλήτων, να μειωθεί το κόστος τους και έτσι να καταστεί ασφαλέστερη η τελική διάθεσή τους στους αποδέκτες.

#### Βιβλιογραφία

1. Απόφαση Νομαρχίας Θεσσαλονίκης, ΔΥ/22374/9/11.01.1994.
2. Commission of the European Communities: European Community Water Policy, Com (96) 59 final, (1996).
3. Dieter, H.H., Grohmann, A. and Thompson, D.: The Specific Contributions of Politics, Economics and Toxicity in Setting Socially Consensual Limit Values. Env. Management, July (1996).
4. Dieter, H.H. and Grohmann, A.: Οριακές τιμές για ουσίες στο Περιβάλλον ως Εργαλείο για την Προστασία του Περιβάλλοντος. Πρακτικά 9ου Σεμιναρίου για την Προστασία του Περιβάλλοντος, σ. 145, Θεσσαλονίκη (1995).
5. Jedlitschka, J.: Setting Emission Limits: The Use of Quality and Emission Standards; The German Position. Proceedings of the European Commission Conference on Community Water Policy. Brussels (1996).



# Συμβολή της Φασματοσκοπίας Υπερύθρου στην πρόγνωση και διάγνωση κακοήθους νεοπλασίας

M. Μίχα - Σκρέπτα, B.R. Steele, Γ. Χαϊρόπουλος, Ινστιτούτο Οργανικής και Φαρμακευτικής Χημείας, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών

## Περίληψη

Ο καθορισμός της δομής των βιολογικών μορίων είναι συχνά το πιο καθοριστικό στάδιο στην προσπάθεια που γίνεται για την κατανόηση του τρόπου δράσεως τους. Μεταβολές της δομής των βιολογικών μορίων επηρεάζουν τη βιοχημεία του κυττάρου με αποτέλεσμα να οδηγούμεθα σε παθολογικές καταστάσεις (1). Η μεταβολή της βιοχημείας των ιστών προηγείται πάντοτε οποιασδήποτε μορφολογικής αλλαγής του ιστού ή γενικότερα εμφανίσεως συμπτωμάτων που συνδέονται με παθολογική κατάσταση. Ξεκινώντας λοιπόν, οι ερευνητές από την μελέτη των μεταβολών που υφίσταται η δομή βασικών βιολογικών μορίων όπως είναι αυτή του DNA, των πρωτεϊνών, κλπ., σε παθολογικές καταστάσεις, μπορούν να ερμηνεύσουν, μερικώς ή πλήρως, την εμφάνιση μιας νόσου, να προτείνουν διαγνωστικές μεθόδους οι οποίες βασίζονται στην ανίχνευση αυτών των βιοχημικών μεταβολών, αλλά και τέλος να προτείνουν τρόπους θεραπείας των. Η δυνατότητα δε, ανίχνευσης των βιοχημικών μεταβολών βασικών μορίων, όπως του DNA, των πρωτεϊνών κλπ. βοηθά κυρίως τη διάγνωση της νόσου σε αρχικά στάδια με προφανείς ευεργετικές συνέπειες στην αποτελεσματική αντιμετώπισή της.

Η μελέτη των μηχανισμών γήρανσης, καρκινογένεσης και μεταλλάξεως απέδειξε ότι η ικανότητα να διατηρεί ένα μακρομόριο, όπως το DNA την ακεραιότητά του είναι σημαντικός παράγων για την μακροβιότητα και λειτουργική ικανότητα των βιολογικών συστημάτων. Επομένως, πιθανές βλάβες αλλά και οι τρόποι επιδιόρθωσης του DNA καθώς και άλλων βιολογικών μορίων είναι μεγάλης σημασίας για την κατανόηση των βιοχημικών διεργασιών που ελέγχουν τη ζωή(2).

Η καρκινογένεση θεωρείται ότι είναι μια διεργασία η οποία λαμβάνει χώρα σε πολλά στάδια και είναι συνήθως αποτέλεσμα της εκθέσεως των κυττάρων στην τοξική επίδραση χημικών αντιδράσεων ικανών να προκαλέσουν μεταλλάξεις των κυττάρων λόγω μεταβολής της βασικής δομής του DNA (3). Εκτεταμένες μελέτες έδειξαν, ότι τροποποιήσεις της δομής του DNA οφείλονται κατά ένα μεγάλο ποσο-

στό σε αντιδράσεις οξειδώσεως. Γενικά είναι γνωστοί δύο τύποι οξειδωτικών αντιδράσεων που επηρεάζουν τη δομή του DNA, εκείνες που προέρχονται από οξειδωτικές αντιδράσεις δύο ηλεκτρονίων, και οδηγούν σε ογκώδη προϊόντα προσθήκης στην βασική δομή του DNA (τα οποία έχουν μελετηθεί εκτενώς) (4-6), και εκείνες που προέρχονται από αντιδράσεις οξειδώσεως ενός ηλεκτρονίου, οφειλόμενες σε διεργασίες ελευθέρων ριζών όπως αυτή της ρίζας του υδροξυλίου. Έχει αποδειχθεί ότι η ρίζα του υδροξυλίου (OH), είτε αυτή προέρχεται από τον μεταβολισμό του κυττάρου (7) είτε από αντιδράσεις εξωγενών παραγόντων, όπως επίδραση ακτινοβολιών που προκαλούν ιοντισμό στο μόριο του νερού (8), είναι ένα σημαντικό ενδιάμεσο κατά τις διεργασίες αυτές οι οποίες οδηγούν σε μεγάλη ποικιλία προϊόντων. Τα προϊόντα αυτά είναι απόρροια της τροποποίησης της δομής των πουρινικών βάσεων του DNA, της βασικής δομής των φωσφορικών εστέρων αλλά και του τμήματος της δεοξυριβόζης (9). Οι πουρινικές αυτές βάσεις έχουν προσδιορισθεί ποιοτικά και ποσοτικά με χρωματογραφία μάζας. Οι M. Dizdarglou και D.S. Bergtold (10) με την τεχνική του GC-MS-SIM κατόρθωσαν να ανιχνεύσουν και να χαρακτηρίσουν μεγάλο αριθμό προϊόντων που προέρχονται από την επίδραση ελευθέρων ριζών σε υδατικό διάλυμα DNA όπως 5,6-διυδροθυμίνη, 5-υδροξυ-5,6-διυδροθυμίνη, 5-υδροξυμεθυλοουρακίλη, 5-υδροξυουρακίλη, 5-υδροξυκυτοσίνη, 8-υδροξυαδενίνη, 4,6-διαμινο-5-φορμαμιδοπυριμιδίνη, 8-υδροξυγουανίνη, κ.λπ.

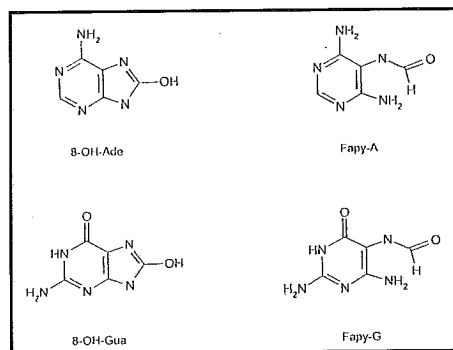
Αργότερα οι D.C. Malins et al. (11) εμελέτησαν τις δομικές αλλαγές των πουρινικών νουκλεοτιδίων του DNA που απομονώθηκε από καρκινικούς ιστούς μαστών. Τα αποτελέσματα συγκρινόμενα με εκείνα που ελήφθησαν από DNA ιστολογικά φυσιολογικών ιστών μαστού έδειξαν ότι στο DNA που απομονώθηκε από καρκινικούς ιστούς παρατηρείται μία δραματική αύξηση σε προϊόντα τροποποίησης της δομής των πουρινικών βάσεων όπως είναι η 8-υδροξυαδενίνη, 4,6-διαμινο-5-φορμαμιδοπυριμιδίνη (Fapy-A), 8-υδροξυγουανίνη, ενώ οι ιστολογικά φυσιολογικοί ιστοί χαρακτη-

ρίζονται από μεγάλη συγκέντρωση προϊόντων με ανοικτό δακτύλιο όπως, η 4,6-διαμινο-5-φορμαμιδοπυριμιδίνη (Fapy-A) σε σχέση με τα 8-OH υποκατεστημένα (π.χ. 8-υδροξυγουανίνη) (Εικόνα 1 και Εικόνα 2). Ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των πουρινικών αυτών βάσεων του DNA έγινε με την φασματοσκοπία GC-MS.

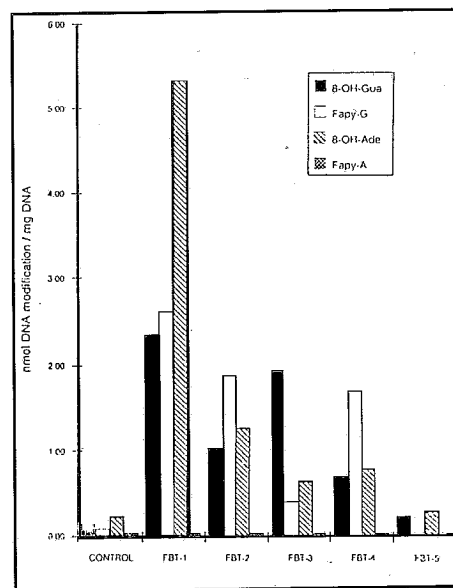
Επίσης μελέτες (12) έδειξαν ότι η 8-υδροξυδεοξυγουανοσίνη, η οποία προέρχεται από την προσβολή των ριζών υδροξυλίου (OH) στον δακτύλιο της πουρίνης (13) επηρεάζει πολύ τον τρόπο που κατευθύνεται η σύνθεση στο μόριο του DNA, με αποτέλεσμα να προκαλείται λανθασμένος αναδιπλασιασμός αυτού. Αρχίζει λοιπόν να γίνεται αποδεκτό με πολύ μεγάλη βεβαιότητα ότι η εισαγωγή του οξυγόνου στην νουκλεοτιδική δομή αποτελεί ένα αρχικό στάδιο στην μετάλλαξη, η οποία μπορεί να οδηγήσει και στην καρκινογένεση γενικότερα (12,14). Τα παραπάνω πειράματα ενίσχυσαν την ανωτέρω άποψη καθ' ότι, βρέθηκαν, όπως προαναφέρθηκε, σε καρκινικά κύτταρα του γυναικείου μαστού, σημαντικές ποσότητες προϊόντων που θα μπορούσαν να οφείλονται στην επίδραση των ριζών του υδροξυλίου στο DNA (11,15). Αργότερα μάλιστα, ερευνητές θα συσχετίσουν τον τύπο αυτών των τροποποιημένων μορίων DNA, που υπάρχουν στα καρκινικά κύτταρα, με την οξειδωτική κατάσταση του εξεταζόμενου ιστού (15).

Η οξειδωτική όμως δράση των ελευθέρων ριζών επί των βιολογικών μορίων δεν περιορίζεται μόνο στις ανωτέρω δομικές αλλαγές των πουρινικών βάσεων του DNA, αλλά μπορεί να επηρεάσει και άλλα τμή-

ματα αυτού, όπως την (βασική) δομή των φωσφορικών διεστέρων, το τμήμα της δεοξυριβόζης (9), καθώς επίσης μπορεί να προκαλέσει, σπάσιμο της απλής ή της διπλής αλυσού και διαφοροποίηση στην εναλλαγή των βάσεων. Εκτός όμως του DNA, οι ελεύθερες ρίζες επηρεάζουν τη δομή και άλλων βιολογικών μορίων όπως πρωτεϊνών, λιπιδίων, κλπ προκαλώντας μεταβολές όπως είναι για παράδειγμα, τροποποίηση στον τρόπο διασταιρώσεως των πρωτεϊνών. Η ανάγκη της πλήρους μελέτης των δομικών αυτών αλλαγών οδήγησε τους ερευνητές στη



Εικόνα 1. Τροποποιήσεις που επέρχονται από την προσθήκη της ρίζας του OH στον C8 του πουρινικού δακτύλιου της αδενίνης και γουανίνης



Εικόνα 2. Συγκριτικά αποτελέσματα των συγκριτικών τροποποιημένων βάσεων DNA (pmol/mg DNA) σε δείγματα πέντε καρκινικών ιστών γυναικείου μαστού (FBT) ως προς πρότυπο (Control). Οι συγκεντρώσεις των βάσεων του DNA έχουν προσδιορισθεί με την τεχνική GC-MS/SIM.

χρήση και άλλων φασματοσκοπικών μεθόδων όπως είναι η Φασματοσκοπία Υπερύθρου (FT-IR), η Φασματοσκοπία Raman, η Φασματοσκοπία Πυρηνικού Μαγνητικού Συντονισμού (NMR) κ.λπ. Εξ αυτών, εμείς θα αναφερθούμε στη συμβολή της Φασματοσκοπίας Υπερύθρου για τη διερεύνηση των δομικών μεταβολών βιολογικών μορίων και την εφαρμογή των αποτελεσμάτων αυτών στην πρόγνωση και έγκαιρη διάγνωση κακοήθους νεοπλασίας, και τούτο διότι, παρ' όλο που η κάθε μέθοδος συμπληρώνει τις άλλες όσον αφορά τις πληροφορίες που δίνει σχετικά με τη δομή των βιομορίων, η Φασματοσκοπία Υπερύθρου προσφέρεται ως μία χαμηλού κόστους διαγνωστική μέθοδος.

Η φασματοσκοπία Υπερύθρου (IR) βασίζεται στο γεγονός ότι, εφόσον οι χημικοί δεσμοί υφίστανται διάφορους τύπους δονήσεων όπως τάσεις, κάμπυες και περιστροφές. Η ενέργεια των περισσότερων μοριακών δονήσεων ευρίσκεται στην περιοχή του υπέρυθρου του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Υπάρχουν δύο τύποι φασματοσκοπικών μεθόδων που βασίζονται στις δονήσεις των δεσμών του μορίου, η φασματοσκοπία IR και η φασματοσκοπία Raman. Η φασματοσκοπία Raman είναι ευαίσθητη στις δονήσεις εκείνες που τροποποιούν την πολωσιμότητα του δεσμού, ενώ η φασματοσκοπία IR ανιχνεύει τις δονήσεις που οδηγούν στην αλλαγή της διπολικής ροπής του δεσμού. Τελευταίως η Φασματοσκοπία υπέρυθρου με τον κατά Fourier μετασχηματισμό (Fourier transform infrared spectroscopy - FTIR) χρησιμοποιείται ευρύτατα στην μελέτη του τρόπου δόνησης των χαρακτηριστικών ομάδων των βιολογικών μορίων μέσα σε κύτταρα και σε ιστούς (16). Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής συμβάλλουν στον καθορισμό της δομής των βιολογικών μορίων και των ενδομοριακών αντιδράσεων μέσα σε βιολογικά υποστρώματα (17). Η δυνατότητα της φασματοσκοπίας αυτής, χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη των δομικών μεταβολών σε μοριακό επίπεδο διαφόρων παθογενών ιστών συμπεριλαμβανομένων και των καρκινικών ιστών (18,19). Τελευταία η μελέτη της μοριακής βλάβης των ασθενειών με την FT-IR φασματοσκοπία έχει καταστεί ένα πολύ έντονο αναπτυσσόμενο πεδίο στην ιατρική έρευνα (20-23). Το πλεονέκτημα της φασματοσκοπίας υπέρυθρου έναντι των άλλων φασματοσκοπικών μεθόδων έγκειται στο ότι με τον κατά Fourier μετασχηματισμό (Fourier Transform)

μπορούν να ληφθούν φάσματα υψηλής ποιότητας από σχετικά μικρές ποσότητες δείγματος. Επίσης η μορφή του δείγματος ποικίλλει δηλ., μπορεί να είναι στερεό σε άμορφη (π.χ. τμήμα ιστού) ή σε κρυσταλλική κατάσταση αλλά μπορεί να είναι και υπό μορφή διαλύματος (υδατικά ή οργανικά διαλύματα). Η Φασματοσκοπία Υπερύθρου έχει χρησιμοποιηθεί στην μελέτη διαφόρων τύπων νεοπλασίας όπως λευχαιμίας, καρκίνου του ήπατος, κυττάρων του τραχήλου της μήτρας κλπ., γενικά δε αποτελεί ένα πολύ καλό εργαλείο στην έρευνα της βιοχημείας του καρκίνου (24, 25).

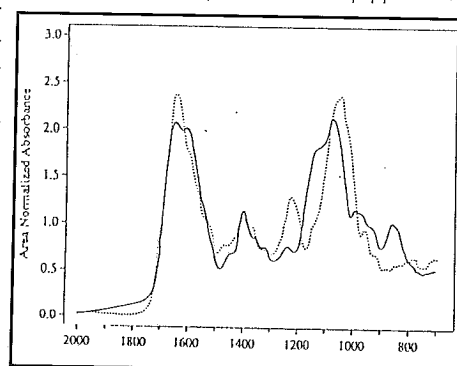
Τα τελευταία χρόνια γίνεται εκτεταμένη έρευνα για την πρόγνωση, την διάγνωση αλλά και την αιτιολογία εμφανίσεως καρκίνου του μαστού χρησιμοποιώντας φασματοσκοπία υπέρυθρου. Οι αρχικές έρευνες έδειξαν, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως ότι στην περίπτωση του καρκίνου του μαστού έχουμε τροποποίηση στην δομή των βάσεων του DNA που οφείλεται σε οξειδωτικές αντιδράσεις (26, 27) κάτι που αποτέλεσε ένδειξη ότι υπήρχαν δομικές μεταβολές και σε άλλα τμήματα του μορίου, όπως είναι οι φωσφορικοί εστέρες και το τμήμα της δεόξυριβόζης (28). Ετσι, οι D.C. Malins et al. (29), αφού προηγουμένως προσδιόρισαν τις δομικές μεταβολές των βάσεων του DNA καρκινικών κυττάρων του μαστού με Αέριο Χρωματογραφία-Φασματοσκοπία Μάζας (14), στη συνέχεια εμελέτησαν τις μεταβολές αυτές με Φασματοσκοπία Υπερύθρου. Προς τούτο, χρησιμοποιήθηκαν δείγματα DNA που απομονώθηκαν μετά από κατάλληλη επεξεργασία από τμήματα ιστών υγιών μαστών και καρκινικών διαφόρων τύπων. Τα αποτελέσματα υπήρξαν απόρροια συγκριτικής και συστηματικής μελέτης πολλών δειγμάτων, κατάλληλης επεξεργασίας των φασματοσκοπικών δεδομένων και συγκρίσεως αυτών με βάση φασματοσκοπικά δεδομένα που δημιουργήθηκαν για την κατηγορία των καρκινικών και μη ιστών. Οι σημαντικότερες διαφορές μεταξύ των δειγμάτων DNA που απομονώθηκαν από κύτταρα υγιών και καρκινικών ιστών εμφανίζονται στις ταινίες απορρόφησης που αντιστοιχούν στις ομάδες των φωσφορικών διεστέρων (30,31) και φωσφορικών μονοεστέρων των νουκλεϊνικών οξέων (32) (Εικόνα 3). Οι ερευνητές χρησιμοποιώντας τα ανωτέρω φασματοσκοπικά χαρακτηριστικά του απομονωθέντος DNA από ιστούς γυναικείου μαστού υγιούς ή καρκινικού έδειξαν ότι υπάρχει δυνατότητα διάκρισης καρκινικού ιστού από μη καρκινικό με

ευαισθησία και ειδικότητα 83%. Ενα όμως, ουσιαστικότερο εύρημα ήταν ότι στη συγκριτική μελέτη που έγινε σε υγιείς ιστούς γυναικείου μαστού προσδιορίστηκε σε ποσοστό 59% ένας τύπος DNA πολύ καλά σχετιζόμενος ( $r \geq 0.90$ ) με εκείνο που εμφανίζεται στους καρκινικούς ιστούς. Επομένως τα φασματοσκοπικά δεδομένα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ενός φασματοσκοπικού προτύπου που θα συνέβαλε στη διάγνωση της δυνατότητας να εμφανισθεί καρκίνος του μαστού. Βάσει αυτού του προτύπου 8 στα 10 δείγματα φυσιολογικών (μικροσκοπικά) ιστών που παρέμειναν μετά την αφαίρεση του όγκου, κατατάσσονται στα καρκινικού τύπου. Επομένως με τα δεδομένα της υπέρυθρου φασματοσκοπίας μπορούμε όχι μόνο να διαγνώσουμε ένα σχηματισμένο καρκινικό όγκο αλλά παρέχεται η δυνατότητα του εντοπισμού της καρκινογένεσης σε αρχικά στάδια.

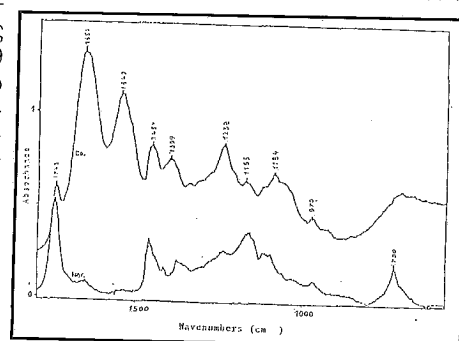
Παράλληλα οι ερευνητές M. Meurens et al (33) μελετώντας απ' ευθείας κατάλληλα δείγματα ιστών, χωρίς καμία χημική επεξεργασία, με την Φασματοσκοπία Υπερύθρου μπόρεσαν να επισημάνουν φασματοσκοπικές διαφορές μεταξύ υγιών ιστών και διαφόρων τύπων καρκινικών ιστών. Οι σημαντικότερες διαφορές στα φάσματα FT-IR εντοπίστηκαν στους κυματάρητους 1650, 1549, 1238, 1084 και 970 (cm<sup>-1</sup>). Οι απορροφήσεις στους 1238 και 1084 cm<sup>-1</sup> οφείλονται κυρίως στις ασυμμετρικές [Vas(PO<sub>2</sub>-)] και συμμετρικές [Vs(PO<sub>2</sub>-)] δονήσεις τάσεως των ομάδων των φωσφορικών διεστέρων αντιστοιχώς (30,31), και η απορρόφηση στους 970 οφείλεται στη συμμετρική δόνηση των διανιωνικών φωσφορικών μονοεστέρων των φωσφορυλιωμένων πρωτεϊνών και νουκλεϊνικών οξέων (32). Επίσης οι απορροφήσεις στους 1650 και 1549 cm<sup>-1</sup> αντιστοιχούν στο τμήμα αμιδίου I και αμιδίου II και οφείλονται στις δονήσεις των αμιδικών ομάδων των πρωτεϊνών (25,30). Παρατηρούνται επίσης διαφορές ως προς την θέση απορρόφησης και άλλων ομάδων όπως είναι των μεθυλενικών, των C=O, των C-OH, κλπ. (Εικόνα 4). Για την καλύτερη κα-

τανόηση των βιοχημικών αιτιών των φασματοσκοπικών αυτών διαφορών, οι εν λόγω ερευνητές μελέτησαν τη σχέση μεταξύ εντάσεως των ταινιών απορρόφησης και της πυκνότητας όγκου των καρκινικών ιστών (η οποία μετρήθηκε με οπτικό μικροσκόπιο - μέθοδος Chalkley). Ευρέθησαν πολύ υψηλοί συντελεστές συσχέτισης για τις ταινίες που αντιστοιχούν στους φωσφορικούς μονοεστέρες και διεστέρες, καθώς επίσης και αρκετά ικανοποιητικοί συντελεστές συσχέτισης για τις ταινίες των αμιδίου I και II ό-πως φαίνεται στον Πίνακα 1. Σύμφωνα λοιπόν, με τις μετρήσεις των ανωτέρω ερευνητών οι εντάσεις των ταινιών απορρόφησης που οφείλονται στις συμμετρικές και ασυμμετρικές δονήσεις τάσεως των φωσφορικών μονο-και διεστέρων αυξάνονται με την αύξηση της πυκνότητας όγκου των νεοπλασματικών κυττάρων, κάτι που αποτελεί ένδειξη ότι κατά την καρκινογένεση η διεργασία της φωσφορυλίωσης λαμβάνει χώρα πιο εύκολα. Το ενδιαφέρον δε είναι, ότι και άλλοι ερευνητές (25) εξετάζοντας καρκινικούς ιστούς από άλλα όργανα βρήκαν ότι τα φάσματα IR αυτών παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές στους ίδιους κυματάρητους.

Στον Καναδά οι M. Fueng et al (34) χρησιμοποίησαν την Φασματοσκοπία Υπερύθρου στην μελέτη του καρκίνου του ενδομητρίου ο ο-



Εικόνα 3. Φάσματα δειγμάτων DNA από καρκινικούς μαστούς (... γραμμή) και από υγιείς μαστούς (- γραμμή)



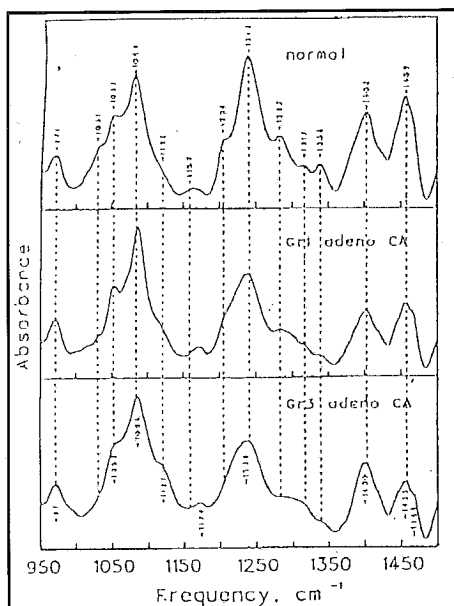
Εικόνα 4. Τυπικό φάσμα ιστού από υγιή μαστό (κάτω καμπύλη) και ιστού από καρκινογενή μαστό (άνω καμπύλη)

Wavenumber (cm <sup>-1</sup> )	Band assignment	Functional group	Correlation coefficient	
			Calibration	Prediction
1238	$\nu_2(\text{PO}_2^-)$	Phosphodiester group in nucleic acids and phospholipides	0.91	0.92
1084	$\nu_2(\text{PO}_2^-)$	Phosphate monoester of phosphorylated proteins and cellular nucleic acids	0.67	0.71
970	$\nu_2(\text{PO}_2^-)$			
1743	$\nu(\text{C=O})$	Carbonyl groups of lipids	0.64	0.87
700	$\nu(\text{C-H})$	C-H lipids		
1650	$\nu(\text{C=O})$	Amide I band of tissue and cell proteins	0.71	0.75
1549	$\nu(\text{C-N}), \delta(\text{N-H})$	Amide II band of tissue proteins		
1457	$\delta_s(\text{CH}_2)$	Methyl groups in proteins	0.71	0.57
1399	$\delta_s(\text{CH}_2)$	C-OH groups of serine, threonine, tyrosine in cell proteins		
1155	$\delta(\text{C-O})$			

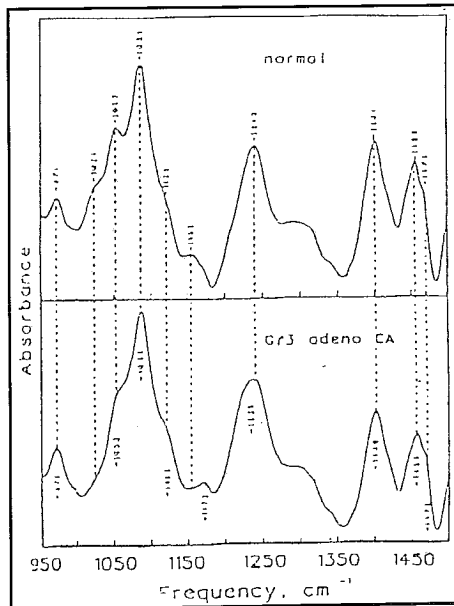
Πίνακας 1. Απόδοση των ταινιών απορροφής στο IR ως προς τις χαρακτηριστικές ομάδες, συντελεστές συσχέτισης μέτρησης και πρόβλεψης των ταινιών αυτών σε σχέση με την πυκνότητα όγκου των καρκινικών κυττάρων.

ποιός απαντάται σε ποσοστό 10% επί του συνόλου των καρκίνων των γυναικών. Ομάδα ερευνητών του Πανεπιστημίου της Οπτάβιας (Τμήμα Βιοχημείας) σε συνεργασία με

ερευνητές από το Γενικό Νοσοκομείο (Τμήμα Γυναικολογικής Ογκολογίας, τμήμα Παθολογίας) μελέτησαν τα FT-IR φάσματα που ελήφθησαν από δείγματα κυττάρων ιστών



Εικόνα 5. Φάσμα Υπερύθρου σε περιοχή συχνότητων από 950-1500 cm<sup>-1</sup> των επιθηλιακών κυττάρων υγιών ιστών και ιστών από αδενοκαρκίνωμα I και III βαθμού του ενδομητρίου.

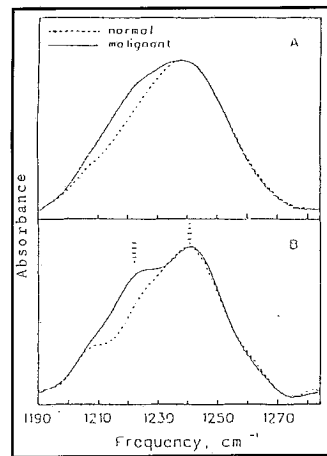


Εικόνα 6. Φάσμα Υπερύθρου σε περιοχή συχνότητων από 950 έως 1500 cm<sup>-1</sup> των επιθηλιακών κυττάρων υγιών ιστών και ιστών από αδενοκαρκίνωμα III βαθμού του ενδομητρίου.

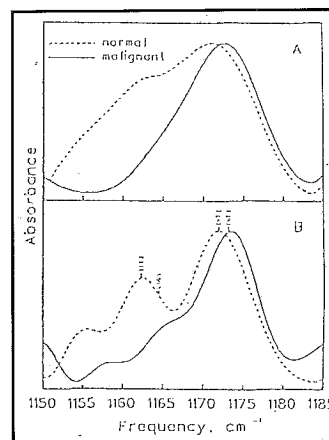
ενδομητρίου 17 γυναικών. Εξ αυτών δεκατρία προέρχονταν από αδενοκαρκίνωμα του ενδομητρίου βαθμού I (καλά διαφοροποιημένα) και τέσσερα από αδενοκαρκίνωμα ενδομητρίου βαθμού III (μερικές διαφοροποιημένα). Παράλληλα μελετήθηκαν και φάσματα από υγιή τμήματα ιστών τα οποία ελήφθησαν σε απόσταση 1-3 cm από τον αφαιρηθέντα όγκο. Για να καθορισθούν οι δομικές μεταβολές σε μοριακό επίπεδο μελετήθηκαν τα φάσματα υπερύθρου και συναρτήσει της πίεσως. Παρατηρήθηκε ότι τα φάσματα Υπερύθρου που ελήφθησαν από φυσιολογικούς ιστούς ήταν όλα απολύτως όμοια μεταξύ τους, διέφεραν δε μόνο εκείνα των αδενοκαρκινωμάτων των βαθμών I και III. Στις Εικόνες 5, 6 φαίνονται τα φάσματα υπερύθρου στην περιοχή από 950-1500 cm<sup>-1</sup> δειγμάτων από ιστούς ενδομητρίου που έχουν χαρακτηριστεί ιστολογικά ως κανονικά και ως αδενοκαρκινώματα βαθμού I και III και στις Εικόνες 7 και 8 φαίνονται εκτενέστερα οι περιοχές 1150-1185 και 1190-1280 cm<sup>-1</sup> αντιστοίχως. Οι παρατηρούμενες ταινίες έχουν αποδοθεί μετά από μελέτες του φάσματος υπερύθρου των απομονωθέντων DNA, RNA, σκελετικών πρωτεϊνών, λιπιδίων μεμβρανών και άλλων βιολογικών μορίων (16, 20, 35, 36,

37, 38). Οι διαφορές στα φάσματα μεταξύ των τριών κατηγοριών είναι εμφανείς και εντοπίζονται κυρίως στις ταινίες που οφείλονται στις συμμετρικές και ασύμμετρες δονήσεις τάσεως των φωσφορικών διεστέρων, στην περιοχή των ταινιών τάσεως των δεσμών C-H, των δεσμών C-O των ομάδων C-OH των υδατανθράκων και των κυτταρικών πρωτεϊνών. Οι παρατηρούμενες φασματοσκοπικές μεταβολές στα κακοήγη κύτταρα του ενδομητρίου ήταν επαναλαμβανόμενες και θεωρήθηκαν από τους ερευνητές ως αποτελεσμα δομικών αλλαγών όπως είναι 1) αύξηση του μεγέθους του πυρήνα, 2) αύξηση του αριθμού των φωσφορικών διεστερικών ομάδων του DNA που συνδέονται με δεσμούς υδρογόνου, 3) αύξηση των ενδομοριακών αλληλεπιδράσεων των νουκλεϊνικών οξέων, 4) αύξηση της ρευστότητας της μεμβράνης που οφείλεται στην μορφολογική μεταβολή και τον επαναπροσανατολισμό της μεθυλενικής αλυσίδας των μεμβρανικών λιπιδίων, 5) μείωση του λόγου μεθυλίου προς μεθυλενίου και 6) μείωση του αριθμού των συνδεδεμένων με δεσμό υδρογόνου ομάδων C-OH των υδατανθράκων και πρωτεϊνών. Το αξιοσημείωτο είναι ότι οι μεταβολές αυτές στη δομή των βιομορίων είναι συγκρίσιμες με εκείνες που έχουν παρατηρηθεί και μελετηθεί και σε άλλους νεοπλασματικούς ιστούς (18, 35, 36). Παρά τις ομοιότητες όμως, υπάρχουν ορισμένες φασματοσκοπικές διαφορές που χαρακτηρίζουν τα κύτταρα των ιστών του ενδομητρίου, όπως είναι η ενδομοριακή συσσωμάτωση των νουκλεϊνικών οξέων η οποία είναι εντονότερη απ' ό,τι σε άλλους ιστούς και οι δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των ομάδων C-OH των κυτταρικών πρωτεϊνών οι οποίοι είναι ισχυρότεροι στα επιθηλιακά κύτταρα του ενδομητρίου. Οι παρατηρούμενες μεταβολές στα φάσματα των κυττάρων αποδεικνύεται ότι σχετίζονται άμεσα με το βαθμό της ιστολογικής διαφοροποίησης του αδενοκαρκινώματος του ενδομητρίου. Η δυνατότητα δε να εντοπισθούν οι μεταβολές αυτές σε κύτταρα προερχόμενα από έκπλυση της κοιλότητας του ενδομητρίου μπορεί να αποτελέσει στο μέλλον μία χρήσιμη διαγνωστική μέθοδο για τον καρκίνο του ενδομητρίου.

Η έρευνα για τη δυνατότητα εφαρμογής της Φασματοσκοπίας Υπερύθρου ως διαγνωστικής μεθόδου και σε άλλες περιπτώσεις κακοήθειας συμπεριέλαβε και την περίπτωση καρκίνου του τραχήλου της μήτρας. Η μέχρι σήμερα ευρέως χρησιμοποιούμενη διαγνωστική μέθοδος Παπανικολάου, γνωστή

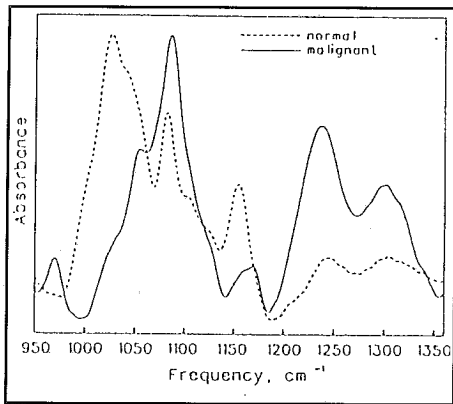


Εικόνα 7. Φάσμα Υπερύθρου σε περιοχή συχνότητων από 1190 έως 1284 cm<sup>-1</sup>. (Α) το πρωταρχικό φάσμα από υγιείς ιστούς και ιστούς με αδενοκαρκίνωμα III βαθμού του ενδομητρίου. (Β) φάσμα ληφθέν μετά από προσομοίωση.

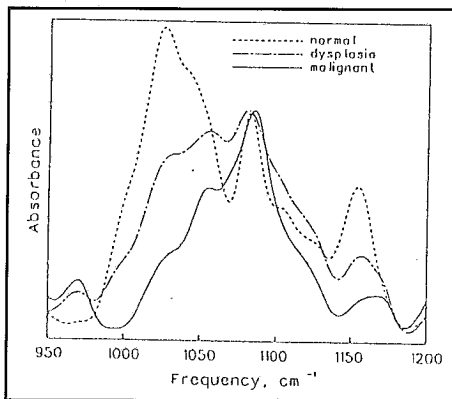


Εικόνα 8. Φάσμα Υπερύθρου σε περιοχή συχνότητων από 1150 έως 1185 cm<sup>-1</sup>. (Α) το πρωταρχικό φάσμα από υγιείς ιστούς και ιστούς με αδενοκαρκίνωμα III βαθμού του ενδομητρίου. (Β) φάσμα ληφθέν μετά από προσομοίωση.

ως «Pap test», αποδεδειγμένα δίνει 20% ψευδώς αρνητικά αποτελέσματα (39). Επομένως χρειάζεται μία εναλλακτική τεχνική η οποία θα πρέπει να συνδυάζει τα εξής χαρακτηριστικά: 1) να μην είναι υποκειμενική, 2) να γίνεται εύκολα, 3) να είναι σχετικά χαμηλού κόστους και 4) να δίνει ακριβή αποτελέσματα. Οι Wong et al (35) βρήκαν ότι υπάρχουν ευδιάκριτες και επαναλαμβανόμενες διαφορές στα φάσματα υπερύθρου μεταξύ καρκινικών και κανονικών επιθηλιακών τραχηλικών κυττάρων καθώς επίσης και μεταξύ κανονικών και δυσπλαστικών (προκαρκινικών) κυττάρων. Συγκεκριμένα οι ανωτέρω ερευνητές εμελέτησαν τα φάσματα υπερύθρου που έλαβαν από 156 γυναίκες εκ των οποίων οι 136 ήταν υγιείς, οι 12 είχαν καρκίνο του τραχήλου της μήτρας και οι 8 είχαν



Εικόνα 9. IR φάσμα φυσιολογικών (normal) και καρκινικών (malignant) τραχηλικών δειγμάτων



Εικόνα 10. Φάσματα IR τραχηλικών δειγμάτων με δυσπλασία σε σχέση με τα IR φάσματα τραχηλικών δειγμάτων φυσιολογικών και καρκινικών

δυσπλασία. Τα φάσματα των δειγμάτων φυσιολογικών γυναικών ήταν απολύτως όμοια μεταξύ τους, διέφεραν δε από εκείνα που ελήφθησαν από ασθενείς με καρκίνο ή με δυσπλασία [η απόδοση των ταινιών στα IR φάσματα των τραχηλικών κυττάρων έχει γίνει σε προηγούμενες μελέτες (16,40)]. Στα δείγματα καρκινικών κυττάρων παρατηρήθηκαν i) σημαντικές μεταβολές (μείωση) στις εντάσεις των ταινιών απορρόφησης στους 1025  $\text{cm}^{-1}$  και 1047  $\text{cm}^{-1}$  που οφείλονται στις δονήσεις των ομάδων  $-\text{CH}_2\text{OH}$  και  $\text{C}-\text{OH}$  του γλυκογόνου κάτι που δείχνει την δραματική μείωση του γλυκογόνου στα κύτταρα των καρκινικών τραχηλικών ιστών σε σχέση με τα φυσιολογικά κύτταρα. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με προηγούμενες παρατηρήσεις που δείχνουν την παρουσία γλυκογόνου στα φυσιολογικά επιθηλιακά τραχηλικά κύτταρα και την μείωση αυτού στα μη φυσιολογικά συμπεριλαμβανομένων και των καρκινικών κυττάρων (40,41). ii) μεταβολή στις εντάσεις των ταινιών στους 1155  $\text{cm}^{-1}$  και 1303  $\text{cm}^{-1}$  που οφείλονται στις δονήσεις τάσεως του δεσμού  $\text{C}-\text{O}$  των ομάδων  $\text{C}-\text{OH}$  των πρωτεϊνών. iii) μεταβολή στις εντάσεις των ταινιών 1082  $\text{cm}^{-1}$  1244  $\text{cm}^{-1}$  αλλά και μετατόπιση αυτών. Οι απορροφήσεις αυτές οφείλονται

στις συμμετρικές και ασύμμετρες δονήσεις τάσεως των ομάδων  $-\text{PO}_2-$  που υπάρχουν στους φωσφορικούς διεστερές των νουκλεϊνικών οξέων (Εικόνα 9). Τα ευρήματα αυτά είναι κοινά και σε καρκίους άλλων οργάνων όπως συκώτι, μαστό, δέρμα, στομάχι κλπ (42).

Αποτελέσματα εντονότερης συγκριτικής μελέτης των φασματοσκοπικών αυτών μεταβολών που συμπεριλαμβάνει και την εξάρτηση της συχνότητας από την πίεση (43), συνηγορούν υπέρ της απόψεως ότι στον καρκινικό τραχηλικό ιστό υφίστανται μεγάλες μεταβολές στο βαθμό που οι ομάδες των φωσφορικών διεστέρων των νουκλεϊνικών οξέων και των  $\text{C}-\text{OH}$  των πρωτεϊνών είναι συνδεδεμένες με δεσμό υδρογόνου, καθώς και μεταβολές στη διάταξη των μεθυλενικών αλυσέων των λιπιδίων. Τα φάσματα Υπερύθρου δειγμάτων ιστών με δυσπλασία έδειξαν τις ίδιες περίπου αλλαγές με τα καρκινικά δείγματα με μόνη τη διαφορά ότι οι διαφορές στις εντάσεις ήταν λιγότερο έντονες και η κορυφή στους 1082  $\text{cm}^{-1}$  δεν παρουσίαζε μετατόπιση (Εικόνα 10).

Τέλος πρόσφατα οι B. Wood et al (44) στην προσπάθειά τους να καθορίσουν την χρησιμότητα της FT-IR φασματοσκοπίας ως διαγνωστικής μεθόδου για τη διάγνωση καρκίνου στον τράχηλο της μήτρας ανέλυσαν τα φασματοσκοπικά δεδομένα, από 272 ασθενείς, στατιστικά με την μέθοδο της Principal Component Analysis (PCA). Κατά τη μελέτη αυτή η PCA χρησιμοποιήθηκε για να καθορισθεί η δυνατότητα πολλαπλών στατιστικών μεθόδων στην αυτόματη ταξινόμηση των φασματοσκοπικών εικόνων που δίνουν τα τραχηλικά κύτταρα. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι υπάρχουν φασματοσκοπικά χαρακτηριστικά τα οποία σχετίζονται άμεσα με την κατάσταση του ιστού (συγκρινόμενα με τα αποτελέσματα του Pap test και της βιοψίας) και είναι ανάλογα με εκείνα που είχαν καθορίσει ο Wong με τους συνεργάτες του.

#### Συμπεράσματα

Από τη σύντομη αυτή ανασκόπηση στη βιβλιογραφία αποδεικνύεται ότι η Φασματοσκοπία Υπερύθρου (FT-IR) αποτελεί ένα πολύ κα-

λό εργαλείο για την έρευνα των βιοχημικών μεταβολών που λαμβάνουν χώρα κατά την καρκινογένεση. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα φασματοσκοπικά ευρήματα παρουσιάζουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά ως προς τη διαφοροποίηση μεταξύ φυσιολογικών και καρκινικών δειγμάτων, όπως οι παρατηρούμενες μεταβολές στη θέση και ένταση των ταινιών που οφείλονται στις συμμετρικές και ασύμμετρες δονήσεις τάσεως των φωσφορικών μονοεστέρων και διεστέρων των νουκλεϊνικών οξέων, μπορούν επομένως να συμβάλλουν στην πληρέστερη κατανόηση του μηχανισμού της καρκινογένεσης. Η δυνατότητα δε εφαρμογής της Φασματοσκοπίας FT-IR και ως διαγνωστικής μεθόδου αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι είναι μία μέθοδος αρκετά ευαίσθητη, είναι εύκολη στη χρήση της, ο δε απαιτούμενος εξοπλισμός δεν είναι ακριβός, γι' αυτό και το υπάρχον ερευνητικό ενδιαφέρον.

#### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- H.H. Mantsch and M. Jackson, «Molecular spectroscopy in biodiagnosis (from Hippocrates to Herschel and beyond)» J. Mol. Struct., 347, 187-206 (1995)
- Friedberg, E.C. (1984) DNA Repair, Freeman, New York.
- Malins D.C., Polissar N.L., Nishikida K., Holmes E.H., Gardner H.S., Gunselman S.J. The etiology and prediction of breast cancer (1995) Cancer 75(2), 503-17.
- Springer D, Mahlum D, Westerburg K, Hopkins M, Frazier D, Later D, et al. Carcinogenesis, Metabolism and DNA binding studies of complex organic mixtures. In: Cooke M, Dennis Aj, editors. Polynuclear aromatic hydrocarbons: chemistry, characterization and carcinogenesis. Columbus: Battelle, 1986: 881-92.
- Langenbach R., Nesnow S, Rice JM, editors. Organ and species specificity in chemical carcinogenesis. New York: Plenum Press, 1983: 1-667.
- Jernstrom B, Martinez M, Meyer Dj, Ketterer B. Carcinogenesis 1985, 6, 85-9.
- Cerutti, P.A. (1985) Science 227, 375-381
- Schwarz, H.A. (1981) J. Chem. Educ. 58, 101-105
- Zhao MJ, Jung L., Tanielian C., Mechin R. Kinetics of the competitive degradation of deoxyribose and other biomolecules by hydroxyl radicals produced by the Fenton reaction (1994) Free Radic. Res. 20, 345-63
- Dizdaroglu, M. Bergtold D.S. (1986) Anal. Biochem. 156, 182-188.
- Malins DC, Hairmanot R. Major alterations in the nucleotide structure of DNA in cancer of the female breast (1991) Cancer Res. 51, 5430-2.
- Kuchino, Y., Mori, F., Kasai, H., Inoue, H., Iwai, S., Miura, K., Ohtsuka, E., and Nishimura, S., Misreading of DNA templates containing 8-hydroxydeoxyguanosine at the modified base and at adjacent residues. (1987) Nature (Lond.) 327, 77-79.
- Steenken, S., Purine bases nucleosides and nucleotides aqueous solutions redox chemistry and transformation of their radical cations and e and OH adducts, (1989) Chem. Rev., 89, 503-520.
- Troll, W., and Weisner, R. The role of oxygen radicals as a possible mechanism of tumor promotion (1985) Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol., 25, 509-528.
- Malins DC, Holmes EH, Polissar N.L., Gunselman S.J. The etiology of breast cancer: characteristic alterations in hydroxyl radical-induced DNA base lesions during oncogenesis with potential for evaluating incidence risk. (1993) Cancer 71, 3036-43
- P.T.T. Wong, E.D. Papavassiliou and B. Rigas. «Phosphodiester stretching bands in the infrared Spectro of human tissues and cultured cells» Appl. Spectrosc. 45, 1563-1567 (1991)
- P.T.T. Wong. «High pressure vibrational spectroscopic studies of aqueous biological systems: from model systems to intracellular tissues» in High Pressure chemistry, Biochemistry and Material Science, ed. by R. Winter and J. Jonas, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1993, pp. 511-543.
- P.T.T. Wong and B. Rigas. «Infrared spectra of microtome sections of human colon tissue» Appl. Spectrosc. 44, 1715-1718 (1990)
- P.T.T. Wong and B. Rigas «Methods of detecting the presence of anomalies in exfoliated cells using infrared spectroscopy» United St. Patent No. 5, 168, 162, Dec. 1 (1992).
- B.W. Barry, H.G. M. Edwards, and A.C. Williams «Fourier Transform Raman and infrared vibrational study of human skin: Assignment of spectral bands» J. Raman Spectr. 23, 641-645 (1992).
- N. Higo, A. Naik, D.B. Bommannan, R.O. Potts and R.H. Guy. «Validation of reflectance infrared spectroscopy as a quantitative method to measure percutaneous absorption in vivo» «Pharmaceutical Research, 10, 1500-1506 (1993)
- J.L.Gal, H. Morjani and M. Manfait. «Ultrastructural of the multidrug resistance in K562 and LR73 cell lines from Fourier transform infrared spectroscopy» «Cancer Research, 53, 3681-3686 (1993).
- L.P. Choo, M. Jackson, W.C. Halliday, and H.H. Mantsch. «Infrared spectroscopic characterization of multiple sclerosis plaques in the human central nervous system» Biochim. Biophys. Acta, 1182, 333-337 (1993)
- B. Rigas and P.T.T. Wong, Cancer Res. 52, (1992) 84.
- P.T.T. Wong, R.K. Wong, T.A. Godwin and B. Rigas, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 88 (1991) 10988.
- Malins DC, Hairmanot R. Major alterations in the nucleotide structure of DNA in cancer of the female breast (1991) Cancer Res. 51, 5430-2.
- Malins DC, Holmes EH, Polissar N.L., Gunselman S.J. The etiology of breast cancer: characteristic alterations in hydroxyl radical-induced DNA base lesions during oncogenesis with potential for evaluating incidence risk. (1993) Cancer 71, 3036-43.
- Zhao MJ, Jung L., Tanielian C., Mechin R. Kinetics of the competitive degradation of deoxyribose and other biomolecules by hydroxyl radicals produced by the Fenton reaction (1994) Free Radic. Res. 20, 345-63.
- Malins DC., Polissar N.L., Nishikida K., Holmes E.H., Gardner H.S., Gunselman S.J. The etiology and prediction of breast cancer (1995) 75(2), 503-17.
- F.S. Parker, biology and Medicine, Plenum Press, New York, 1971.
- H. Susi, in S.N. Timmesell and G.D. Faseman (Eds), Structure and Stability of Biological Molecules, Marcel Dekker, New York, 1969, 641-659.
- J.M. Sanchez-Ruiz and Martinez-Arrión, Biochemistry 27 (1987) 3328
- Meurens M., Wallon J., Tong J., Noel H., Haoi J. Breast cancer detection by Fourier transform infrared spectroscopy (1996) Vibrat. Spectr. 10, 341-46.
- Fung Michel, Fund Kee, Senterman Mark K., Mikhael Nadia Z., Lacle Suzanne, Wong Patrick T.T. (1996) Biospectroscopy 2(3), 155-65.
- P.T.T. Wong, R.K. Wong, T.A. Caputo, T.A. Godwin, and B. Rigas. «Infrared spectroscopy of exfoliated human cervical cells: Evidence of extensive structural changes during carcinogenesis» Pproc. Nil. Acad. Sci. USA, 88, 10988-10992 (1991).
- P.T.T. Wong, M. Gardin, and S.W.French. «Abnormal molecular vibrations in mouse liver tumor: Pressure-tuning FTIR spectroscopy» Exp. Molec. Pathology, 55, 269-284 (1991)
- J.H. Crowe, F.a. Hoekstra, L.M. Crowe, T.J. Anchorage, and E. Drobnis. «Lipid phase transitions measured in intact cells with Fourier transform infrared spectroscopy» Cytobiol. 26, 76-84 (1989).
- U.P. Fingelid and Hs. H. Gunthard «Infrared membrane spectroscopy» in Membrane Spectroscopy, ed by E. Grell, Springer-Verlag, New York, 1981, 270-332
- J.D. Gay. «False-negative results in cervical cytologic studies» Acta Cytologica, 29, 1043-1046 (1985).
- Wilson, J. R. & Carrington, E.R. (1987) Obstetrics and Gynecology (Mosby, St. Louis), 8th Ed.
- Gregoire, A.T., Ledger, W.J. & Moran, M.J. (19730 Fertil. Steril. 24, 198-201
- Rigas B., Morgello, S., Goldman, I.S. & Wong, P.T.T. (1990) Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 87, 8140-8145.
- P.T.T. Wong, R.K. Wong, and M.F.K. Fung. «Pressure-tuning FT-IR study of human cervical tissues» Appl. Spec., 47, 1058-1062 (1993)
- Wood Bayden R., Quinn Michel A., Burden Frank R., McNaughton Donald, (1996) Biospectroscopy 2(3), 143-53.



# Η ΕΡΕΥΝΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΩΝ (PAF) ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τζώρτζης Νομικός, Σμαραγδή Αντωνοπούλου και Κωνσταντίνος Α. Δημόπουλος  
Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

## Εισαγωγή

Στις δύο τελευταίες δεκαετίες η μελέτη του Παράγοντα Ενεργοποίησης Αιμοπεταλίων (Platelet Activating Factor, PAF) είναι ένα από τα ερευνητικά θέματα που παρουσιάζουν παγκόσμιο ενδιαφέρον και σημαντική κινητικότητα, εμπλεκόμενο συνεχώς και σε περισσότερους τομείς της Βιοχημείας - Ιατρικής - Βιοϊατρικής - Φαρμακολογίας αλλά και της παθοφυσιολογίας φυσιολογικών και μη καταστάσεων.

Ο PAF είναι γλυκεριναίθερικό ανάλογο της φωσφατιδυλοχολίνης με οξικό οξύ εστεροποιημένο στη δεύτερη θέση του γλυκερινικού σκελετού (σχήμα 1). Η δραστηριότητα του μορίου οφείλεται στο οξικό οξύ, απομάκρυνση ή αντικατάστα-

ορμόνη. Εται η μελέτη του ξέφυγε από τα στενά όρια της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων και της αλλεργίας και επεκτάθηκε σε πολλούς άλλους τομείς δράσης.

Επιπλέον, βρέθηκαν πάρα πολλές ενώσεις με ανάλογη ή μη δομή που όμως παρουσιάζουν βιολογικές δράσεις ανάλογες του PAF. Σήμερα πιστεύεται ότι υπάρχει μια οικογένεια λιπιδικών μορίων και όχι ενός μόνο είδους μορίου PAF, που παρά τις διαφορές στη δομή τους και στη διαφορετική προέλευσή τους (ζωϊκή ή φυτική) παρουσιάζουν ίδιες ή παραπλήσιες βιολογικές δράσεις, με προφανώς διαφορετικούς φυσιολογικούς ρόλους στα ζώα, στους μονοκύτταρους οργανισμούς (προκαρυωτικούς-ευκαρυωτικούς) και στα φυτά.

Φαίνεται λοιπόν ότι ο PAF, που είναι η ισχυρότερη ένωση από την οικογένεια αυτή, αποτελεί ένα αρχέγονο μεσολαβητή/ορμόνη, που ενώ έχουν ανακαλυφθεί τόσες πολλές δράσεις του in vitro, ωστόσο δεν έχουν ακόμη καθορισθεί επακριβώς οι ειδικές δράσεις του in vivo, δηλαδή δεν είναι ακόμα σαφές σε ποιές φυσιολογικές λειτουργίες παίρνει ενεργά μέρος και κατά πόσο μπορεί να έχει ενδοκυτταρικό ρόλο πέρα από τη δράση του ως μεσολαβητής/ορμόνη. Πάντως η θεραπευτική χρήση ανταγωνιστών αποκάλυπτε συσχέτισή του με τις φυσιολογικές λειτουργίες και μερικές φορές προσλαμβάνει ανεπιθύμητες δράσεις.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται η εξέλιξη της έρευνας του PAF μέσα από στατιστικά στοιχεία που αναφέρονται μέχρι το καλοκαίρι του 1995 και τα οποία υπάρχουν στην τράπεζα πληροφοριών για τον PAF που έχει αναπτυχθεί στο Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών. Από τα σχήματα και τους Πίνακες της εργασίας φαίνεται σε ποιά θέματα έχει προχωρήσει σε βάθος η έρευνα του PAF και σε ποιές χρονικές περιόδους, ποιό τομείς είναι λιγότερο ή καθόλου μελετημένοι και ποιές χώρες έχουν δυναμική παρουσία. Στοιχεία σαν τα παραπάνω είναι πάρα πολύ χρήσιμα για κάθε έναν που θέλει να ενημερωθεί για να ξεκινήσει έρευνα ή

να συνεχίσει την έρευνα για τον PAF.

Ο PAF αποτελεί θέμα μελέτης 200 περίπου ερευνητικών κέντρων - εργαστηρίων σε όλο τον κόσμο, ο δε αριθμός των επιστημόνων που ασχολείται στο θέμα αυτό είναι περίπου 800.

## Ιστορική αναδρομή

Η ιστορική αναδρομή της έρευνας του PAF έχει παρουσιασθεί σε δύο άρθρα του Benveniste (Agent Action 1982, 12:700, Platelet-Activating Factor in endotoxin and immune diseases, 1990, p.3) από τη σκοπιά του συγγραφέα, που πρώτος μαζί με τον Henson, ξεκίνησε την συστηματική έρευνα της άγνωστης τότε δομής του μορίου του PAF και του έδωσε και το όνομα Platelet Activating Factor, PAF από την πρώτη βιολογική δράση που διαπιστώθηκε ότι είχε.

Μια ανασκόπηση της έρευνας του PAF έχει επίσης γίνει από τον Cusack στο περιοδικό Nature (1980, 285:193), με τίτλο «Platelet Activating Factor: Noel J. Cusack explains how the structure of PAF has been found», ενώ η έρευνα για την ανακάλυψη της δομής του PAF έχει αποτελέσει και κύριο άρθρο του εκδότη στο περιοδικό Nature (1980, 286:831).

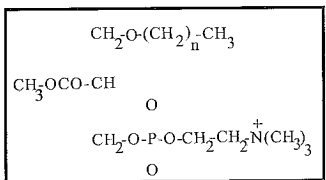
## Ανασκοπήσεις

Ο PAF και οι μεγάλοι τομείς έρευνας στους οποίους εμπλέκεται ο PAF έχουν αποτελέσει θέμα 147 άρθρων ανασκόπησης όπως φαίνεται στο σχήμα 2, που έχουν δημοσιευτεί από το 1977 μέχρι τον Ιούλιο του 1995.

Αυτά τα άρθρα ανασκόπησης έχουν δημοσιευτεί σε 88 επιστημονικά περιοδικά και βιβλία. Συνήθως παρουσιάζεται 1 και σπάνια 2 ή 3 άρθρα ανασκόπησης στο ίδιο περιοδικό, ενώ τα μισά περίπου από τα άρθρα αυτά έχουν δημοσιευτεί

σε βιβλία. Τέλος, η εθνική προέλευση των συγγραφέων των άρθρων ανασκόπησης είναι κυρίως Γαλλική και Αμερικάνικη.

Όπως φαίνεται στο σχήμα 2, σημαντική αύξηση παρουσιάζεται το 1980 λίγο μετά την εύρεση της δομής του PAF και την πρώτη δημοσίευση με τη δομή και τη σύνθεση του μορίου το 1979 (Demopoulos et al, J. Biol. Chem. 1979, 254: 9355). Δεύτερη αύξηση των εργασιών εμφανίζεται το 1985, όταν άρχισε να αυξάνει προοδευτικά ο αριθμός των δημοσιεύσεων για τον PAF. Σημαντικότερη αύξηση των ανασκοπήσεων παρουσιάζεται το 1994, σαν αποτέλεσμα της συσσώρευσης δημοσιεύσεων νέων δεδομένων. Μια γενική άλλωστε παρατήρηση είναι ότι παρουσιάζονται

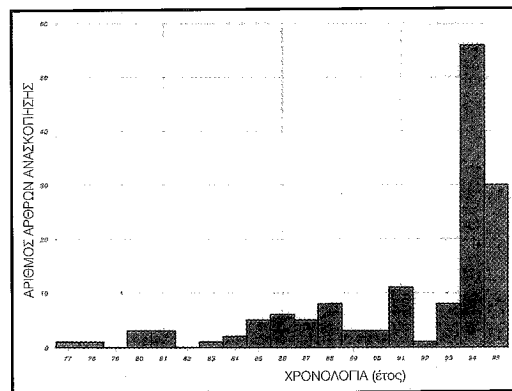


Σχήμα 1: Δομή του Παράγοντα Ενεργοποίησης Αιμοπεταλίων (PAF).

ση του οποίου από άλλο λιπαρό οξύ με περισσότερα των 4 άτομων άνθρακα, οδηγεί σε αδρανές μόριο. Ονομάστηκε Παράγοντας Ενεργοποίησης Αιμοπεταλίων λόγω της πρώτης ιδιότητας που διαπιστώθηκε ότι είχε, δηλαδή την ικανότητά του να προκαλεί ενεργοποίηση και συσσώρευση των αιμοπεταλίων. Στη συνέχεια διαπιστώθηκε ότι είναι μεσολαβητής που αφ' ενός μεν εκκρίνεται κατά την αντίδραση του ειδικού αντισώματος στον ευαισθητοποιημένο οργανισμό, αφ' ετέρου δε σε αυτόν οφείλεται η εκδήλωση της αλλεργίας. Αποτελεί δε τον ισχυρότερο φλεγμονώδη παράγοντα που είναι γνωστός μέχρι σήμερα.

Σήμερα είναι γνωστό ότι ο PAF υπάρχει στον οργανισμό μας αλλά και στους μονοκύτταρους οργανισμούς, στα προκαρυωτικά κύτταρα, καθώς και στα φυτά.

Η δράση του δεν περιορίζεται τοπικά στην περιοχή που εκλύεται, δηλαδή σε μεσολαβητής, αλλά κυκλοφορεί με το αίμα και μπορεί να δράσει και μακριά από τον τόπο που εκλύεται, δηλαδή δρα και σαν



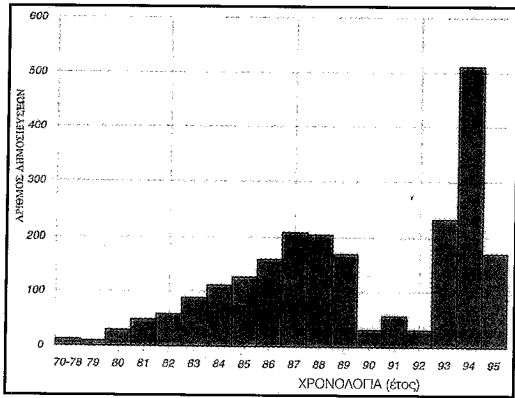
Σχήμα 2: Ο αριθμός των άρθρων ανασκόπησης συναρτήσει του έτους δημοσίευσης.

χρονικά σχεδόν ταυτόσημες αυξήσεις στον αριθμό των δημοσιεύσεων και των ανασκοπήσεων.

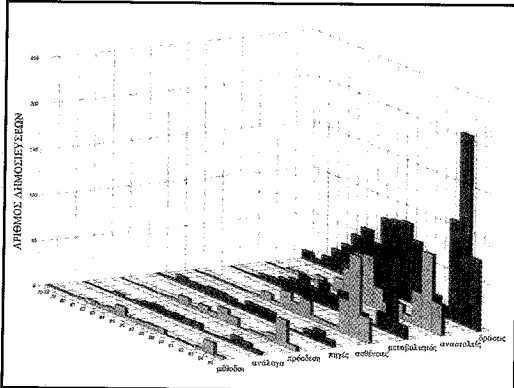
## Δημοσιεύσεις

Οι επιστημονικές εργασίες που αναφέρονται στον PAF είναι 2243 και έχουν δημοσιευτεί σε 800 περιοδικές ή μη εκδόσεις. Η κατανομή των εργασιών αυτών στα διάφορα έτη δημοσίευσης φαίνεται στο σχήμα 3.

Όπως φαίνεται και στο σχήμα 3 η πρώτη αύξηση των εργασιών γίνεται το 1980 μετά την ώθηση που έδωσε στη μελέτη του PAF η εύρεση της δομής του. Στη συνέχεια μια δεύτερη αύξηση παρατηρείται το 1987 και μία τρίτη το 1994 μετά την επιτυχή έκβαση, σε αριθμό συνέδρων και εργασιών, του 2ου και



Σχήμα 3: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων συναρτήσει του έτους δημοσίευσης.



Σχήμα 4: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων συναρτήσει των θεμάτων της έρευνας του PAF και του έτους δημοσίευσης.

4ου Διεθνούς Συνεδρίου για τον PAF το 1986 και 1992 αντίστοιχα.

Στο σχήμα 4 παρουσιάζονται τα διάφορα θέματα της έρευνας του PAF που έχουν δημοσιευτεί, σε συνάρτηση με την χρονολογία δημοσίευσής τους. Στο σχήμα αυτό φαίνεται ότι το ενδιαφέρον επικεντρώνεται κυρίως στις δράσεις του PAF, ενώ τα τελευταία χρόνια εστιάζεται στην αναζήτηση αναστολέων του, στη μελέτη του μεταβολισμού του και στη συσχέτισή του με τις διάφορες ασθένειες.

Στους Πίνακες 1-8 δίνονται οι αριθμοί των δημοσιεύσεων για κάθε μία από τις κατηγορίες και υποκατηγορίες των θεμάτων της έρευνας του PAF σε συνάρτηση με το έτος δημοσίευσης.

Από τις δράσεις του PAF (Πίνακας 1) περισσότερο έχουν μελετηθεί οι in vivo δράσεις (κυρίως σε πειραματόζωα) και μετά ακολουθούν οι δράσεις του σε κύτταρα στόχους (σε πειραματόζωα αλλά και ανθρώπους) και σε απομόνωμένα όργανα και παρασκευάσματα ιστών (κυρίως πειραματόζωων). Χρονικά υπάρχει ένα μέγιστο των εργασιών το 1989 και ένα το 1994.

Η έρευνα στη μελέτη των αναστολέων του PAF (Πίνακας 2) εστιάζεται στους ειδικούς αναστολείς και στα δομικά ανάλογα συνθετικής ή φυσικής προέλευσης. Το

μέγιστο στον αριθμό των δημοσιεύσεων παρουσιάζεται το 1988 και το 1994.

Η βιοσύνθεση του PAF (Πίνακας 3) έχει μελετηθεί περισσότερο από την αποικοδόμησή του. Το 1987 και το 1994 εμφανίζονται ο μεγαλύτερος αριθμός δημοσιεύσεων.

Σχετικά με τις ασθένειες που εμπλέκονται ο PAF (Πίνακας 4), οι περισσότερες εργασίες αφορούν το αλλεργικό άσθμα και τις καρδιαγγειακές παθήσεις, ενώ ακολουθούν οι παθήσεις του πεπτικού, ο συστηματικός ερυθροματώδης λύκος, οι νεφρικές πα-

θήσεις κ.λπ. Το 1987 και 1994 παρουσιάζεται ο μέγιστος αριθμός εργασιών.

Πηγές του PAF (Πίνακας 5) είναι συνήθως κύτταρα (κυρίως λευκοκύτταρα) που προέρχονται τόσο από τον άνθρωπο όσο και από πειραματόζωα. Ακολουθούν ιστοί και όργανα πειραματόζωων και βιολογικά υγρά ανθρώπου. Τα έτη 1987 και 1994 εμφανίζεται ο μέγιστος αριθμός εργασιών.

Στην πρόσδεση του PAF (Πίνακας 6) οι περισσότερες μελέτες έχουν γίνει σε κύτταρα (κυρίως αιμοπετάλια) και οι λιγότερες σε κύτταρα οργάνων και ιστών. Τα έτη με το μέγιστο αριθμό εργασιών είναι το 1988 και 1994.

Τα δομικά ανάλογα του PAF (Πίνακας 7) έχουν μελετηθεί κυρίως στην sn-1 και sn-3 θέση, αναμενόμενο λόγω απαραίτητης ύπαρξης οξικού οξέος στην sn-2 θέση για την εκδήλωση βιολογικής δραστηριότητας. Ο μέγιστος αριθμός εργασιών παρουσιάζεται τα έτη 1985 και 1993.

Από τον πίνακα 8 φαίνεται ότι κυρίως μελετώνται μέθοδοι απομόνωσης και προσδιορισμού του PAF. Μέθοδοι παρασκευής αυτού είναι σχεδόν ανύπαρκτες την τελευταία δεκαετία, απ' ενός μεν γιατί οι ήδη δημοσιευμένες μέθοδοι είναι εύχρηστες, απ' ετέρου δε διότι ο συν-

Α/Α	Κατηγορία	Έτη																								Σύνολο
		70	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95						
1	Σε κύτταρα στόχος	6	4	6	15	25	28	27	23	32	26	32	34	5	7	4	46	94	36	450						
1a	Άσθμα	3	0	1	6	7	12	10	11	13	13	12	14	5	3	2	19	41	24	196						
1a(1)	Ανασπασμα	1	1	1	4	2	3	2	4	4	6	6	6	2	1	1	16	25	18	101						
1a(2)	Μακροβίγε																			3						
1a(3)	Ενδοθηλιακή																			15						
1a(4)	Αιμοσύνταξη	2			2	5	9	6	6	9	6	1	6	2	2	2	4	5	2	59						
1a(5)	Πολύπλαση																			1						
1a(6)	Κύτταρα ανοσοκύτταρα																			1						
1a(7)	Ερυθρά κύτταρα																			1						
1a(8)	Καρμινικά																			1						
1b	Παραγοντική	3	4	5	9	18	16	17	11	18	11	18	19	0	4	1	26	52	11	243						
1b(1)	Αποσπασμα				1	4	5	2	4	2	3	3	5	5	3	1	11	17	4	68						
1b(2)	Μακροβίγε				1	1	3	3	1	1	2	3	7							18						
1b(3)	Ενδοθηλιακή									1	1	2	1							4						
1b(4)	Αιμοσύνταξη	3	4	4	4	12	10	9	8	13	4	8	4							97						
1b(5)	Μακροβίγε																			4						
1b(6)	Κύτταρα στόχος																			3						
1b(7)	Κύτταρα μεσολύ των ιστών																			2						
1b(8)	Κύτταρα πλάσματος																			1						
1b(9)	1937																			1						
1b(10)	Κύτταρα θρομβοκύτταρα																			1						
1b(11)	Κύτταρα πλασμοκύτταρα																			1						
1b(12)	Οστεοκύτταρα																			2						
1b(13)	Χρωματινοσώματα εντομοεμβρίων																			1						
1b(14)	Γλυκοκύτταρα																			2						
1b(15)	Οστεοβλάστες																			1						
1b(16)	Κύτταρα Κυρπίνης																			1						
1b(17)	Κύτταρα αιμοκύτταρα																			1						
1γ	Μονοκύτταρα οργανισμών																			2						
1δ	Φύση																			5						
2	Απομονωμένα όργανα και παρασκευάσματα ιστών	0	0	1	0	7	5	4	10	15	11	4	1	1	1	10	11	3	85							
2a	Αθήνη	0	0	0	0	1	1	0	3	1	0	3	1	0	1	0	1	1	9							
2a(1)	Αίμα																			1						
2a(2)	Αιμά μεμβράνη																			1						
2a(3)	Ενδοκυτταρική μεμβράνη																			1						
2a(4)	Καρδιά																			5						
2a(5)	Αμφιβλαστουλές																			1						
2b	Παραγοντική	0	0	1	1	0	6	4	4	10	12	10	4	3	0	1	10	10	2	76						
2b(1)	Άσπιν																			10						
2b(2)	Αιμά μεμβράνη																			14						
2b(3)	Πλασμοκύτταρα																			16						
2b(4)	Καρδιά																			15						
2b(5)	Ναυράς																			9						
2b(6)	Τροχαία																			6						
2b(7)	Αμφιβλαστουλές																			1						
2b(8)	Σπυρίλη																			1						
2b(9)	Εντομία																			3						
2b(10)	Άσπιν																			1						
3	Αρδέες έντομο	4	1	6	9	10	15	30	23	39	43	44	33	4	13	8	55	105	39	451						
3a	Αθήνη	0	0	1	0	0	0	3	2	3	3	3	0	1	0	6	7	5	37							
3a(1)	Βρογχίτιδα																			2						
3a(2)	Ανοσοαπεικόνιση																			16						
3a(3)	Επίδραση στην ανοσοαπεικόνιση																			1						
3a(4)	Επίδραση στο πλάσμα																			1						
3a(5)	Επίδραση στο νεφρό																			2						
3a(6)	Επίδραση στο οξύ αιματογενετικό																			14						
3a(7)	Επίδραση στον εγκέφαλο																			0						
3a(8)	Επίδραση στον εγκέφαλο																			1						
3a(9)	Επιγενετική μελέτη																			1						
3b	Παραγοντική	4	1	5	9	10	15	27	21	36	40	41	30	4	12	8	49	98	34	444						
3b(1)	Βρογχίτιδα																			9						
3b(2)	Οροπλάσμα																			2						
3b(3)	Ουδέτερση																			1						
3b(4)	Βασίφωση																			0						
3b(5)	Ανοσοαπεικόνιση	4	1	3	6	4	8	12	13	16	24	13	8	2	9	1	20	40	16	193						
3b(6)	Επίδραση στην ανοσοαπεικόνιση																			86						
3b(7)	Επίδραση στο πλάσμα																			59						
3b(8)	Επίδραση στο νεφρό																			19						
3b(9)	Επίδραση στο οξύ αιματογενετικό																			23						
3b(10)	Επίδραση στον εγκέφαλο																			25						
3b(11)	Επίδραση στο πλάσμα																			3						
3b(12)	Επίδραση στο οξύ αιματογενετικό																			3						
3b(13)	Καρδιαγγειακό σύστημα																			16						
3b(14)	Επικράση γονιδίων																			3						
3b(15)	Ανοσοαπεικόνιση																			4						
	Σύνολο	10	5	13	25	35	50	62	50	81	84	87	71	10	21	13	111	210	78	1016						

Πίνακας 1: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων για τις δράσεις του PAF συναρτήσει του έτους δημοσίευσης.

Α/Α	Κατηγορία	Έτη														Σύνολο				
		70	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		91	92	93	94
1	Μη ειδική αναστολή	3	3	1	8	2	4	2	4	7	2	2	5	3	2	1	12	22	10	79
2	Ειδική αναστολή	0	0	0	1	1	1	10	28	46	47	20	7	11	4	23	66	22	288	
2a	Δομικά ανάλογα																			56
2b	Φυσικά προϊόντα																			28
2γ	Συνθετικά																			95
3	Ενδογενείς αναστολείς																			15
	Σύνολο	0	0	3	4	2	9	4	15	30	52	54	23	10	16	7	36	84	33	382

Πίνακας 2: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων για τους αναστολείς του PAF συναρτήσει του έτους δημοσίευσης.

Α/Α	Κατηγορία	Έτη														Σύνολο				
		70	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		91	92	93	94
1	Γενικά																			26
2	Βιοσύνθεση	0	0	1	4	3	4	14	13	7	15	11	15	0	16	1	7	25	10	136
2																				

Α/Α	Κατηγορία	Έτη														Σύνολο							
		70	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		91	92	93	94	95		
1	Σκευοδόξιοι διαβήτης														1						2		
2	Αλβερλικό όξιμο			1	1		1		1	2		4	3	3			7	14	4		41		
3	Παθήσεις πεπτικού										3	1	1			4	10	3			22		
4	Καρδιαγγειακές παθήσεις										3	2	2	1	3	1	1	2	9	5	29		
5	Εγκεφαλικές παθήσεις-Νευρικό										1	1				1	6	1			10		
6	Νευρικές παθήσεις										1	2	4	1	1	1	7	4			21		
7	Νιάρ-Παγκρεας										1										1		
8	Καρκίνοι										1	1		1	1	1	3	7	1		16		
9	Αρθρίτιδα																		1	1	2		
10	Ανανεωτικό															2			1	5	7	1	17
11	AIDS																				1		1
12	Απόρριψη ποσούματος																				1		1
13	Όραση																				1		1
14	Δερματικές παθήσεις																				1		1
15	Ισχυμίες																				1		1
16	Διάρρηξη ενδοσπληνική πηλή																				1		1
17	Συστηματικός ερυθρελαιόδης λίκος																				1		1
18	Σήψη																				1		1
19	Ελαστικές κοιλίτιδα																				1		1
20	Δόντια-Ούλα																				1		1
21	Μηνιγγίτιδα																				2		2
	Σύνολο			0	1	1	1	1	1	1	2	9	3	19	11	19	5	4	4	37	90	27	235

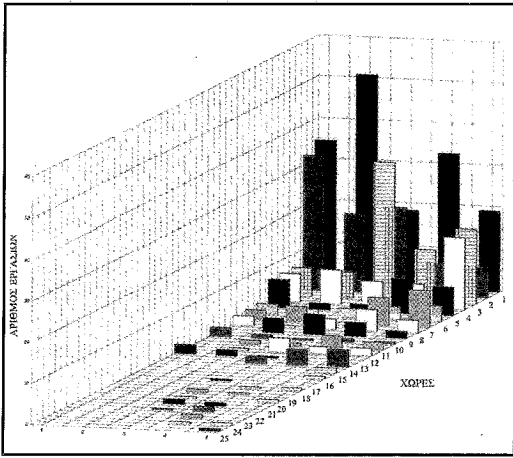
Πίνακας 4: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων για τις ασθένειες που σχετίζονται με τον PAF συναρτήσει του έτους δημοσίευσης.

Α/Α	Κατηγορία	Έτη														Σύνολο							
		70	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		91	92	93	94	95		
1	Μονοκύτταρο																						3
2	Ασπύδα																						2
3	Τρόφιμα																						1
4	Ψάρια																						2
5	Παιροαπόξωα	1	2	7	4	1	3	1	4	3	2	7	4	1	1	1	4	5	2			53	
5a	Κίτταρα	1	2	7	3	1	3	0	2	2	1	4	1	0	1	1	2	2	0			33	
5a(1)	Λευκοκύτταρα																						1
5a(2)	Σπυροαπόξωα																						1
5a(3)	Ενδοθηλιακή																						2
5a(4)	Μακροφάγα	2	1	2	1	1	1																9
5a(5)	Μαστοκύτταρα																						1
5a(6)	Ενδοθηλιακή																						1
5a(7)	Αιμοπετάλια																						2
5a(8)	Περικυτταρικά	1	1																				2
5a(9)	Μεσενχυματικά																						3
5β	Ισσο-Όργανα	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	3	3	1	0	0	2	3	2			20	
5β(1)	Στομάχι																						3
5β(2)	Πνεύμονας																						2
5β(3)	Εγκέφαλος																						3
5β(4)	Καρδιά																						2
5β(5)	Όυλα																						2
5β(6)	Δέρμα																						1
5β(7)	Μίτρα																						1
5β(8)	Νεφρός			1			1																3
5β(9)	Αμφιβληστροειδής																						1
5β(10)	Όρχις																						1
5β(11)	Σπλήνα																						1
5β(12)	Εμβρυϊκός																						2
6	Ανθρακος	0	0	2	2	6	6	8	4	2	9	4	4	3	0	0	3	5	5			63	
6a	Κίτταρα	0	0	2	1	6	5	6	3	2	9	4	2	1	0	0	0	3	3			47	
6a(1)	Λευκοκύτταρα			2	1	5	4	5	1	7	2											30	
6a(2)	Αιμοπετάλια																						1
6a(3)	Σπυροαπόξωα																						2
6a(4)	Ενδοθηλιακή					1	1	2	1	2	1												8
6a(5)	Λευκοκύτταρα					1																	1
6a(6)	Μακροφάγα																						1
6a(7)	Ινσουλίνη																						1
6a(8)	Επιδερμικά																						1
6a(9)	Μικροβιολογικά																						1
6a(10)	Κίτταρα κυτταροειδής																						1
6β	Βιολογικά υγρά	0	0	0	1	0	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1			10	
6β(1)	Σάλιο																						1
6β(2)	Πλάσμα																						1
6β(3)	Αμνιακό υγρό																						2
6β(4)	Αίμα																						4
6β(5)	Εγκυρλιονταίο υγρό																						1
6β(6)	Μυελός των οστών																						1
6γ	Ισσο-Όργανα	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	1				6	
6γ(1)	Στομάχι																						1
6γ(2)	Νεφρός																						1
6γ(3)	Θύμος αδένες																						2
6γ(4)	Οδοντικός πολτός																						1
6γ(5)	Πάγκρεας																						1
	Σύνολο	1	2	9	7	7	9	9	8	5	11	11	4	1	1	8	13	7				124	

Πίνακας 5: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων για τις πηγές του PAF συναρτήσει του έτους δημοσίευσης.

Α/Α	Κατηγορία	Έτη														Σύνολο							
		70	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90		91	92	93	94	95		
1	Κίτταρα	0	0	1	0	1	2	5	2	7	4	13	9	0	1	2	5	8	2			62	
1a	Αιμοπετάλια			1																			29
1β	Λευκοκύτταρα																						14
1γ	Μεσενχυματικά																						1
1δ	Κίτταρα Κυτταρική																						1
1ε	Μακροφάγα																						2
1στ	Πλοιακή κίτταρα																						1
1ζ	Ερυθροκύτταρα																						1
1η	Κίτταρα νεοπλασματικής																						1
1θ	Κίτταρα οσχίνων και ισθίων	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	2	0	0	0	0	3	1			12	
1θ(1)	Νιάρ																						2
1θ(2)	Πνεύμονας																						2
1θ(3)	Εγκέφαλος																						3
1θ(4)	Αμφιβληστροειδής																						2
1θ(5)	Γαστρεντερικό																						2
1θ(6)	Ενδοκρινικό																						1
2	Μεθάνες																						2
3	Πρωτεΐνες-Αντιοξειδωτικά																						32
	Σύνολο	0	0	1	0	1	2	8	2	8	5	14	9	0	2	2	8	29	5			96	

Πίνακας 6: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων για την πρόσδεση του PAF συναρτήσει του έτους δημοσίευσης.



Σχήμα 5: Ο αριθμός των δημοσιεύσεων συναρτήσει της εθνικής προέλευσης και του αριθμού του Συνεδρίου: 1. ΗΠΑ, 2. Γαλλία, 3. Ιαπωνία, 4. Γερμανία, 5. Αγγλία, 6. Ιταλία, 7. Ελλάδα, 8. Ισπανία, 9. Αυστραλία, 10. Ολλανδία, 11. Καναδάς, 12. Βραζιλία, 13. Ελβετία, 14. Ρωσία, 15. Κορέα, 16. Αυστρία, 17. Βέλγιο, 18. Ινδία, 19. Σουηδία, 20. Ταϊβάν, 21. Ουγγαρία, 22. Τσεχοσλοβακία, 23. Πακιστάν, 24. Ιοράηλ, 25. Ρουμανία.

τους λόγους.

Τέλος, τα επιμέρους θέματα και οι υποκατηγορίες των θεμάτων της έρευνας του PAF που παρουσιάστηκαν στα Παγκόσμια αυτά Συνέδρια συνοψίζονται στους Πίνακες 10-17.

Οι ανακοινώσεις που σχετίζονται με τις δράσεις του PAF (Πίνακας 10) αναφέρονται στις *in vivo* δράσεις (αποκλειστικά σε πειραματόζωα), στις δράσεις σε κύτταρα-στόχους του ανθρώπου (κυρίως λευκοκύτταρα) και πειραματόζωων (κυρίως αιμοπετάλια) και τέλος στις δράσεις του PAF σε απομονωμένα όργανα και παρασκευάσματα ιστών κυρίως σε πειραματόζωα (με περισσότερες εργασίες στις λείες μυϊκές ίνες). Στο 1ο Συνέδριο μελετώνται κυρίως οι *in vivo* δράσεις του PAF παράλληλα με τις δράσεις σε απομονωμένα όργανα και παρασκευάσματα ιστών, ενώ στα υπόλοιπα συνέδρια μελετώνται περισσότερο οι *in vivo* δράσεις και οι δράσεις σε κύτταρα στόχους.

Οι ανακοινώσεις που αφορούν τους αναστολείς του PAF (Πίνακας 11) επικεντρώνονται στους ειδικούς αναστολείς και κυρίως στους αναστολείς συνθετικής προέλευσης. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι ανακοινώσεις για αναστολείς παρουσιάζονται από το 2ο Συνέδριο και μετά.

Οι συνολικές εργασίες στα Συνέδρια, που περιλαμβάνουν εργασίες για το μεταβολισμό του PAF (Πίνακας 12) αναφέρονται στη βιοσύνθεση και στην αποικοδόμηση του PAF και εστιάζονται στη μελέτη των βιοσυνθετικών και αποικοδομητικών ενζύμων. Από τις ανακοινώσεις ανά Συνέδριο φαίνεται ότι, ενώ ξεκίνησε να μελετάται κυρίως η βιο-

σύνθεση (1ο μέχρι 3ο Συνέδριο), από το 4ο Συνέδριο η μελέτη της αποικοδόμησης εξισώθηκε με εκείνη της βιοσύνθεσης, στο δε 5ο Συνέδριο η μελέτη της αποικοδόμησης παρουσιάστηκε με διπλάσιο αριθμό εργασιών.

Οι συνολικές ανακοινώσεις για τη συσχέτιση ασθμειών και PAF στα Συνέδρια (Πίνακας 13) δείχνουν ότι οι τρεις πρώτες ασθένειες για τις οποίες έχουν γίνει ανακοινώσεις είναι

κατά σειρά ο καρκίνος, το αλλεργικό άσθμα και οι καρδιαγγειακές παθήσεις. Ενώ στο 1ο Συνέδριο δεν υπήρχαν ανακοινώσεις για το θέμα αυτό, στα άλλα Συνέδρια υπερισχύουν οι ανακοινώσεις για τον καρκίνο και ακολουθούν στο 2ο Συνέδριο το αλλεργικό άσθμα και οι καρδιαγγειακές παθήσεις, στο 3ο Συνέδριο το αναπνευστικό και το αλλεργικό άσθμα, στο 4ο Συνέδριο οι καρδιαγγειακές παθήσεις και οι νεφρικές παθήσεις και στο 5ο Συνέδριο το ενδιαφέρον μετατοπίζεται στις νεφρικές παθήσεις και στο αλλεργικό άσθμα, οι εργασίες του οποίου συνεχώς μειώνονται.

Οι κύριες πηγές του PAF (Πίνακας 14) που έχουν μελετηθεί είναι τα πειραματόζωα (κύτταρα, όργανα-ιστοί και κυρίως ο εγκέφαλος) και ο άνθρωπος (κύτταρα και κυρίως λευκοκύτταρα). Λιγότερο έχουν μελετηθεί οι μονοκύτταροι οργανισμοί. Στις ανακοινώσεις ανά Συνέδριο παρατηρείται ένα μέγιστο του αριθμού ανακοινώσεων στο 4ο Συνέδριο. Χρονολογικά δε παρατηρείται ότι, ενώ οι μελέτες ξεκίνησαν με τα πειραματόζωα (1ο και 2ο Συνέδριο), από το 3ο Συνέδριο και μετά μετατοπίζεται η έρευνα και στον άνθρωπο, χωρίς όμως να χάνεται το ενδιαφέρον και για τα πειραματόζωα.

Η πρόσδεση του PAF στους ειδικούς υποδοχείς και η μελέτη αυτών των υποδοχέων (Πίνακας 15) γίνεται στα κύτταρα και κυρίως στα αιμοπετάλια. Χρονικά οι ανακοινώσεις ανά Συνέδριο αυξάνουν προοδευτικά από το 1ο και 2ο Συνέδριο καθώς προχωράει η έρευνα του PAF, με μέγιστο αριθμό εργασιών στο 3ο και 4ο Συνέδριο.

A/A	Κατηγορία	Διεθνή Συνέδρια					Σύνολο
		1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	
1	Σε κύτταρα στόχους	4	17	23	22	15	81
1a	Ανθρώπινος	3	11	12	13	9	47
1a(1)	Λευκοκύτταρα		10	7	9	5	31
1a(2)	Μακροβίαια			1			1
1a(3)	Ενδοθηλιακά		1		1	1	3
1a(4)	Αιμοπετάλια	3				2	5
1a(5)	Κύτταρα νεφροβλαστώματος			4			4
1a(6)	Αμυγδαλάς				1		1
1a(7)	Ερυθρά κύτταρα					1	1
1a(8)	Νευρικά						1
1b	Πειραματόζωα	1	5	11	9	6	32
1b(1)	Λευκοκύτταρα			2		3	5
1b(2)	Μακροβίαια	1	1	4	1		7
1b(3)	Αιμοπετάλια		3	3	3	1	10
1b(4)	Νευρικά		1				1
1b(5)	Κύτταρα μυελού των οστών			2			2
1b(6)	U937				1		1
1b(7)	Κύτταρα κερατοειδούς				1		1
1b(8)	Χρωμαφινικά κύτταρα εντερικών				1	1	2
1b(9)	Γλοιακά κύτταρα				1	1	2
1b(10)	Καρκινικά κύτταρα				1		1
1γ	Προσώδια		1				1
2	Απομονωμένα όργανα και παρασκευάσματα ιστών	6	10	5	7	5	33
2a	Ανθρώπινος	1	1				2
2a(1)	Πνευμονικός ιστός	1					1
2a(2)	Νεφρός			1			1
2b	Πειραματόζωα	5	10	4	7	5	31
2b(1)	Ηπαρ			1	2		3
2b(2)	Αλγες μυϊκές ίνες	2	1	3	2		8
2b(3)	Πνευμονικός ιστός	2	2			1	5
2b(4)	Καρδιά		2			2	4
2b(5)	Νεφρός		2				2
2b(6)	Τρυφερά				1	1	2
2b(7)	Αμφιβληστροειδής	1	1		1		3
2b(8)	Σκελετικοί μύες					1	1
2b(9)	Δέρμα				1		1
3	Αρσενες ιστινο	7	31	25	19	11	93
3a	Ανθρώπινος						0
3b	Πειραματόζωα	7	31	25	19	11	93
3b(1)	Βρογχόπνευμονός	2	3				5
3b(2)	Θυροειδέα			1			1
3b(3)	Ανατομολογικές αντιδράσεις	5	18	3	6	2	34
3b(4)	Επίδραση στον συστηματικό κυκλοφορία	1	7		2	6	16
3b(5)	Επίδραση στο πεπτικό	1	2	2			5
3b(6)	Επίδραση στο νεφρικό		1	4			5
3b(7)	Επίδραση στο σύστημα αναπαραγωγής		2	3	4	3	12
3b(8)	Επίδραση στην εγκεφαλική λειτουργία		3		3		6
3b(9)	Ανοσολογικό			1			1
3b(10)	Επίδραση στο σύστημα ακούσης						
3b(11)	Καρδιαγγειακό σύστημα		1	2	2		5
3b(12)	Ηπαρ		1	2			3
	Σύνολο	17	58	53	48	31	207

Πίνακας 10: Ο αριθμός των ανακοινώσεων για τις δράσεις του PAF συναρτήσει των Διεθνών Συνεδρίων.

A/A	Κατηγορία	Διεθνή Συνέδρια					Σύνολο
		1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	
1	Μη ειδικοί αναστολείς			1			1
2	Ειδικοί αναστολείς	35	60	40		13	148
2a	Δομικά ανάλογα	1	1				2
2b	Φυσικά προϊόντα	11	18	5			34
2γ	Συνθετικοί	23	41	35		13	112
3	Ενδογενείς αναστολείς	1	3	6	4	4	14
	Σύνολο	36	64	46	17	163	

Πίνακας 11: Ο αριθμός των ανακοινώσεων για τους αναστολείς του PAF συναρτήσει των Διεθνών Συνεδρίων.

A/A	Κατηγορία	Διεθνή Συνέδρια					Σύνολο
		1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	
1	Γενικά	3	4				7
2	Βιοσύνθεση	4	19	18	14	10	65
2a	Ενζυμα	1	9	7	5	5	27
2b	Ρύθμιση	2	4	5	4		15
2b(1)	Γενικά		3	5	1		9
2b(2)	Αναστολή					3	3
2b(3)	Διέγερση		2	1			3
2γ	Ενζυμικές αντιδράσεις-Μηχανισμός	3	8	7	4	1	23
3	Αποικοδόμηση	7	7	14	23		51
3a	Ενζυμα	7	6	12	22		47
3b	Ρύθμιση			1			1
3b(1)	Γενικά						
3b(2)	Αναστολή			1			1
3b(3)	Διέγερση						
3γ	Ενζυμικές αντιδράσεις-Μηχανισμός				2	1	3
	Σύνολο	7	30	25	28	33	123

Πίνακας 12: Ο αριθμός των ανακοινώσεων για το μεταβολισμό του PAF συναρτήσει των Διεθνών Συνεδρίων.

Από τα ανάλογα του PAF (Πίνακας 16) έχουν μελετηθεί εκείνα που έχουν γενικά σκελετό γλυκερίνης και λιγότερο οι ενώσεις στις οποίες έχουν αντικατασταθεί οι υποκαταστάτες στη θέση sn-1, sn-2 και sn-3. Οι μελέτες αυτές έγιναν τα πρώτα χρόνια της έρευνας του PAF και για αυτό παρουσιάζουν ένα μέγιστο αριθμό ανακοινώσεων

στο 2ο Συνέδριο. Στη συνέχεια μειώθηκε η έρευνα του αντικειμένου αυτού, για να ενεργοποιηθεί και πάλι στο 5ο Συνέδριο όπου κάνουν την εμφάνισή και ανακοινώσεις με ανάλογα του PAF χωρίς να έχουν σκελετό γλυκερίνης.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 17 στα Συνέδρια επικρατούν οι ανακοινώσεις μεθόδων απομόνωσης και

A/A	Κατηγορία	Διεθνή Συνέδρια					Σύνολο
		1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	
1	Σακχαρώδης διαβήτης		1				1
2	Αλλεργικό άσθμα		5	7	2	3	17
3	Παθήσεις πεπτικού			5	1		6
4	Καρδιαγγειακές παθήσεις		5	1	5	2	13
5	Εγκεφαλικές παθήσεις-Νευρικό		1	1	3		5
6	Νευρικές παθήσεις		1		4	4	9
7	Ηπαρ-Παγκρέας				1	2	3
8	Καρκίνος		16	13	14	13	56
9	Αρθρίτιδα		1	2		1	4
10	Αναπνευστικό		1	8	1	1	11
11	β-θαλασσαιμία		1				1
12	Απόρριψη μοσχεύματος			1			1
13	Όραση					1	1
14	Δερματικές παθήσεις					1	1
15	Ισχυμίες			3	2		5
16	Συστηματικός ερυθηματώδης λύκος				1		1
17	Σήψη			1	2		3
18	Ελαφής κολίτιδα					1	1
19	Δόντια-Ούλα					1	1
	<b>Σύνολο</b>		32	42	36	30	140

Πίνακας 13: Ο αριθμός των ανακοινώσεων για τις ασθένειες που σχετίζονται με τον PAF συναρτήσει των Διεθνών Συνεδρίων.

A/A	Κατηγορία	Διεθνή Συνέδρια					Σύνολο
		1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	
1	Μονοκύτταροι			1	5	3	9
2	Τρόφιμα				1		1
3	Φυτά				2		2
4	Πειραματόζωα	4	5	3	6	5	23
4(α)	Κύτταρα	3	1	1	3	3	11
4α(1)	Λευκοκύτταρα		1		1		2
4α(2)	Μακροφάγα	1			1	1	3
4α(3)	Μαστοκύτταρα	1					1
4α(4)	Ενδοθηλιακά				1	2	3
4α(5)	Αιμοπετάλια	1					1
4α(6)	Μεσογυμικά			1			1
4β	Ιστοί-Όργανα	1	4	2	3	2	12
4β(1)	Ήπαρ				1	1	2
4β(2)	Εγκέφαλος		1	1	1	1	4
4β(3)	Μήτρα		1				1
4β(4)	Νεφρός	1					1
4β(5)	Αμφιβληστροειδής		1				1
4β(6)	Εμβρυϊκός		1	1	1		3
5	Άνθρωπος	1	4	10	4	4	23
5α	Κύτταρα	1	3	8	2	3	17
5α(1)	Λευκοκύτταρα		1	4	2	1	8
5α(2)	Αιμοπετάλια					1	1
5α(3)	Ενδοθηλιακά	1	2	1			4
5α(4)	Μακροφάγα					1	1
5α(5)	Ινοβλάστες			2			2
5α(6)	Επιδερμικά			1			1
5β	Βιολογικά υγρά		1	1	1	1	4
5β(1)	Σάλιο		1		1	1	3
5β(2)	Πλάσμα			1			1
5γ	Ιστοί-Όργανα			1	1		2
5γ(1)	Μήτρα			1			1
5γ(2)	Εγκέφαλος				1		1
	<b>Σύνολο</b>	5	9	14	18	12	58

Πίνακας 14: Ο αριθμός των ανακοινώσεων για τις πηγές του PAF συναρτήσει των Διεθνών Συνεδρίων.

A/A	Κατηγορία	Διεθνή Συνέδρια					Σύνολο
		1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	
1	Κύτταρα	4	8	11	14	8	45
1α	Αιμοπετάλια	4	5	7	5	1	22
1β	Λευκοκύτταρα		1	3	3	1	8
1γ	Ενδοθηλιακά					2	2
1δ	U937				1		1
1ε	Μακροφάγα		2	1	1	2	6
1στ	Κύτταρα νεοπλασματικού				1		1
1ζ	Κύτταρα οργάνων και ιστών				3	2	5
1ζ(1)	Πνεύμονας				1		1
1ζ(2)	Εγκέφαλος				2	1	3
1ζ(3)	Ενδομήτριο				1		1
2	Μεμβράνες		2	5	1	1	9
3	Πρωτείνες-Αντισώματα			1	1	1	2
	<b>Σύνολο</b>	4	10	16	16	10	56

Πίνακας 15: Ο αριθμός των ανακοινώσεων για την πρόσδεση του PAF συναρτήσει των Διεθνών Συνεδρίων.

A/A	Κατηγορία	Διεθνή Συνέδρια					Σύνολο
		1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	
1	Σκελετό γλυκερίνης	5	11	5	8	8	37
1α	Γενικά	4	8	1	6	5	24
1β	Ανάλογα sn1		1	3	2		6
1γ	Ανάλογα sn2		2			3	5
1δ	Ανάλογα sn3			1			1
1ε	Εναντιομερή	1					1
2	Χωρίς σκελετό γλυκερίνης		1		1	3	5
	<b>Σύνολο</b>	5	12	5	9	11	42

Πίνακας 16: Ο αριθμός των ανακοινώσεων για τα ανάλογα του PAF συναρτήσει των Διεθνών Συνεδρίων.

A/A	Κατηγορία	Διεθνή Συνέδρια					Σύνολο
		1ο	2ο	3ο	4ο	5ο	
1	Μέθοδοι παρασκευής	4	2				6
2	Μέθοδοι απομόνωσης και προσδιορισμού		5	10	9	1	25
2α	Receptor-binding assays			1			1
2β	Ραδιοανοσολογικές τεχνικές		1	4	1		6
2γ	Βιολογικές μέθοδοι				3		3
2δ	Mass spectrometry		2	2	5		9
2ε	HPLC		2	3		1	6
	<b>Σύνολο</b>	4	7	10	9	1	31

Πίνακας 17: Ο αριθμός των ανακοινώσεων για τις μεθόδους παρασκευής και προσδιορισμού του PAF συναρτήσει των Διεθνών Συνεδρίων.

<b>ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ</b>			
	1ο	2ο	3ο
<b>Ερευνητές</b>	40	51	53
<b>Εργασίες</b>	19	27	32

Πίνακας 18: Ο αριθμός των ερευνητών και ο συνολικός αριθμός των εργασιών που παρουσιάστηκαν στα Πανελλήνια Συνέδρια.

προσδιορισμού (ποιοτικού-ποσοτικού) του PAF κυρίως με την τεχνική M.S. αφού στη φύση ο PAF βρίσκεται σε ελάχιστα ποσά. Οι μέθοδοι συνθετικής παρασκευής του PAF παρουσιάστηκαν τα πρώτα χρόνια της έρευνας του PAF (1ο και 2ο Συνέδριο) όπου και ουσιαστικά εξαντλήθηκε το θέμα. Χρονολογικά οι μέθοδοι απομόνωσης και προσδιορισμού ακολουθήσαν μια αύξουσα πορεία, με μέγιστο αριθμό ανακοινώσεων στο 3ο Συνέδριο, ενώ οι μέθοδοι με την τεχνική του M.S. έχουν μέγιστο αργότερα, στο 4ο Συνέδριο, καθώς αυξάνεται αιματοδώς η τεχνική αυτή.

### Η έρευνα στον Ελληνικό χώρο

Στον Ελληνικό χώρο η μελέτη του PAF αποτέλεσε ένα από τα γρήγορα εξελισσόμενα ερευνητικά θέματα, με κύριο χαρακτηριστικό την ανάπτυξη συνεργασίας μεταξύ ερευνητών διαφορετικών επιστημονικών κλάδων, όπως Ιατρών-Οδοιπόρων-Χημικών-Φαρμακοποιών-Βιολόγων κλπ.

Ανάλογες συνεργασίες αναπτύχθηκαν και μεταξύ Πανεπιστημίων, Ερευνητικών Κέντρων, Ινστιτούτων, Νοσοκομείων της Ελλάδας αλλά και μεταξύ Ελληνικών και αλλοδαπών Ερευνητικών Κέντρων.

Στον Ελλαδικό χώρο με την έρευνα του PAF έχουν ασχοληθεί 80 περίπου επιστήμονες σε 18 ερευνητικά κέντρα Πανεπιστημίων, Νοσοκομείων κλπ που είναι καταγεγραμμένα από τη Ν. Ελλάδα μέχρι τη Β. Ελλάδα.

Στο διεθνή επιστημονικό στίβο οι Έλληνες ερευνητές έχουν να επιδείξουν 42 εργασίες.

Στον Ελληνικό χώρο οι ερευνητές του PAF έχουν ιδρύσει το Επιστημονικό Σωματείο «Εταιρεία Μελέτης του Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων» από το 1990, το οποίο πέρα από τις άλλες δραστηριότητές του, ανέλαβε να συνεχίσει τη διοργάνωση των Πα-

νελλήνων Συνεδρίων για τον PAF, που είχαν ξεκινήσει από το 1987. Συνολικά έχουν πραγματοποιηθεί 3 Πανελλήνια Συνέδρια για τον PAF με σύγχρονη έκδοση των αντίστοιχων πρακτικών:

1η Πανελλήνια Ημερίδα για τον Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (PAF), 28 Νοεμβρίου 1987, Ιωάννινα.

2ο Πανελλήνιο Συμπόσιο για τον Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (PAF), 5-6 Μαΐου 1990, Αθήνα.

3ο Πανελλήνιο Συμπόσιο για τον Παράγοντα Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων (PAF), 3 Δεκεμβρίου 1994, Ιωάννινα.

Ο αριθμός των συμμετεχόντων και των εργασιών που παρουσιάστηκαν στα Πανελλήνια Συνέδρια για τον PAF φαίνονται στον Πίνακα 18. Τα δεδομένα του πίνακα αυτού δείχνουν την αυξανόμενη δυναμική που παρουσιάζουν τα Ελληνικά Συνέδρια, τόσο σε αριθμό συμμετεχόντων όσο και αριθμό εργασιών. Η πρακτική που ακολουθείται στα Ελληνικά Συνέδρια είναι να γίνονται πριν από τα αντίστοιχα Διεθνή, με σκοπό την προετοιμασία των Ερευνητών του Ελληνικού χώρου για τη συμμετοχή στα Διεθνή Συνέδρια.

Τέλος, η έρευνα του PAF στον Ελληνικό χώρο έχει οδηγήσει και στην εκπόνηση διδακτορικών διατριβών.

### Επιλογές

Όλα τα παραπάνω στοιχεία, πέρα από τη διεθνή αύξηση του ενδιαφέροντος για τον PAF, δείχνουν ακόμα τη χρονολογική εξέλιξη της έρευνας των διαφόρων θεμάτων αιμικής σήμμερα αλλά προδικάζουν και τις μελλοντικές κατευθύνσεις που θα ακολουθήσει η έρευνα του PAF.

# ΕΠΑΝΑΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ

Τα τελευταία χρόνια καθημερινή είναι η συζήτηση για το θέμα της τιμής των φαρμάκων. Η συζήτηση αυτή δεν είναι τυχαία. Η βάση της βρίσκεται στη διαφορετική αντίληψη που υπάρχει στην κοινωνία για το τι είναι και πως πρέπει να αντιμετωπίζεται το φάρμακο. Από τη μια υπάρχει η φιλοσοφία ότι το φάρμακο είναι κοινωνικό αγαθό, παίζει αναντικατάστατο ρόλο στην υγεία και άρα πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας και προσίο σε όλους όσους το έχουν ανάγκη. Κατά βάση αυτή ήταν και η φιλοσοφία του ιδρυτικού νόμου του ΕΟΦ.

Από την άλλη υπάρχει η άποψη ότι ζούμε στην κοινωνία της αγοράς, ζούμε στην παγκοσμιοποίηση, δεν μπορεί να πάει κανείς κόντρα στις εξελίξεις, άρα πρέπει και στο φάρμακο να εφαρμοστούν οι νόμοι της αγοράς, πρέπει και σε ότι αφορά το φάρμακο το κοινωνικό κράτος να καταργηθεί.

*Σωστό φάρμακο στην τιμή που κοστίζει η μείωση των ελλειμμάτων των ασφαλιστικών ταμείων βάζοντας τους ασφαλισμένους να πληρώνουν απ' την τσέπη τους τα φάρμακα που τους χρειάζονται υλοποιώντας την απόφαση κατάργησης του κοινωνικού κράτους;*

Η δεύτερη άποψη που την αποσπάζει η κυβέρνηση συν το πρόγραμμα ιδιωτικοποιήσεων, την προσαρμογή στην κοινοτική νομοθεσία, είναι ο οδηγός των αποφάσεων που πάρθηκαν και θα παρθούν για το φάρμακο και φυσικά και για το θέμα της τιμής των φαρμάκων που είναι μια σημαντική πτυχή όχι όμως το κυρίαρχο στοιχείο για την πολιτική στο φάρμακο.

Η δαπάνη για την φαρμακευτική περίθαλψη είναι μεγάλη και αυξάνει με υπερβολικούς ρυθμούς. Άρα πρέπει να παρθούν μέτρα για τον περιορισμό της. Στη διαπίστωση ειδικά σ' ότι αφορά τους ρυθμούς αύξησης συμφωνούμε όλοι. Στο που οφείλονται αυτοί οι ρυθμοί αύξησης και στο πως θα μειωθούν βρίσκεται η διαφωνία.

Η Κυβέρνηση γενικεύει ορισμένες ακραίες καταστάσεις, υπερ-συνταγογράφησης και κατευθυ-

νόμενης συνταγογραφίας -που είναι καταδικαστές- και με βάση αυτές προωθεί την πολιτική της που είναι να πληρώσουν όσο το δυνατόν περισσότερα οι ασφαλισμένοι για τα φάρμακα που τους χρειάζονται. Αυτό το σκοπό εκπληροτούν οι διάφορες λίστες, ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να προμηθευτεί ο ασθενής φάρμακα που είναι εκτός λίστας, ο θεομός των ΜΗ.ΣΥ.ΦΑ.

Αυτή η πολιτική προωθείται με νομοσχέδιο του Υπουργείου Υγείας που θα κατατεθεί αυτές τις ημέρες στη Βουλή.

Φαρμακο-οικονομία είναι η λέξη λάσπη που βρέθηκε για την προώθηση της πολιτικής αυτής. Ανάλογα με το που απευθύνεται το περιεχόμενο της λέξης τροποποιείται. Στους ασφαλισμένους η κυβέρνηση και οι διοικητές των ασφαλιστικών ταμείων λένε-καταναλώνετε πολλά φάρμακα και καταστρέφετε την υγεία σας, τα περιορίζουμε για να προστατέψουμε την υγεία σας και τα συμφερόντά σας. Γι' αυτούς που ασκούν την εξουσία το περιεχόμενο της λέξης είναι διαφορετικό. Οι κοινωνικές δαπάνες πρέπει να μειωθούν, οι δαπάνες για το φάρμακο δεν αποστελούν εξαιρέση. Υλοποιείτε αυτή την πολιτική είναι η εντολή που δίνει η κυβέρνηση.

## ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΤΙΜΩΝ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ

Στην έκθεση που δημοσιεύτηκε το Μάρτη του 1995 αναφέρεται:

Κατά το 1993 είχε υποβληθεί μεγάλος αριθμός αιτήσεων για αυξήσεις φαρμάκων. Οι ζητούμενες αυξήσεις ανέρχονται από 3-353%. Μετά από έρευνα για το όλο φάσμα του φαρμάκου προέκυψε μεταξύ άλλων ότι:

- Από τα 6.200 φάρμακα που είχαν τότε εγκεκριμένες τιμές κυκλοφορούσαν τα 3.200.
- Δεν είχε εφαρμοστεί η διάταξη 19/92 που προβλέπει ότι οι τιμές για τα αντίγραφα δεν μπορεί να υπερβαίνουν το 86% της τιμής των πρωτοτύπων. Υπήρχαν αντίγραφα με τιμές ανώτερες του πρωτοτύπου.
- Υπήρχε μεγάλη διαφορά στις

## Π. Μπότση, Προέδρου Ομοσπονδίας Εργαζομένων στο Φάρμακο

τιμές μεταξύ των φαρμάκων με την ίδια δραστική ουσία και δεν υπήρχαν στοιχεία για τα πρωτότυπα φάρμακα (κατάλογος κλπ.).

- Παρατηρήθηκε συνεχής απόσυρση από την αγορά φθηνών φαρμάκων συνήθως εγχώριων, διότι ως αναφέρουν οι ενδιαφερόμενοι είχαν πολύ χαμηλή τιμή, οι δε προσπάθειες και αιτήσεις τους για αναθεώρηση δεν απέδωσαν.
- Παρατηρήθηκε συνεχής αντικατάσταση παραγομένων φαρμάκων από εισαγόμενα πάντοτε ακριβότερα.
- Εζήτησαν από τις εταιρείες και εδίδοντο συνεχώς εγκρίσεις αδειών κυκλοφορίας από τον ΕΟΦ φαρμάκων που στην ουσία δεν ήταν πάντα νέα φάρμακα, αλλά σε πολλές περιπτώσεις επρόκειτο για αλλαγή περιεκτικότητας και συσκευασίας με σκοπό την επίτευξη υψηλότερης τιμής.
- Επίσης εζήτησαν από τις εταιρείες και εδίδοντο νέες άδειες για νέα προϊόντα που στην ουσία διέφεραν από τα προηγούμενα σε κάποιο έκδοχο που ελάχιστα επηρέαζε το πραγματικό κόστος του φαρμάκου με στόχο και πάλι την επίτευξη ανώτερης τιμής από την ήδη υπάρχουσα.

Δεν υπήρχε αρχείο με τις εταιρείες παραγωγής και διακίνησης των δραστικών ουσιών, ούτε αρχείο με τις τιμές τους.

- Υπήρχαν μεγάλες αποκλίσεις στις τιμές της ίδιας δραστικής στην ίδια περίπτωση χρονική περίοδο. Αναφέρονται αποκλίσεις μέχρι και 5.000%. (Όλα τα παραπάνω κάποιος να παρθούν κά-

Με βάση τα παραπάνω, αλλά και κοινές διαπιστώσεις, όπως η μεγάλη απόκλιση τιμών λόγω διαφορετικής φαρμακοτεχνικής μορφής, οι διάφορες επιβαρύνσεις στο φάρμακο π.χ. ΕΟΦόσημο θα περιμένε κάποιος να παρθούν κάποια μέτρα που θα βελτίωναν την κατάσταση. Προέκυψε όμως ύστερα από τόσες συνεδριάσεις (περίπου 90 σελ. είναι η έκθεση), η ΑΔ 2/96 που κύρια διαφοροποιεί την προηγούμενη κατάσταση στα εξής σημεία:

1. Μειώνει το μικτό ποσοστό κέρ-

δους των φαρμακευτών στο 7% από 8% που ήταν πριν και των φαρμακοποιών στο 34% από 35%.

2. Για την επαλήθευση των τιμών ερευνώνται οι τιμές πώλησης στις χώρες της Ευρώπης και λαμβάνεται η χαμηλότερη προς χονδρέμπορο τιμή πώλησης μειωμένη κατά 7%. Πριν ίσχυε ο μέσος όρος των τριών φθηνότερων χωρών.

Για τον τρόπο επαλήθευσης έγινε προσφυγή στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο απ' τη Φαρμακοβιομηχανία και οι νέοι σχεδιασμοί του υπουργείου εμπορίου προβλέπουν τροποποίηση της Α.Δ. 2/96 με βάση την απόφαση που θα βγάλει το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο. Το υπουργείο εμπορίου έδωσε τον περασμένο Ιούλη τιμές σε 738 «νέα φάρμακα».

Με βάση την Α.Δ. 2/96, αλλά και τις οδηγίες 92/26, 92/28/ΕΟΚ που αναφέρονται στο διαχωρισμό μεταξύ συνταγογραφούμενων και ΜΗ.ΣΥ.ΦΑ. και έχουν γίνει εσωτερικό δικαίο με την αρ...../777/23.6.93 δόθηκαν αυξήσεις σε μια σειρά παυσίπονα ευρείας κατανάλωσης. Οι τιμές σε μερικά απ' αυτά π.χ. ASPIRIN, ALGON, PANADOL, DEPON αυξήθηκαν μέχρι και 400 δρχ. Μόνο από τις αυξήσεις στα ευρείας χρήσης παυσίπονα η επιβάρυνση θα ξεπεράσει τα 10 δισ.

Τα δημοσιεύματα του τύπου για το θέμα ήταν καθημερινά. Εγιναν καταγγελίες από τις Ομοσπονδίες των συνταξιούχων και την ΟΕΦΣΕΕ. Υπήρξε εισαγγελική παρέμβαση. Επίσημα η κοστολόγηση των φαρμάκων σταμάτησε, οι εταιρείες όμως με βάση τα όσα αναφέρονται στην παρ. 1 του άρθρου 2 της οδηγίας 89/105/ΕΟΚ εφόσον δεν τους έχει δοθεί απάντηση στο αίτημά τους μέσα σε 90 ημέρες μπορούν να κυκλοφορήσουν το φάρμακο στην τιμή που ζήτησαν. Επιπλέον η τακτική του να μη δίνεται τιμή σε φθηνά φάρμακα πιθανόν να οδηγήσει στην απόσυρσή τους από την αγορά και την αντικατάστασή τους από εισαγόμενα σε πολλαπλάσια τιμή. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα με το ιδιοσκεύασμα NEOSTIGMINE Amp 50 x 2,5 mg. Το φάρμακο είχε χονδρική τιμή 1.126 δρχ./50 φύσιγγες

τα τελευταία χρόνια. Ζητήθηκε αύξηση της τιμής του στις 2079 δρχ./50 φύσιγγες τον περασμένο Απρίλη. Δεν δόθηκε η αύξηση και τον περασμένο Οκτώβρη σταμάτησε η παραγωγή του. Εγινε εισαγωγή από τη Γερμανία προς 12.136 δρχ./50 φύσιγγες. Αύξηση 978%. Ετήσια ζημιά 85 εκ.δρχ.

Τα φάρμακα με τις νέες τιμές άρχισαν να κυκλοφορούν στην αγορά από τον περασμένο Οκτώβρη και αναμένεται σημαντική αύξηση της φαρμακευτικής δαπάνης και παραπέρα επιδείνωση του ισοζυγίου ιατροφαρμακευτικού υλικού. Αυτό προκύπτει από τους πίνακες 1-5.

Με την ανακοίνωση που έγινε τον περασμένο Ιούνιο, αλλά και με όσα αναφέρονται στην Α.Δ. 2/96 τίποτα απ' όσα αναφέρονται στην έκθεση της έκτακτης επιτροπής τιμών δεν βελτιώθηκε. Με απόφαση της υπουργού ανάπτυξης φτιάχτηκε νέα επιτροπή.

Οι προτάσεις που κάνει προς την επιτροπή ο κ. Τσιφτσόγλου ύστερα από συζήτηση με τους φορείς που συμμετέχουν (υπηρεσιακοί παράγοντες και εργοδοτικοί φορείς 12 μέλη, γιατροί - φαρμακοποιοί-ΓΣΕΕ 3 μέλη) είναι:

### ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΤΩΝ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

I. Για να περιοριστεί η υποκατάσταση παλαιών πρωτοτύπων φαρμάκων με νεότερα και πολύ ακριβότερα φάρμακα.

α) Για την έγκριση άδειας κυκλοφορίας νεότερων και ακριβότερων φαρμάκων θα πρέπει το προϊόν να κυκλοφορεί απαραίτητως στη χώρα παραγωγής του και άλλες ευρωπαϊκές χώρες,

β) να εκτιμάται με επιστημονικά κριτήρια ότι το νεότερο υποκατάστατο υπερέρχει των παλαιών φαρμάκων σε θεραπευτική αποτελεσματικότητα (π.χ. υψηλότερος θεραπευτικός δείκτης),

γ) να αυξηθεί η τιμή των παλαιών πρωτοτύπων φαρμάκων έτσι ώστε να δοθούν κίνητρα για την παραγωγή και κυκλοφορία και να περιοριστεί η υποκατάσταση.

II. Να περιοριστεί η επιβάρυνση κατά 14% επί της τιμής μόνο

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΙΜΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΤΑ ΟΠΟΙΑ ΔΟΘΗΚΑΝ ΤΙΜΕΣ ΤΟΝ ΙΟΥΛΙΟ ΤΟΥ 1996.**

ΚΛΙΜΑΚΙΟ ΧΩΝΔΡΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ		ΣΥΣΚΕΥΑΖΟΜΕΝΑ		ΕΙΣΑΓΟΜΕΝΑ	
	ΑΡ. ΦΑΡΜ.	%	ΑΡ. ΦΑΡΜ.	%	ΑΡ. ΦΑΡΜ.	%
0-500	42	13,12	3	6	20	5,43
500-1000	56	17,50	4	8	31	8,42
1000-2000	98	30,62	6	12	41	11,14
2000-3000	49	15,31	7	14	36	9,78
3000-4000	44	13,75	8	16	27	7,33
4000-5000	16	5,00	10	20	24	6,52
5000-7000	8	2,50	4	8	34	9,24
7000-10000	2	0,62	1	2	31	8,42
10000-15000	4	1,25	2	4	29	7,88
15000-20000	-	-	-	-	25	6,80
20000-30000	1	0,31	-	-	21	5,70
30000-50000	-	-	-	-	23	6,25
50000 και άνω	1	0,31	-	-	26	7,06
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>320</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>368</b>	<b>100</b>

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΕΤΩΝ 1991 & 1994 ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΤΙΜΗΣ ΤΟΥΣ**

ΚΛΙΜΑΚΙΟ ΧΩΝΔΡΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	1 9 9 1			1 9 9 4		
	ΑΡ. ΦΑΡΜ.	ΑΕΙΑ ΔΙΣ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΑΡ. ΦΑΡΜ.	ΑΕΙΑ ΔΙΣ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.
1-500	2855	36,14	24,37	2326	39,56	14,46
500-1000	1209	33,91	22,87	1409	18,15	17,60
1001-2000	798	32,58	21,97	1127	59,53	21,76
2001-3000	322	18,20	12,27	472	33,86	12,38
3000 και πάνω	637	27,47	18,52	1088	92,45	33,80
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>5821</b>	<b>148,30</b>	<b>100,0</b>	<b>6422</b>	<b>273,55</b>	<b>100,00</b>

Με βάση τα στοιχεία των πινάκων 1-5 το έλλειμμα του ισοζυγίου ιατροφαρμακευτικού και μηχανολογικού ιατρικού εξοπλισμού αναμένεται για το 1996 να πλησιάσει το 1 δισ. δολάρια.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΕΤΟΥΣ 1994 ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΤΙΜΗΣ ΤΟΥΣ**

ΚΛΙΜΑΚΙΟ ΧΩΝΔΡΙΚΗΣ ΤΙΜΗΣ	ΣΥΝΟΛΟ			ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΖΟΜΕΝΑ			ΣΥΣΚΕΥΑΖΟΜΕΝΑ			ΕΙΣΑΓΟΜΕΝΑ		
	ΑΡ. ΦΑΡΜ.	ΑΕΙΑ ΔΙΣ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΑΡ. ΦΑΡΜ.	ΑΕΙΑ ΔΙΣ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΑΡ. ΦΑΡΜ.	ΑΕΙΑ ΔΙΣ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΑΡ. ΦΑΡΜ.	ΑΕΙΑ ΔΙΣ. ΔΡΧ.	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.
0-500	2326	39,56	14,46	2047	35,24	23,29	45	0,91	4,04	234	3,41	3,43
501-1000	1409	48,15	17,60	1115	37,44	24,74	44	2,38	10,54	8,33	8,35	
1001-2000	1127	59,53	21,76	816	39,22	25,92	58	5,16	22,89	253	15,15	15,19
2001-3000	472	33,86	12,38	262	17,16	11,34	27	2,04	9,06	183	14,66	14,70
3001-4000	448	42,45	15,52	228	16,09	10,63	32	3,97	17,65	188	22,39	22,46
4001-5000	640	50,00	18,28	137	6,18	4,08	78	8,06	35,82	425	35,76	35,8

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4 ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΕ ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΕΙΕΣ ΚΑΤΑ ΠΡΟΕΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΑ ΕΤΗ 1987 ΕΩΣ 1995**

ΠΡΟΕΛΥΣΗ	1 9 8 7		1 9 8 8		1 9 8 9		1 9 9 0		1 9 9 1		1 9 9 2		1 9 9 3		1 9 9 4		1 9 9 5	
	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΕΙΑ* (Ν.Τ.+Α.Τ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΕΙΑ* (Ν.Τ.+Α.Τ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΕΙΑ* (Ν.Τ.+Α.Τ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΕΙΑ* (Ν.Τ.+Α.Τ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΕΙΑ* (Ν.Τ.+Α.Τ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΕΙΑ* (Ν.Τ.+Α.Τ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΕΙΑ* (Ν.Τ.+Α.Τ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΕΙΑ* (Ν.Τ.+Α.Τ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΕΙΑ* (Ν.Τ.+Α.Τ.)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤ.
ΣΥΝΟΛΟ	87140	100,00%	110010	100,00%	128421	100,00%	169928	100,00%	218413	100,00%	278504	100,00%	362503	100,00%	428.079	100,00%	494554	100,00%
Ε ΕΙΣΑΓΟΜΕΝΑ	15941	18,29%	23405	21,27%	30299	23,59%	48689	28,65%	71594	32,78%	105621	37,92%	151058	41,67%	191259	44,68%	223863	45,27%
Π ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΑ	65457	75,12%	79.308	72,09%	89568	69,75%	110506	65,03%	129130	59,12%	152295	54,68%	185994	51,31%	203311	47,49%	215.167	43,51%
Σ ΣΥΣΚΕΥΑΖΟΜΕΝΑ	4776	5,48%	6589	5,99%	7845	6,11%	9848	5,80%	17231	7,89%	20210	7,25%	24615	6,79%	32613	7,62%	55445	11,21%
* ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΕΛΥΣΗ	967	1,11%	707	0,64%	710	0,55%	885	0,52%	458	0,21%	387	0,14%	837	0,23%	897	0,21%	79	0,02%

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5 ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ<sup>3</sup> ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΙΑΤΡΟΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΑΤΡΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

	Εισαγωγές				Εξαγωγές			
	1994		1995*		1994		1995	
	Τρίτες Χώρες	Ε.Ο.Κ.	Τρίτες Χώρες	Ε.Ο.Κ.	Τρίτες Χώρες	Ε.Ο.Κ.	Τρίτες Χώρες	Ε.Ο.Κ.
Ιατρικά - φαρμακευτικά προϊόντα εκτός φαρμάκων	12.132	26.424	5.161	15.045	166	256	201	470
Φάρμακα (περιλαμβανονται και τα κτηνιατρικά)	35.144	87.387	14.081	55.341	7.662	9.776	3.016	4.971
Όργανα και συσκευές οπτικής Μ.Α.Κ.	531	825	248	681	12	18	16	5
Όργανα και συσκευές για την ιατρική Μ.Α.Κ.	8.709	23.140	4.152	13.789	1.057	214	347	143
Οπτικά είδη Μ.Α.Κ.	2.126	9.045	814	5.761	152	263	168	231
<b>Σύνολα</b>	<b>58.612</b>	<b>146.821</b>	<b>24.456</b>	<b>90.617</b>	<b>9.049</b>	<b>10.527</b>	<b>3.748</b>	<b>5.820</b>

Αξία σε εκατομμύρια δραχμές

\* Τα στοιχεία του 1995 αφορούν το πρώτο εξάμηνο (Ιανουάριος - Ιούνιος 1995), Πηγή: ΕΣΥΕ

- στα πρωτότυπα φάρμακα και μόνο κατά το διάστημα που καλύπτονται από την πατέντα.
- III. Να καθορισθεί η χονδρική τιμή λαμβάνοντας υπόψη το μέσο όρο των τιμών στις ευρωπαϊκές χώρες πολλαπλασιαζόμενη επί ένα συντελεστή που αντιστοιχεί στην αγοραστική δύναμη του Έλληνα αγοραστή-καταναλωτή συγκριτικά με το μέσο ΑΕΠ των χωρών της Ε.Ε.
- IV. Να καθορισθεί ενιαία τιμολόγηση για τα παρασκευαζόμενα και εισαγόμενα φάρμακα με στόχο τον περιορισμό των εισαγόμενων φαρμάκων και την ενίσχυση της εγχώριας φαρμακοβιομηχανίας.
- V. Να περιοριστούν οι επιβαρύνσεις υπέρ του ΕΟΦ, ΤΣΑΥ, ΤΕΑΥ ΦΕ σε ποσοστό που να αποδίδεται αποκλειστικά σ' αυτούς και όχι γενικότερα στις ανάγκες του προϋπολογισμού.
- VI. Για τα γενόσημα φάρμακα (generics) να εξασφαλιστεί η ποιότητα και η θεραπευτική αποτελεσματικότητα μέσα από αξιόπιστο ποιοτικό έλεγχο (π.χ. βιοϊσοδυναμία) και οι τιμές της να ενοποιηθούν με τα παρασκευαζόμενα - εισαγόμενα. Αυτό θα ενισχύσει την εγχώρια φαρμακοβιομηχανία.
- VII. Να εφαρμοστεί «κλιόμενη λίστα» φαρμάκων για τους ασφαλιστικούς οργανισμούς ή να δίνεται το δικαίωμα σ' αυτούς να προμηθευθούν φάρμακα με ανταγωνισμό ή τέλος να διατηρηθούν οι ίδιες τιμές και να επιστρέφεται ένα ποσό των χρημάτων από τους προμηθευτές στους ασφαλιστικούς οργανισμούς.
- IX. Να διατηρηθεί το κέρδος των φαρμακοποιών στο 35% επί της χονδρικής τιμής. Μόνο στις περιπτώσεις πολύ ακριβών φαρμάκων να εφαρμοστεί αντίστροφη κλίμακα κέρδους.
- X. Να θεσμοθετηθεί εναλλακτικός τρόπος χορήγησης φαρμάκων από νοσοκομειακά φαρμακεία, έτσι ώστε να περιοριστούν οι φαρμακευτικές δαπάνες.
- XI. Να εφαρμοστεί έλεγχος συνταγογράφησης στα δημόσια ασφαλιστικά ταμεία μέσα από μηχανογράφηση υπηρεσιών.
- XII. Να θεσπιστούν κανόνες δεοντολογίας για τη διαφήμιση και επιθετική προώθηση των φαρμάκων που διογκώνουν τη συνταγογράφηση όπως έγινε στις ΗΠΑ, Γαλλία και αναμένεται να εφαρμοστεί και σ' άλλες χώρες.
- XIII. Να επανακαθοριστούν τα ποσοστά των 3Δ μέσα απ' αυτές τις ρυθμίσεις.

Για τις προτεινόμενες προτάσεις υπάρχουν οι εξής παρατηρήσεις:

- I. Για το α. Οι πολυεθνικές μπορούν να πάρουν έγκριση από την ευρωπαϊκή αρχή εγκρίσεων. Αρα οι πολυεθνικές δεν θα έχουν εμπόδιο στην κυκλοφορία νέων φαρμάκων και την τιμή που θα πάρουν. Πρακτικά εκείνο που κάνει η πρόταση είναι ό,τι σταματά το ελληνικό αντίγραφο, που είναι σωστό να γίνεται μόνο αν το καινούργιο φάρμακο δεν προσφέρει κάτι πραγματικά καινούργιο.
- Για το β. Ισχύει ότι και πριν, αλλά είναι σωστό για κάθε φαρμακευτική ουσία να δημοσιεύεται στον επιστημονικό, αλλά και τον ημερήσιο τύπο κάθε πληροφορία που μπορεί να είναι χρήσιμη για το χρήστη του φαρμάκου.
- Για το γ. Η πρόταση είναι σωστή.
- II. Πρέπει να εφαρμοστεί άμεσα. Οι αρμόδιες υπηρεσίες πρέπει άμεσα να φτιάξουν τον κατάλογο με τα πρωτότυπα και την ημερομηνία λήξης της προστασίας τους.
- III. Η πρόταση αυτή φαίνεται χρήσιμη. Ομως είναι μια πρόταση που δεν κάνει κοστολόγηση του φαρμάκου, αλλά σύγκριση τιμών και παρεμβαίνει διορθωτικά όπου υπάρχουν μεγάλες αποκλίσεις.
- IV. Συμφωνούμε αλλά πρέπει να καθορισθεί ο τρόπος τιμολόγησης.
- V. Οι επιβαρύνσεις δεν είναι δίκαιο να αντιμετωπιστούν με ενιαίο τρόπο, γιατί δεν πρέπει να αγνοείται πως θεσπίστηκαν, ούτε πιο θα είναι το όφελος από την κατάργησή τους π.χ. το ΤΕΑΥΦΕ θεσπίστηκε με τη μείωση του κέρδους των χονδρεμπόρων και τη μεταφορά αυτού του ποσοστού στο ταμείο των φαρμακοϋπαλλήλων. Η εισφορά είναι 1,85%, μένει παγωμένη στα επίπεδα του 1993, είναι περίπου 3 δις το χρόνο. Το ΕΟΦόσημο που το 1996 ξεπέρασε τα 60 δις θεσπίστηκε για συγκεκριμένο σκοπό και κατέληξε να είναι φόρος για την τρούπα του προϋπολογισμού. Πρέπει άμεσα να μειωθεί με αντίστοιχη μείωση της τιμής των φαρμάκων.
- VI. Είναι μια σωστή πρόταση που έπρεπε από καιρό να είχε εφαρμοστεί. Χρειάζεται μελέτη για το πως θα υλοποιηθεί, αφού το κόστος μιας τέτοιας μελέτης είναι 7-8 εκατ. δρχ. Οι μελέτες βιοϊσοδυναμίας δεν πρέπει να αποτελέσουν αιτία αύξησης της τιμής του φαρμάκου, ούτε και καταστροφή αυτού που απέμει-

νε από την Ελληνική Φαρμακοβιομηχανία.

- VII. Συμφωνούμε ότι πρέπει να υπάρχει λίστα με βάση το εθνικό συνταγολόγιο που πρέπει να ανανεώνεται. Τα υπόλοιπα που αναφέρονται στην πρόταση έχουν τη βάση τους στην αντίληψη ότι πρέπει να μειωθούν οι κοινωνικές δαπάνες.
- VIII. Η πρόταση αντιμετώπιζει το φάρμακο ως εμπόρευμα, εγκυμονεί κινδύνους για την ποιότητά του και δεν συμφωνούμε.
- IX. Δεν έχει ιδιαίτερη αξία.
- X. Πρέπει να διευκρινιστεί περισσότερο.
- XII. Η ενημέρωση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με όσα προβλέπει ο ιδρυτικός νόμος του ΕΟΦ.
- XIII. Πρέπει να υπάρξει ανώτατο ποσοστό για τα 3Δ.

Οι φαρμακοβιομηχανίες δεν θέλουν και η κυβέρνηση δεν κάνει ανακοστολόγηση

Με τα επιχειρήματα ότι:

- ο μέχρι τώρα τρόπος κοστολόγησης των φαρμάκων οδήγησε στην αύξηση της φαρμακευτικής δαπάνης, χωρίς να δοθούν αυξήσεις και την αντικατάσταση παραγομένων από εισαγόμενα και
  - αφού δεν γίνεται κοστολόγηση στα εισαγόμενα με το να επιμένουμε στην κοστολόγηση για τα παραγόμενα τα βάζουμε σε μειονεκτική θέση. Οι εκπρόσωποι της φαρμακοβιομηχανίας αρνούνται την κοστολόγηση. Ο αντίλογος στα παραπάνω επιχειρήματα είναι:
- Οι τιμές από μόνες τους δεν πρόκειται να λύσουν το πρόβλημα της φαρμακευτικής δα-

είναι ανάλογη της τιμής του αντιγράφου. Οπου αυτό δεν είναι δυνατό να λαμβάνεται υπόψη η μικρότερη τιμή στη χώρα που κυκλοφορούν. Είναι γεγονός ότι οι νέες ρυθμίσεις της Π.Ο.Ε. για την προστασία της ιδιοκτησίας ευνοούν ακόμα περισσότερο τις πολυεθνικές, ξεζουμίζουν ακόμα περισσότερο τις φτωχές χώρες.

3. Θα σταθούμε σε μερικά παραδείγματα που πιστεύουμε ότι δείχνουν καθαρά την πραγματική κατάσταση. Ανάμεσα στα 10 πρώτα σε πωλήσεις ιδιοσκευάσματα για το 1995 ήταν τα ZANTAC, MESULID, RANITIDEK (πηγή δημοσ. εφημερίδας - έρευνα αγοράς). Για το ZANTAC η δραστική ουσία Ranitidine Hcl φέρεται να στοιχίζει από 30.000 - 300.000 δρχ. (τιμολόγια που καταθέτουν οι εταιρείες στην τράπεζα), δηλαδή αξία δραστικής ουσίας για το ιδιοσκεύασμα ZANTAC tabl. coat 20 x 150 mg 90-900 δρχ. Η χονδρική τιμή με βάση τους πίνακες διαμόρφωσης κόστους που δίνει το Υπουργείο Εμπορίου κυμαίνεται από 360-1800 δρχ. Δηλαδή έχουμε μια απόκλιση χονδρικής τιμής οφειλόμενη σε διαφορετική τιμή δραστικής ουσίας 500%. Η χονδρική τιμή για τα ιδιοσκευάσματα που περιέχουν Ranitidine Hcl tabl. coat 20 x 150 mg κυμαίνεται από 1728-2550 δρχ. (πηγή: Τιμοκατάλογος φαρμάκων Ιούλιος 1996). Σημαντική απόκλιση παρατηρείται για την ίδια φαρμακευτική μορφή όταν αλλάζει η περιεκτικότητα σε δραστική ουσία.

			Χονδρική τιμή ανά gr δραστικής	
π.χ. ZANTAK (Ranitid.Hcl)	Tabl. Coat	20 x 150 mg	2.550	850
	»	10 x 300 mg	1.949	650
BLUMOL (Ranitid. Hcl)	Tabl. Coat	20 x 150	2.251	750
	»	20 x 300	2.833	472
Ενώ για την ίδια δραστική ουσία έχουμε π.χ. στη Γαλλία.				
AZANTAK (Ranitidine Hcl)	Tabl. Coat	30 x 150	148,60 F	
	»	15 x 30	146,30 F	

πάνης, ότι την περίοδο 1985-1989 παρότι δόθηκαν αυξήσεις στα φάρμακα, παρότι η άνοδος του δολλαρίου ήταν πολύ μεγάλη, οι ρυθμοί αύξησης της φαρμακευτικής δαπάνης ήταν μικρότεροι απ' ότι την περίοδο 1990-1996.

- Πρέπει και για τα εισαγόμενα να γίνεται κοστολόγηση. Εφόσον υπάρχουν αντίγραφα τους η τιμή που παίρνουν πρέπει να

Δηλαδή έχουμε ελάχιστη απόκλιση.

Για το ιδιοσκεύασμα MESULID αξία δραστικής σύμφωνα με τα τιμολόγια εταιρειών 900.000 δρχ./kg, 350.000 δρχ./kg. Χονδρική τιμή για το ιδιοσκεύασμα των 20 x 100 mg 3.917 δρχ. με βάση την πρώτη τιμή της δραστικής, 1540 δρχ. για βάση τη δεύτερη τιμή της δραστικής. Απόκλιση χονδρικής



τιμής για διαφορετική τιμή πρώτης ύλης 250%. Απόκλιση τιμής λόγω διαφορετικής φαρμακοτεχνικής μορφής 262%.

Για το ιδιοσυσκεύασμα RENITEC η δραστική ουσία ENALAPRIL MALEATE παρουσιάζεται με τις παρακάτω διακυμάνσεις τιμών: 600.000 δρχ./kg, 270.000 δρχ./kg, 1.320.000 δρχ./kg, 3.500.000 δρχ./kg και άρα ανάλογες είναι οι αποκλίσεις που θα παρουσιάζονται στη χονδρική τιμή.

Είναι κατανοητό λοιπόν γιατί η φαρμακοβιομηχανία δεν θέλει να γίνει πραγματική κοστολόγηση.

Η έλλειψη ελέγχου στην κοστολόγηση φαρμάκων αποτυπώνεται και στους ισολογισμούς των εταιριών. Ετσι εταιρίες που διακινούν πρωτότυπα φάρμακα, που έχουν υψηλές τιμές για τα προϊόντα τους με βάση τα πραγματικά στοιχεία του κόστους, που η τιμή της μετοχής τους παρουσιάζει σημαντικά κέρδη παρουσιάζουν ισολογισμούς με ζημιές μερικές μάλιστα επί σειρά ετών. Ο παρακάτω πίνακας είναι ενδεικτικός.

Συμπέρασμα: Η κοστολόγηση των φαρμάκων είναι μια σημαντική πτυχή της πολιτικής για το φάρμακο. Δεν μπορεί όμως από μόνη της ούτε τις δαπάνες της φαρμακευτικής περίθαλψης να μειώσει ούτε στην ανάπτυξη της εγχώριας βιομηχανίας να οδηγήσει. Θα μπορούσε όμως αν υπήρχε πολιτική βούληση να γίνει σωστή κοστολόγηση που θα περιόριζε τα υπερκέρδη των μονοπωλίων πρώτα και κύρια, και θα ανακούφιζε τα ασφαλιστικά ταμεία. Όμως η κατεύθυνση που υπάρχει είναι να πληρώσει ο ασφαλισμένος απ' την τσέπη του όσο γίνεται περισσότερο. Και αυτό υλοποιούν οι προτάσεις της επιτροπής για την ανακοστολόγηση, οι αποφάσεις των Διοικητών των ασφαλιστικών ταμείων, το νομοσχέδιο για τα δικαιώματα των πολιτών στην υγεία, που έρχεται για ψήφιση στη Βουλή αυτές τις ημέρες. Όλα προσαρμοσμένα στο πρόγραμμα σύγκλισης. Διέξοδο στο πρόβλημα αποτελούν οι προτάσεις για την ανάπτυξη της εγχώριας φαρμακοβιομηχανίας.

ΠΩΛΗΣΕΙΣ - ΚΕΡΔΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ 1995

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ (ΣΕ ΕΚΑΤ. ΔΡΧ.)	ΚΑΘΑΡΑ ΚΕΡΔΗ (ΣΕ ΕΚΑΤ. ΔΡΧ.)
BIANEE	24.140	6.656
LAVIPHARM AEBE	23.987	1.258
CIBA-GEIGY AEBEE	22.420	-550
BRISTOL - MYERS - SQUIBB AEBE	20542	57
BAYER ΕΛΛΑΣ	19.746	1.198
GLAXO-WELLCOME	16.005	790
WARNER LAMBERT	15.564	446
ROCHE ΕΛΛΑΣ	14.036	-961
ABBOT ΕΛΛΑΣ	13.283	289
VETERIN	11.525	805
BOEHRINGER	10.830	239
SANDOZ	10.537	-634
3M HELLAS ΕΠΕ	9.571	1.399
ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ	9.493	251
ΦΑΡΜΑΣΕΡΒ-ΛΙΑΛΥ	9.076	861
SMITHKLINE BEECH.	8.981	123
HOECHST ΕΛΛΑΣ ABEE	8.766	-16
HOECHST ROUSSEL	6.717	135
RHONE POULENC	6.562	-555
ΦΑΜΑ	7.625	208
SHERINE-PLOUGH	6.342	197
ΣΕΡΒΙΕ ΕΛΛΑΣ	6.342	197
ΓΦΑΥΣΕΡ ΕΛΛΑΣ	5.699	778
GALENICA	5253	23
CANA	4889	782
ELPEN	4755	131
PHARMACIA	4529	124
ΦΑΡΜΑΛΕΞ	4473	479
REMEK	4241	600
ΦΑΡΑΝ	3814	-194
BIOΣΕΡ	3714	753
VCB PHARMA	3.700	82
UNIPHARMA	3.116	171
ΛΑΠΑΦΑΡΜ	3.065	1
WYETH HELLAS	2706	-435
HELP AEBE	2671	-89
SANOFI WINTHROP	2417	-596
ΚΟΠΕΡ	2416	176
ΜΙΝΕΡΒΑ-ΦΑΡΜΑΚ.	2086	100

(Πηγή ICAP και δημοσιεύματα εφημερίδων)

Τα ποσά των καθαρών κερδών και των πωλήσεων είναι σε εκατομμύρια δρχ.

## Πρόσκληση για εκδήλωση ενδιαφέροντος για υποψήφιους αξιολογητές του Εθνικού Συστήματος Διαπίστευσης.

### Α Ν Α Κ Ο Ι Ν Ω Σ Η

Η Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας, στο πλαίσιο της λειτουργίας του Εθνικού Συστήματος Διαπίστευσης (ΕΣΔ) προτίθεται να συνεργαστεί με εξωτερικούς αξιολογητές.

Οι ενδιαφερόμενοι υποψήφιοι αξιολογητές πρέπει να ικανοποιούν τα Κριτήρια για τους αξιολογητές του ΕΣΔ, να λάβουν γνώση και να αποδεχθούν τον Κανονισμό Υποχρεώσεων και Δικαιωμάτων των Αξιολογητών και να γνωρίζουν άριστα την Αγγλική Γλώσσα.

Στην παρούσα φάση θα προσεπιλεγούν είκοσι (20) υποψήφιοι με βάση τις προτεραιότητες και ανάγκες της Ελληνικής Οικονομίας για διαπίστευση. Ειδικότερα είναι ιδιαίτερα επιθυμητή η εμπειρία σε τουλάχιστον ένα από τους κάτωθι τομείς:

- Λειτουργία εργαστηρίων που εξυπηρετούν την εφαρμογή Οδηγιών Νέας Προσεγγίσης.
- Λειτουργία εργαστηρίων δοκιμών, ιδιαίτερα στους κλάδους των τροφίμων και της χημικής ανάλυσης.
- Λειτουργία εργαστηρίων διακρίβωσης, ιδιαίτερα στους κλάδους των μετρήσεων μάζας, θερμοκρασίας, όγκου, δύναμης, διαστατικές και ηλεκτρικές μετρήσεις.
- Αξιολόγηση ή/και λειτουργία συστημάτων για την ποιότητα.
- Αξιολόγηση ή/και λειτουργία συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης.
- Βιομηχανική παραγωγή με εμπειρία τουλάχιστον 10 έτη σε συγκεκριμένο τομέα, με έμφαση στους τομείς: ειδών διατροφής και ποτών, κλωστοϋφαντουργίας και ένδυσης, βασικής μεταλλουργίας και προϊόντων από μέταλλο, πετρελαίου και άνθρακα, χημικών προϊόντων, μη μεταλλικών ορυκτών.

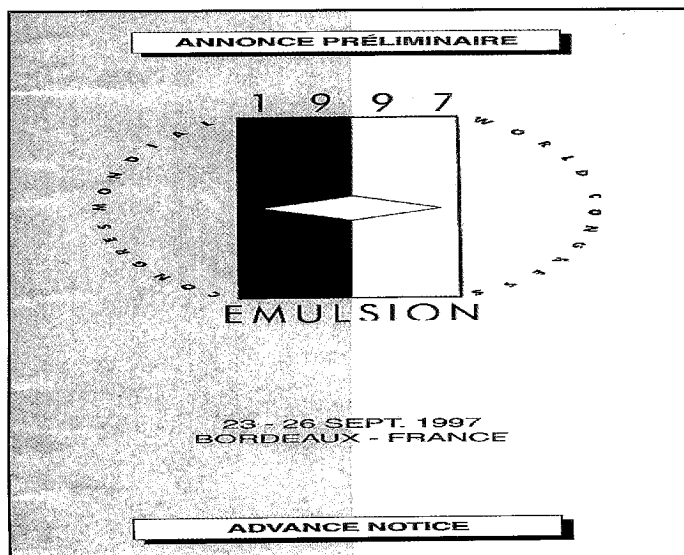
Επίσης είναι επιθυμητό όπως οι ενδιαφερόμενοι έχουν τη δυνατότητα έκδοσης δελτίου παροχής υπηρεσιών.

Προκειμένου να καταρτιστεί ο αρχικός κατάλογος αξιολογητών, οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει να υποβάλουν μέχρι 18.4.97 συμπληρωμένη Έντυπη Αίτηση στη Δ/ση Πολιτικής Ποιότητας της ΓΓΒ, οδός Σισιάκη 8, Γραφείο 52, Αθήνα.

Η Έντυπη αίτηση, τα Κριτήρια καθώς και ο Κανονισμός Υποχρεώσεων και Δικαιωμάτων των Αξιολογητών είναι διαθέσιμα στην ανωτέρω Υπηρεσία και μπορεί να δίδονται μέσω τηλεομοιοτύπου εφόσον ζητηθούν.

Για περισσότερες πληροφορίες οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να απευθύνονται στους Ρασσιά Γιώργο ή Αμαλία Καψουράχη, τηλέφωνο 7204600, από 8.00 έως 14.00 στις εργάσιμες ημέρες.

Η Υφυπουργός  
Αννα Διαμαντοπούλου



# Απολογισμός του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης

από τον Πρόεδρο του Τμήματος Α. Παπαγεωργίου

Κλείνει ένας κύκλος 2 χρόνων ζωής και δράσης του Δ.Σ. του Τ.Π. κ' Χ.Ε.

Πριν αναφερθώ στο τι πράξαμε θα ήθελα να σας ενημερώσω για το πως λειτουργήσε το Δ.Σ.

Οι συνεδριάσεις του Δ.Σ. γίνονταν κάθε 15 ημέρες και σε αρκετές περιπτώσεις και κάθε εβδομάδα, όταν θέματα επείγοντα το απαιτούσαν.

Οι συνεδριάσεις ήταν ανοιχτές για τα μέλη του Τμήματος -και όχι μόνο. Σε πολλές συνεδριάσεις είχαμε την παρουσία συναδέλφων με εποικοδομητικό αποτέλεσμα.

Η παρακολούθηση των συνεδριάσεων από εκπρόσωπο της Δ.Ε. της Ενωσης -όπως από τον κανονισμό λειτουργίας των Τμημάτων ορίζεται- δεν ήταν συστηματική- με εξαίρεση το τελευταίο εξάμηνο-, αυτό είχε ως αποτέλεσμα να παρατηρηθεί σε λίγες, αλλά κρίσιμες περιπτώσεις, δυσλειτούργια. Είχαμε, θα έλεγα, επικαλύψεις. Ελπίζουμε στο μέλλον η συνεργασία να είναι η προσδοκώμενη. Να είναι άριστη.

Όπως σας είναι γνωστό στην Ενωση μας λειτουργούσε άτυπα Επιτροπή Παιδείας. Στη 10ετία του 90 δημιουργήθηκε, με βάση το καταστατικό της ΕΕΧ, Τμήμα Παιδείας και πριν 2 χρόνια, ύστερα από εκλογές, συγκροτήθηκε το απερχόμενο Δ.Σ.

Οι κυριότερες δραστηριότητες τα τελευταία 6 χρόνια, αλλά και των 2, για τα οποία τυπικά απολογούμαστε, ήταν:

1. Η οργάνωση και η διεξαγωγή του Π.Μ.Δ.Χ. (ο φετινός είναι ο 11ος).

2. Η επιλογή των 4 αρίστων για τη συμμετοχή τους στην Ολυμπιάδα και η ολιγοήμερη θεωρητική και εργαστηριακή Χημείας, εκπαίδευση αυτών.

3. Η βράβευση των 20 πρώτων του Π.Μ.Δ.Χ. από την Ε.Ε.Χ.

4. Η οργάνωση του καθιερωμένου πια Επιμορφωτικού Σεμιναρίου (το 6ο έγινε τον περασμένο Νοέμβρη).

5. Η συμμετοχή μας σε Συνέδρια, Σεμινάρια και ημερίδες.

6. Η συμμετοχή μας στην οργάνωση εκδηλώσεων με την ευκαιρία της Πανελληνίας Ημέρας Χημείας.

7. Η συνεργασία μας με το Υπ. Παιδείας σε προβλήματα σχετικά με την Μέση Εκπαίδευση (ειδικά με το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (ΠΙ) και τα Χημικά Τμήματα όλων των Παν/μίων).

**Τι έπραξε το απερχόμενο Δ.Σ. κατά τη θητεία του.**

Αν και στις τακτικές συνελεύσεις έχουν γίνει απολογισμοί θα προσηλώσω να δώσω σε αδρές

γραμμές τις δραστηριότητες μας. Πιστεύω ότι η προσπάθειά μας να εκπροσωπείται η ΕΕΧ στο Π. επέτυχε και έφερε τα πρώτα θετικά αποτελέσματα: Εκπρόσωπος του Τ.Π. έλαβε μέρος σε επιτροπή για τη σύνταξη Αναλυτικών Προγραμμάτων (Α.Π.) για το Γυμνάσιο. Θεωρούμε ότι, κάτω από τις σημερινές συνθήκες, επετεύχθη το καλύτερο δυνατό: το νέο αυτό Α.Π. είναι μια πρόταση-πακέτο, η υλοποίηση της οποίας, εκτός από τη συγγραφή νέων βιβλίων Χημείας, προβλέμει και μία σειρά μέτρων υποδομής, η οποία συγχρόνως και στήριξη του έργου του Εκπαιδευτικού. Σημ. το Δ.Σ. οργάνωσε βμελή ομάδα στήριξης του εκπροσώπου μας, η οποία εργάστηκε με συνέπεια, σε εβδομαδιαία βάση, επί μήνες. Το Π.Ι., εκτιμώντας την ουσιαστική συμβολή του εκπροσώπου μας στη σύνταξη του Α.Π. του Γυμνασίου, ζήτησε από την ΕΕΧ να συμμετάσχει με εκπρόσωπό της και στην Εκπόνηση του Α.Π. για το Λύκειο, αλλά και όρισε 4μελή ομάδα συναδέλφων του Τ.Π. για τη συγγραφή Σχολικών βιβλίων Χημείας του Γυμνασίου για το μαθητή, για τον Καθηγητή, καθώς επίσης βοηθήματος για τις εργαστηριακές ασκήσεις.

Αυτές τις ημέρες βρίσκεται προς εκτύπωση το βιβλίο, για το μαθητή, της Β' Γυμνασίου.

• Εχουμε τη γνώμη ότι η θεσμοθέτηση από το Π.Ι., συνεπώς και από το Υπ. Παιδείας, της συμμετοχής της ΕΕΧ σε δραστηριότητες του Π.Ι. είναι ένα σημαντικό, ίσως, βήμα για τον κλάδο μας. Είναι ανάγκη αυτή η συμμετοχή να κατοχυρωθεί και να διευρυνθεί. Οι σημαντικές άλλωστε αλλαγές που προετοιμάζονται στο χώρο της Παιδείας απαιτούν επαγρύπνηση.

• Συνεχίσαμε την οργάνωση του 5ου και του 6ου Επιμορφωτικού Σεμιναρίου, το τελευταίο μάλιστα σημείωσε αξιόλογη επιτυχία τόσο σε ότι αφορά τη θεματολογία, όσο και σε συμμετοχή, πράγμα που δηλώνει και την επιθυμία των συναδέλφων για επιμόρφωση, αλλά και την αξιοπιστία τους προς την ΕΕΧ.

Επιδίωξή μας είναι το ανέβασμα της ποιότητας του παρεχομένου έργου και η ανάλογη οικονομική επιχορήγηση από την Πολιτεία, έτσι ώστε όχι μόνο να μην επιβαρύνεται ο συνάδελφος για τη συμμετοχή του, αλλά να του προσφέρεται σχετική οικονομική ενίσχυση. Εκφράζω και ένα «παράπονο»: ουδέποτε το Υπ. Παιδείας, με εκπρόσωπό του, παρευρέθη στα 6 Σεμινάρια, αν και πάντοτε προσεκλήθη!

• Οργανώθηκαν με επιτυχία ο 9ος και ο 10ος Π.Μ.Δ.Χ. και βρι-

σκόμαστε έτοιμοι για τον 11ο (θα γίνει στις 5 Απριλίου) με την ελπίδα ότι και φέτος οι αγωνιζόμενοι συνάδελφοι - εκπαιδευτικοί θα ξεπεράσουν τα όποια εμπόδια υπάρχουν και θα δώσουν μαζί μας κι αυτή την «ΜΑΧΗ».

Από τη μεριά της, η ΕΕΧ άλλωστε με ψήφισμα της συμπαρίσταται στον αγώνα των Εκπ/ών, ο οποίος αποβλέπει στην αναβάθμιση της Εκπαίδευσης.

• Όπως ξέρετε η προηγούμενη χρονιά ήταν μεσή από γεγονότα εκπαιδευτικού χαρακτήρα, αλλά και από ανέλογες δραστηριότητες μας. Υπενθυμίζω την προσπάθεια του Υπ. Παιδείας να «περάσει» από τη Βουλή -μέσα στο καλοκαίρι- προς ψήφιση το Ν/διο που αφορούσε εις το Εθνικό Απολυτήριο και τον τρόπο εισαγωγής στα ΑΕΙ και ΤΕΙ.

Ολοι μας γνωρίζουμε το πρόβλημα. Ουσιαστικός διάλογος δεν έγινε, γι' αυτό και εκδηλώθηκαν ποικίλες αντιδράσεις. Το Τ.Π. και η ΕΕΧ έκαναν διαβήματα στο Π.Ι. και στο Υπ. Παιδείας ζητώντας ουσιαστικό-ζωντανό διάλογο και όχι υποβολή μόνο γραπτών προτάσεων, όπως απαιτούσε ο Υπουργός.

Ακόμη στη Σ.Τ.Α. του Ιουνίου, που έγινε στην Κρήτη, υποβάλαμε προς έγκριση ψήφισμα προς το Υπ. Παιδείας και το Π.Ι. με το οποίο διαμαρτυρούμαστε για την υποβάθμιση της ΕΕΧ και του μαθήματος της Χημείας (θυμηθείτε ότι η Χημεία έμπαινε σε ομάδα μαθημάτων μαζί με τα Μαθηματικά), άλλωστε όλα τα σχετικά δημοσιεύτηκαν στα Χ. Χρονικά.

Το πόσο βιαστικά και όχι προσηγμένα ήταν τα προτεινόμενα τότε μέτρα φάνηκε στη συνέχεια. Αναστολή, ανατροπή των πάντων και -κατά την προσωπική μου γνώμη- πάλι βιαστικές διακηρύξεις έχουμε. Ίδωμεν.

• Στο 17ο Πανελ. Συνέδριο της ΕΕΧ ευάριθμοι συνάδελφοι του Τμ. Παιδείας, εκ των οποίων 4 μέλη του Δ.Σ., παρουσίασαν εργασίες τους.

Εκ μέρους του Τμ. Παιδείας, μετά από πρόσκληση της Οργανωτικής Επιτροπής του Συνεδρίου, και με απόφαση του Δ.Σ. έλαβα μέρος σε «στοργυλό τραπέζι» με εισήγηση σχετικά με την Χημική Εκπαίδευση στη Μ.Ε.

Στο τεύχος των Χ.Χ. του Ιανουαρίου γίνεται αναφορά στην εισήγησή μου.

• Το Τμήμα Παιδείας έλαβε μέρος σε ημερίδα, η οποία οργανώθηκε από το Περιφ. Τμ. Αττικής και Κυκλάδων, σε συνεργασία με το Χημ. Τμήμα του Π.Α. Αντικείμενο αυτής της εκδήλωσης ήταν η ενημέρωση των φοιτητών της Χημείας

σε θέματα που έχουν σχέση με το Επάγγελμα του Χημικού. Εγιναν 8 εισηγήσεις, από την πλευρά μας μίλησε ο συνάδ. Ν. Προβής.

Είναι ευχάριστο και ενθαρρυντικό ότι τα περισσότερα Περιφ. Τμήματα έχουν συγκροτήσει Επιτροπές Παιδείας και δραστηριοποιούνται. Αναφέρω τα Τμ: Α. Μακεδονίας - Θράκης, Κρήτης, Θεσσαλίας, Πελονήσου - Δυτ. Στερεάς και Νήσων Β. Αιγαίου, με σχετική δράση.

Σε πολλές συναντήσεις που είχα με εκπροσώπους των Περιφ. Τμ., σε συσκέψεις των Προέδρων των Περιφ. Τμ., στις Σ.Τ.Α., στο 16ο και 17ο Συνέδριο της ΕΕΧ και στα 2 ελληνο-κυπριακά, μου δόθηκε η ευκαιρία να συνεργαστώ με συναδέλφους. Τους ζήτησα να συνεργαστώ σε εκπαιδευτικά θέματα, για ανταλλαγή πείρας, να οργανώσουν ανάλογα εκπαιδευτικά σεμινάρια και αν χρειαστούν και τη βοήθειά μας αυτή θα είναι εξασφαλισμένη.

Μια σοβαρή δουλειά έγινε με την ευκαιρία της Πανελληνίας Ημέρας της Χημείας, τόσο στο χώρο της ΕΕΧ, όσο και στο ευρύτερο περιβάλλον. Ήταν μια καλή αρχή και αξίζει να συνεχίσουμε με πιο οργανωμένη δουλειά.

Θεωρώ σκόπιμο να αναφέρω και μια ιδιαίτερη δραστηριότητα η οποία έχει σχέση με τη διαφύλαξη του «ΧΗΜΕΙΟΥ» της οδού Σόλωνος, ως ιστορικού χώρου για τη στέγαση Μουσείου των Φυσικών Επιστημών. Επισημαίνεται η αλλοτρίωσή του από τις Παν/κές αρχές και η δημιουργία Βιβλιοθήκης Νομικών και Κοινωνικών Επιστημών.

Ποιές είναι οι άμεσες επιδιώξεις του Τ.Π.

1. Διεύρυνση του Τμήματος με συμμετοχή πολλών νέων μελών.

2. Εκπρόσωπος της ΕΕΧ στο πολυπρόσωπο Παιδ/κό Ινστιτούτο.

3. Επιμόρφωση κυρίως των συναδέλφων στη Μ.Ε. Επειδή τα ΑΕΙ αποτελούν τις πιο μεγάλες μονάδες παραγωγής γνώσεων, επιβάλλεται η σύνδεση της ΕΕΧ μ' αυτά, σε συνεργασία και με το Π.Ι. και τους Σχολικούς Συμβούλους, ώστε να αναπτυχθούν επιμορφωτικά προγράμματα για τους Χημικούς Εκπαιδευτικούς.

4. Να μελετήσουμε την επέκταση του Π.Μ.Δ.Χ. και για μαθητές της Α' και Β' Λυκείου με ανάλογη εξεταστέα ύλη.

5. Να αγωνιστούμε για την αναβάθμιση του μαθήματος της Χημείας: αύξηση ωρών διδασκαλίας, εργαστηριακή άσκηση των μαθητών, εμπλουτισμός των Σχολικών βιβλίων με κυκλοφορούντα βιβλία Χημείας και Περιοδικά (και ξενόγλωσσα) χημικού περιεχομένου.

Φεβρουάριος 1997

# Η πορεία προς τη διδασκαλία της χημείας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, II

Σε προηγούμενο τεύχος των Χημικών Χρονικών<sup>1</sup> είχα αναπτύξει τις απόψεις μου: για τη βασική κατάρτιση που θα πρέπει να έχουν οι πτυχιούχοι Χημείας για την άσκηση του εκπαιδευτικού τους έργου, για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών λίγο πριν το διορισμό τους, κατά και μετά από αυτόν, για την καλύτερη αξιοποίηση του διδακτικού προσωπικού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και για το Σύστημα Διορισμού τους στην Εκπαίδευση.

Αποψη μου ήταν, για το Σύστημα Διορισμού, ότι «με τις υπάρχουσες συνθήκες ο μόνος αξιωματικός τρόπος διορισμού, είναι το σώμα της επετηρίδας το οποίο πρέπει να διατηρηθεί ως έχει».

Όμως, η αδιέξοδη και ασφυκτική κατάσταση που έχει δημιουργηθεί στην επετηρίδα των εκπαιδευτικών, πρέπει να ανατραπεί με ριζοσπαστικά μέτρα για μια ουσιαστική λύση του προβλήματος.

Όπως είναι γνωστό η εκπαιδευτική επετηρίδα είναι κορεσμένη. Αυτό σημαίνει ότι οι απόφοιτοι των ΑΕΙ, των τελευταίων αλλά και των επόμενων ετών, πρακτικά «δεν θα διοριστούν ποτέ σε δημόσια σχολεία», παρά το γεγονός ότι τα προσόντα τους, λόγω συνθήκων, είναι πολλαπλάσια εκείνων που διορίζονται και έχουν πάρει το πτυχίο τους πριν από πάρα πολλά χρόνια.

Εκτός αυτού κατά την κατάταξη στην επετηρίδα λαμβάνεται υπόψη η στιγμή κατάθεσης των αιτήσεων και όχι τα αντικειμενικά προσόντα των υποψηφίων εκπαιδευτικών.

Αυτό που θα πρέπει να συνειδητοποιήσει πλέον η ελληνική κοινωνία αλλά και οι πολιτικές ηγεσίες, είναι ότι:

«Στόχος ενός εκπαιδευτικού συστήματος είναι η παροχή στους νέους της υψηλότερης δυνατής παιδείας και όχι της απορρόφησης του μεγαλύτερου αριθμού ανέργων εκπαιδευτικών, ανεξαρτήτως ουσιαστικών προσόντων».

Την ανεργία των επιστημόνων θα πρέπει το κράτος να τη λύσει με άλλο ειδικό κοινωνικές παρεμβάσεις και όχι μέσω της υποβάθμισης του στελεχιακού δυναμικού των σχολείων.

Με βάση όλα τα προηγούμενα προτείνω:

1. Να κλείσει η υπάρχουσα επετηρίδα και κάθε νέα αίτηση να μπαίνει σε μια νέα επετηρίδα τη λειτουργία της οποίας θα αναλύσουμε στη συνέχεια.

Από την ήδη υπάρχουσα επετηρίδα θα διορίζεται συγκεκριμένο ποσοστό εκπαιδευτικών με βάση

**Χάλαρης Ε. Μιχαήλ, Χημικός\***

τα κρατούντα, έως την εξάντλησή της.

Όσοι βρίσκονται στην επετηρίδα αυτή θα μπορούν, με αίτησή τους να διαγραφούν και να περάσουν στη νέα επετηρίδα.

2. Δημιουργείται η νέα κυλιόμενη επετηρίδα εκπαιδευτικών. Η σειρά προτεραιότητας καθορίζεται όχι από το χρόνο υποβολής της αίτησης αλλά από αντικειμενικά και μοριοποιημένα κριτήρια αξιολόγησης. Αυτό σημαίνει ότι η προτεραιότητα αλλάζει κάθε χρόνο.

Η κατά έτος νέα επετηρίδα δημιουργείται ένα μήνα τουλάχιστον πριν τους νέους διορισμούς εκπαιδευτικών με τον αριθμό μορίων κάθε υποψηφίου εκπαιδευτικού.

Υπάρχει δυνατότητα προσφυγής υποψηφίων της επετηρίδας αν διαπιστώσουν ότι διαθέτουν περισσότερα από τα αναγραφόμενα μόρια ή αν διαπιστώσουν ότι κάποιος άλλος υποψήφιος έχει λιγότερα από τα αναγραφόμενα.

Οι συμμετέχοντες σ' αυτή τη λίστα μπορούν επί άπειρον να προσκομίζουν νέα στοιχεία αξιολόγησης με στόχο την υψηλότερη επιλεκτικότητα τους.

Μερικά από τα προσόντα αξιολόγησης μπορούν να είναι (χωρίς να καταγράφονται με σειρά σπουδαιότητας):

- α. Βαθμός πτυχίου
- β. Βαθμός σε συγκεκριμένα μαθήματα ειδικότητας
- γ. Μεταπτυχιακά διπλώματα
- δ. Δημοσιευμένες εργασίες
- ε. Παρακολούθηση Σχολείων Επιμόρφωσης
- στ. Εκπαιδευτική εμπειρία
- ζ. Ερευνητική εμπειρία

Κανένας υποψήφιος εκπαιδευτικός δεν μπορεί να συμμετέχει και στις δύο επετηρίδες. Είναι προφανές βέβαια ότι το κράτος θα πρέπει να μεριμνήσει προκειμένου να ιδρυθούν ουσιαστικά Σχολεία Επιμόρφωσης εκπαιδευτικών και όχι σχολεία μιας απλής και τυπικής παρακολούθησης με στόχο την απόκτηση ενός τυπικού προσόντος. Εκτός αυτού τα Ελληνικά Πανεπιστήμια, όπου δεν έχει γίνει ακόμα, θα πρέπει στα πλαίσια των κατευθύνσεων σπουδών να ιδρύσουν κατευθύνσεις εκπαίδευσης.

Μακροπρόθεσμα θα πρέπει η παρακολούθηση αυτής της Πανεπιστημιακής κατεύθυνσης σπουδών να είναι αναγκαία προϋπόθεση ένταξης στη νέα επετηρίδα εκπαιδευτικών.

### Βιβλιογραφία

- 1. Μ. Χάλαρης, Χημικά Χρονικά (Γενική Έκδοση) 8-9, 200 (1995).
- (\*) - Υποψήφιος διδάκτορας Π.Α., Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Φυσικοχημείας - Μέλος Σ.Τ.Α και Δ.Ε.Π.Τ. Αττικής - Κυκλάδων της Ε.Ε.Χ.

# Τι είναι το άτομο;

**Καφετζόπουλος Κων/νος, Δρ. Χημικός, Εκπαιδευτικός Μ.Ε.**

### Οι ορισμοί

Στην προσπάθειά μας να ορίσουμε τις θεμελιώδεις έννοιες της Χημείας, στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, δίνουμε τους γνωστούς ολιγόλογους ορισμούς. Η διατύπωση αυτών των ορισμών παρουσιάζει δυσχέρειες<sup>1</sup>. Είναι δύσκολο να τηρούμε όλους τους κανόνες που απαιτεί ένας πλήρης ορισμός. Δηλαδή ο ορισμός να είναι χωρίς κενά, αντιφάσεις ή κυκλικούς συλλογισμούς, χρησιμοποιώντας για το οριζόμενο, μόνο έννοιες οι οποίες έχουν επαρκώς διδαχθεί και είναι οικείες στους μαθητές. Οι ολιγόλογοι ορισμοί και οι ταξινομήσεις κάθε μορφής, στις φυσικές επιστήμες, αν και είναι χρήσιμες, έχουν αδυναμίες και υπόκεινται σε σφάλματα<sup>2</sup>. Το φαινόμενο είναι διεθνές, όμως στην ελληνική πραγματικότητα συμβαίνει ακόμη να φιλονικούμε για το ποιός ορισμός είναι καλύτερος και ποιός τα λέει καλύτερα. Αυτό συμβαίνει, αγνοώντας ενίοτε τις συνέπειες κάθε ορισμού, τις πιθανές παρανοήσεις που θα προκύψουν από τους μαθητές. Οι παρανοήσεις αυτές μπορεί να φτάνουν μέχρι τα πανεπιστημιακά τους χρόνια, ίσως και στα τμήματα εκείνα που έχουν άμεσα αντικείμενο τις φυσικές επιστήμες.

Τυπικό παράδειγμα έννοιας που οδηγεί σε σύγχυση είναι το μόριο: «Όπως είναι γνωστό, κάθε υλικό σώμα αποτελείται από μικρότατα σωματίδια που ονομάζονται μόρια<sup>3</sup>». Μετά από τη διδασκαλία και αποδοχή αυτής της γενίκευσης για

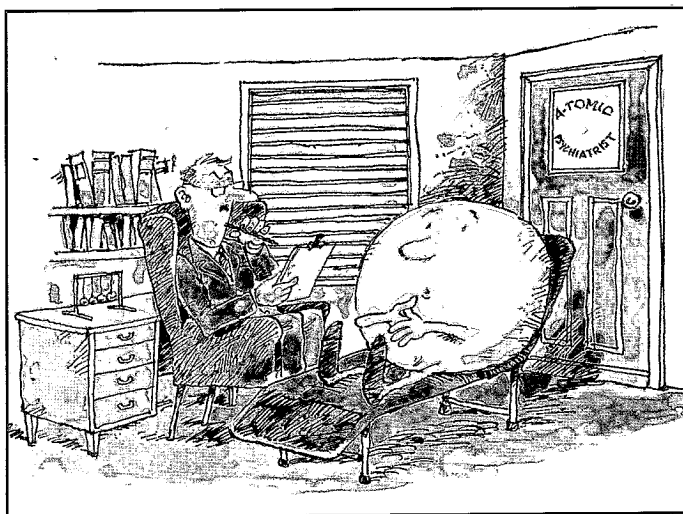
το μόριο, είναι βέβαια δύσκολο να πείσεις τους μαθητές ότι δεν αποτελείται κάθε σώμα από μόρια, αλλά και από άτομα ή ιόντα.

Οι παρανοήσεις που γίνονται στην προσπάθειά μας να προσεγγίσουμε έννοιες του μικρόκοσμου, οφείλονται στο ότι μιλάμε για αφηρημένες οντότητες, χωρίς άμεση παρατήρηση και εμπειρία της ύπαρξής τους. Ετσι όσο και να φαίνεται περίεργο, είναι αδύνατο να δώσουμε στους μαθητές μας παραδείγματα ατόμων ή μορίων. Το μόνο που κάνουμε είναι να τα προσεγγίζουμε με μοντέλα (ή προσομοιώματα επι το ελληνικό) και προεκτείνοντας να φτάσουμε στην περιγραφική έννοια. Από τα πιο αγαπημένα μοντέλα είναι αυτό του πλανητικού συστήματος για τα άτομα. Είναι όμως πιο δύσκολο, (αδύνατο;) να ξεφύγουμε από την έλξη του πλανητικού συστήματος και να μεταπηδήσουμε στα τροχιακά και στις πιο σύγχρονες προσεγγίσεις του ατόμου.

[Πριν συνεχίσετε την ανάγνωση των επόμενων γραμμών σημειώστε - ελεύθερα! - σε ένα χαρτί την δική σας απάντηση στο ερώτημα: «τι είναι το άτομο;».....]

Τι είναι το άτομο;  
Φτάσαμε στ' ανείπωτα!  
Μη πετάξεις τίποτα!  
Διον. Σαββόπουλος

Το ερώτημα «τι είναι το άτομο» φαίνεται απλό και η απάντηση γνωστή, μπορεί όμως να μας δώσει πολλές πληροφορίες όχι μόνο για το ίδιο το οριζόμενο αλλά και για τις



«Λοιπόν κ. Ατομο, καταλαβαίνω ότι έχει άλλη μια κρίση ταυτότητας».  
(«Redefining the atom» Nenad Raos», Chemistry in Britain, Februar 1997, από την βιβλιοθήκη ΕΕΧ)

αντιλήψεις που έχουμε εμείς οι διδάσκοντες για το άτομο.

«Τι είναι το άτομο;» Το ερώτημα τέθηκε σε ομάδα καθηγητών μέσης εκπαίδευσης του κλάδου ΠΕ4 (φυσικοί, χημικοί, χημ. μηχανικοί, βιολόγοι, γεωλόγοι, φυσιολόγοι). Οι ερωτώμενοι ήταν λίγοι (18), οι απαντήσεις όμως, πολλές. Δόθηκαν 12 διαφορετικές απαντήσεις. Το οποίο ερμηνεύεται, δώδεκα διαφορετικές προσεγγίσεις σε μία θεμελιώδη έννοια. Από μια άποψη, αυτό φαίνεται λογικό όταν σκεπτόμαστε ότι η ίδια έννοια προσεγγίζεται σε άλλο πλάτος και βάθος στο Δημοτικό, το Γυμνάσιο, το Λύκειο ή το Πανεπιστήμιο. Με άλλο τρόπο προσεγγίζεται στο μάθημα της Φυσικής ή της Χημείας, έστω και από τον ίδιο διδάσκοντα. Όμως, 12 διαφορετικές απαντήσεις για 18 ερωτώμενους είναι πολλές.

Προεκκρίνοντας και γενικεύοντας μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι υπάρχει μεταξύ μας διάσταση όχι μόνο για τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε ως καθηγητές τη συγκεκριμένη έννοια, αλλά και πολλές άλλες έννοιες που διδάσκουμε και ίσως φαίνονται ξεκάθαρες.

Εάν λοιπόν δώσατε κάποια απάντηση, όπως σας ζητήσαμε προηγουμένως, διαβάστε τις δικές μας απαντήσεις και συγκρίνετε για να δούμε αν και κατά πόσο, έχουμε ταυτότητα απόψεων:

Σε 18 ερωτηθέντες:

Ατομο είναι...

1. Το μικρότερο κομμάτι της ύλης που συμμετέχει στο σχηματισμό χημικών ενώσεων και κρατάει τις ιδιότητες του σώματος (τρεις από τις δεκαοκτώ).
2. Το μικρότερο σωματίδιο της ύλης που συμμετέχει σε χημικές αντιδράσεις και παραμένει αναλλοίωτο σε αυτές (τρεις από τις δεκαοκτώ).
3. Το μικρότερο κομμάτι της ύλης που συμμετέχει στο σχηματισμό των μορίων.
4. Η μικρότερη ποσότητα της ύλης η οποία μεταφέρεται ή λαμβάνει μέρος στις χημικές αντιδράσεις.
5. Το μικρότερο σωματίδιο της ύλης που παίρνει μέρος στις χημικές αντιδράσεις (δύο από τις δεκαοκτώ).
6. Το μικρότερο σωματίδιο της ύλης που δεν μπορεί να υπάρχει ελεύθερο στη φύση (δύο από τους δεκαοκτώ).
7. Το μικρότερο σωματίδιο στοιχείου που βρίσκεται ελεύθερο στη φύση.
8. Μια μορφή οργάνωσης της ύλης.

9. Μια από τις βασικές μονάδες δομής της ύλης με τις παρακάτω ιδιότητες: 1... 2... 3...
10. Δομικό στοιχείο των μορίων, το μικρότερο κομμάτι της ύλης κάποιου σώματος.
11. Μέρος του στοιχείου που περιέχει ένα πυρήνα και τα ηλεκτρόνια σε αριθμό ίσο με τον αριθμό πρωτονίων.
12. Το απειροελάχιστο σωματίδιο της ύλης που αποτελείται από συνεχώς κινούμενα πρωτόνια (πλην του  $^1_1\text{H}$ ), νετρόνια και ηλεκτρόνια στη δομή που πρωτοπεριέγραψε ο Μπόρ. Επειδή παρά τις εύλογες αντι-

ποτε έννοια (όχι φυσικά μόνο της χημείας). Η σωστή κατανόηση των εννοιών, ελπίζουμε ότι θα οδηγήσει και στη λύση των προβλημάτων χημείας, στα οποία οι μαθητές παρουσιάζουν ιδιαίτερη αδυναμία.

Η ανάλυση μιας έννοιας περιλαμβάνει έναν ορισμό που περιέχει τα βασικά χαρακτηριστικά της έννοιας και πιθανή σχέση μεταξύ τους. Κατόπιν ακολουθούν τα μεταβλητά (επί μέρους) χαρακτηριστικά και δίνονται έννοιες με παρόμοια σημασία. Οπου είναι δυνατόν, δίνονται παραδείγματα και αντιπαραδείγματα ώστε να διευκρινισθεί περαιτέρω το νόημα της εξεταζόμε-

νης σε μόρια στοιχείων ή χημικών ενώσεων, με τις χημικές αντιδράσεις.

β) αποτελείται από διαρκώς κινούμενα πρωτόνια νετρόνια και ηλεκτρόνια.

γ) η πρόσληψη ή αποβολή ηλεκτρονίων οδηγεί σε ιόντα.

Οι έννοιες που περιέχονται στους παραπάνω ορισμούς των συναδέλφων, μπορούν να αποτελέσουν το δίκτυο εννοιών που περιγράφει την έννοια «άτομο» (βλέπε σχήμα).

Η επιλογή βασικών και δευτερευόντων χαρακτηριστικών είναι κατ' εκτίμηση και οδηγεί σε ένα λίγο-πολύ αποδεκτό ορισμό για το άτομο (συγκρίνετέ τον με τον δικό σας) ο οποίος είναι ο εξής:

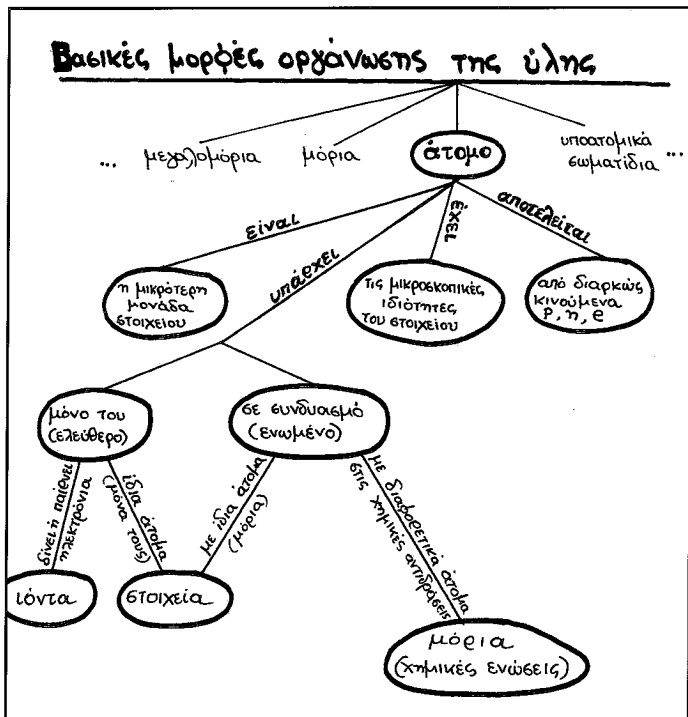
«άτομο είναι η μικρότερη μονάδα ενός στοιχείου που διατηρεί τις μικροσκοπικές ιδιότητες του στοιχείου και υπάρχει μόνο του ή σε συνδυασμό με άλλα άτομα».

Ο τελικός αυτός ορισμός του ατόμου -για σχολική χρήση- παρουσιάζει κάποιες ατέλειες. Αν τις ανακαλύψετε θα δεχόμαστε ευχαρίστως κάθε συμπλήρωση ώστε να καταλήξουμε στην πλήρη απάντηση του απλού ερωτήματος «τι είναι το άτομο;»

Για τη σύνταξη του παρόντος ευχαριστούμε τους συναδέλφους ΠΕ4 του 1ου ΠΕΚ που συνεργάστηκαν στο ερωτηματολόγιο και στην επεξεργασία της έννοιας «άτομο». Βιδαδάκη Α., Γκουζέλογλου Κ., Γώγο Α., Δάικου Α., Δάρλα Αικ., Δημόπουλο, Δρυμαλίτη Μ., Κόγκα Ζ., Κοκκάλα Α., Κολλάρου Χ., Κοσμπόπουλο Δ., Κυτίνο Ευ., Μομπαγιατζή Θ., Μελά Γ., Μαυροειδή Ν., Μπελογιάννη Α., Πατσιού Π., Παναγιωτόπουλο Χ., Πασπάτη Β., Παντζήρη Δ., Σανταρμή Τ., Στασινοπούλου Σ., και Φαράκου Γ., καθώς και τον υπεύθυνο για τις φυσικές επιστήμες υποδιευθυντή του 1ου ΠΕΚ και Σύμβουλο ΠΕ4 κο Αρτέμη Αθανασάκη.

### Αναφορές

- 1 Γεωργιάδου Α., Καφετζόπουλος Κ., Προβής Ν., Χηλιάδης Δ. και Σπυρέλλης Ν., «Δυσχερείες στη Διατύπωση Ορισμών Βασικών Εννοιών της Χημείας στη Διεθνή Σχολική Βιβλιογραφία», 17ο Πανελλήνιο Συνέδριο Χημείας, σελ. 587-590, Πάτρα 1996.
- 2 Mahan B., H., «College Chemistry», Addison-Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 1966.
- 3 «Φυσική Β' Γυμνασίου», έκδοση ΟΕΔΒ, Αθήνα, 1994.
- 4 Herron, J.D., «The Chemistry Classroom», American Chemical Society, Washington, DC, 1996.
- 5 Lambriotte, J., Dansereau, D. F., Cross, D., & Reynolds, S. «Multirelational semantic maps», Educational Psychology Review, 1, 331-367, 1989.



θέσεις ή διαφορές, οι παραπάνω ορισμοί περιέχουν την απάντηση στο ερώτημά μας, προσπαθήσαμε να τους συμπεριλάβουμε σε ένα σχέδιο ανάλυσης της έννοιας «άτομο», το οποίο και ακολουθεί. Προσπαθήσαμε να «μη πετάξουμε τίποτα» και να εκμεταλευτούμε το νοηματικό φορτίο κάθε ορισμού οικοδομώντας την έννοια «άτομο».

### Ανάλυση των εννοιών, δίκτυα εννοιών

Η δυσκολία προσέγγισης πολλών εννοιών της χημείας, οδηγεί στην εύρεση τρόπων παρουσιάσεως και διδασκαλίας των εννοιών προς τους μαθητές. Η ανάλυση εννοιών (concept analysis) και η σύνταξη ενός νοητικού χάρτη (concept map)<sup>4</sup> είναι μέθοδοι για να προσεγγίσουμε, να περιγράψουμε, να αναλύσουμε και να κάνουμε πιο κατανοητή μια οποιαδή-

νης έννοιας.

Η «κωδικοποίηση» της ανάλυσης μιας έννοιας γίνεται με τον νοητικό χάρτη ή χάρτη εννοιών ή δίκτυο εννοιών (concept map)<sup>5</sup>.

Επιανερχόμενοι στο άτομο, επιλέγοντας από τους παραπάνω ορισμούς τα στοιχεία που θεωρούμε περισσότερο ορθά και αποδεκτά, καταλήγουμε στην εξής ανάλυση της έννοιας «άτομο»:

### Βασικά Χαρακτηριστικά:

- α) το μικρότερο κομμάτι ύλης ή ακριβέστερα η μικρότερη μονάδα στοιχείου-αναφερόμενοι στο στοιχείο ως ένα μακροσκοπικό δεδομένο
- β) έχει (διατηρεί) τις (μικροσκοπικές) ιδιότητες του στοιχείου.
- γ) υπάρχει μόνο του ή σε συνδυασμό.

### Δευτερεύοντα χαρακτηριστικά:

- α) ο συνδυασμός ατόμων οδη-

## Οι μύθοι πάνε πενταήμερη ή οι μύθοι των εκδρομών και περιπάτων

### 1. Ο μύθος της πενταήμερης

Εάν θέλουμε με μια λέξη να συνοψίσουμε τις αναμνήσεις και εμπειρίες της σχολικής ζωής που διατηρούν οι μαθητές, είναι η λέξη «πενταήμερη». Λέξη μαγική, συναισθηματικά φορτισμένη. Λέξη που φέρνει όνειρα και προσδοκίες ολόκληρης της εφηβείας. Λέξη που αντιπροσωπεύει ένα ολόκληρο κόσμο, ελπίδες, όνειρα, επιθυμίες, αλλά και μια γοητευτική πραγματικότητα.

Τι είναι η πενταήμερη; Η πενταήμερη εκδρομή, δεν είναι μόνο τα χρόνια αναμονής και επιθυμίας. Η πενταήμερη δεν είναι μόνο ένα γεγονός, μια περιήγηση, ένα ταξίδι. Η πενταήμερη πάνω από όλα είναι ένας μύθος. Η πενταήμερη είναι ένα όνειρο, είναι μια γλυκειά πραγματικότητα. Είναι κάτι σαν την πρώτη νύχτα γάμου των παλαιότερων. Είναι μια τελετή, κάτι σαν τελετή ενηλικίωσης. Ναι, τελετή ενηλικίωσης.

Ο μαθητής και η μαθήτρια επιτέλους ξεκολλάει από το σπίτι του για πολλές μέρες. Είναι ο πλήρης και μοναδικός άρχοντας του εαυτού του. Έχει τα «λεφτά» του. Ζει σαν μεγάλος. Τρώει σε ταβέρνες και πίνει σε μπαράκια. Καπνίζει και μεθάει. Ερωτεύεται και (την)τον ερωτεύονται. Ζει σα μεγάλος, είναι μεγάλος. Η τελετή της ενηλικίωσης τελειώνει με τη χειραφέτησή του. Μπορεί πια να σταθεί στα πόδια του. Μπορεί πια να ζησει με άλλους ανθρώπους. Είναι άντρας, είναι γυναίκα, έγινε άνθρωπος, το μέχρι χθες «παιδί που δίνει εισαγωγικές εξετάσεις».

Το να σου συμβεί κάποιο ατύχημα στην πενταήμερη, θεωρείται δευτερεύον από τους μαθητές. Το να μεθύσεις μέχρι λιποθυμίας, να πάθεις πνευμονία από το μπάνιο -μετά το φαϊ- στην πισίνα του ξενοδοχείου, να μείνεις έγκυος, ή να τσακιστείς από το μηχανάκι, όλα αυτά δε μετράνε, μπροστά στην τελετή ενηλικίωσης της πενταήμερης.

Γι' αυτό, πολλά παιδιά δηλώνουν πρόθυμα να ανταλλάξουν ακόμη και το διάβασμά τους, την υγεία τους ή τη δυσαρέσκεια των γονιών, με τον μύθο της πενταήμερης. Εστω κι αν η πραγματικότητα ξεφτίσει το μύθο. Εστω κι αν βρεθούν ή προδοθούν στην πενταήμερη. Ακόμα και η πιο βαρετή πενταήμερη, κρατάει την «τιμή» της λόγω του τεράστιου ορμονο-ψυχολογικο-συναισθηματικο-κοινωνικού δυναμικού που εκφορτίζεται κατά τη διάρκεια

της. Η πενταήμερη τέλος, είναι πέρα από την πραγματικότητα, δεν έχει καμία σχέση με το «πρόγραμμα» εκτέλεσης που καταρτίζεται στο σχολείο. Είναι αίσθηση, είναι όνειρο, είναι βίωμα, δεν είναι «σχολείο», είναι ζωή.

Και μη ρωτάτε για το ρόλο του συνοδού καθηγητή, είναι αντικείμενο άλλου μύθου!

### 2. Ο μύθος των εκπαιδευτικών περιπάτων

Οι εκπαιδευτικοί περίπατοι, ούτε εκπαιδευτικοί είναι, ούτε και περίπατοι. Εκπαιδευτικοί δεν είναι, διότι συνήθως στερούνται εκπαιδευτικού περιεχομένου, με τη στενή έννοια του όρου. Περίπατοι δεν είναι, διότι μόλις φτάσουμε στο καφενείο προορισμού, οι περισσότεροι καταλαμβάνουμε ένα κάθισμα -με καφέ και τσιγάρο- περιμένοντας το σύνθημα για αναχώρηση και επιστροφή στο σχολείο.

Υπάρχει βέβαια και η εξαίρεση. Των οργανωμένων περιπάτων με συγκεκριμένο περιεχόμενο επίσκεψης σε εκπαιδευτικό ίδρυμα, μουσείο, ερευνητικό κέντρο κλπ. Αλλά αυτού του είδους οι περίπατοι έχουν δύο μεγάλα μειονεκτήματα. Είναι προγραμματισμένοι: Άρα οι οργανωτές μαθητές δεν χάνουν το πιθανό διαγώνισμα της ημέρας του περιπάτου. Και κοστίζουν σε οργάνωση -δηλαδή χρόνο και χρήμα- γεγονός που δεν συμφέρει κανένα.

Μήπως οι εκπαιδευτικοί περίπατοι πρέπει να καταργηθούν; Οχι βέβαια, διότι η ύπαρξή τους έχει ορισμένα μοναδικά πλεονεκτήματα. Καλλιεργούν τις διαπροσωπικές σχέσεις. Καθόμαστε και συζητάμε -επί τελους- μαθητές και καθηγητές, σε ένα φιλικό τόπο και με φιλική διάθεση. Ξεφεύγουμε από τους τοίχους του σχολείου και ίσως παίξουμε και καμιά μπάλα. Και το τελευταίο, μεγάλο πλεονέκτημα. Είναι ελεύθεροι. Οποιοσδήποτε δεν θέλει τον περίπατο, πάει σπίτι του για να διαβάσει ή για να ακούσει μουσική και να πιεί ένα ποτό με τους φίλους του. Είναι, όπως και να το κάνουμε, μια στιγμή που ξεφεύγεις από τα καθιερωμένα και ξεκουράζεσαι ψυχολογικά, είναι μια στιγμή χαλάρωσης. Είναι ένα «ηρεμιστικό» και για αυτό πολύ μας αρέσουν!

### 3. Ο μύθος των καλών σχέσεων των μαθητών και η πραγματικότητα της μίζας που συνεπάγεται μια πολυήμερη εκδρομή.

Μετά από τα παραπάνω, μη σχηματίσετε την εντύπωση ότι η σχολική ζωή είναι ένας παράδεισος όπου οι άγγελοι-μαθητές συνυπάρχουν και οι αρχάγγελοι-καθηγητές κατευθύνουν. Οι κόντρες, οι διακρίσεις, οι ανταγωνισμοί, οι ίντριγκες, τα γλυψίματα, οι προδοσίες και οι φιλονικίες θυμίζουν έντονα τον θαυμαστό κόσμο των μεγάλων και έχουν κατά καιρούς από πολλούς αποδοθεί σε μυθιστορήματα και μελέτες.

Εδώ, θα περιγράψουμε ένα νέο φρούτο. Η μαθητική κοινωνία αποτελεί είδωλο της κοινωνίας των μεγάλων. Είναι ίδιοι με μας (λόγω DNA), αλλά λίγο καλύτεροι (διότι δεν πρόφθασαν ακόμη να διαβρωθούν από την περιρρέουσα φθορά). Όμως, το σχολείο σα γνήσιος καθρέφτης, σχημάτισε το φαινόμενο της «μίζας» στα πλαίσια της οργάνωσης της πολυήμερης. Είναι στάνταρ πριμ, το να δώσεις τσάμπα εισιτήριο στο ή στα παιδάκια που θα σου φέρουν 100 και 200 πελάτες.

Οι «πελατειακές» όμως σχέσεις τουριστικού πράκτορα και παιδιών της οργανωτικής επιτροπής, μπορεί να πάρουν και άλλες μεγαλύτερες διαστάσεις. Έχεις ποσοστά για κάθε παιδί ή για κάθε ΣΧΟΛΕΙΟ που θα μου φέρεις. Φυσικά δεν τρώνε ΟΛΑ τα παιδιά που δουλεύουν στην οργανωτική της πενταήμερης. Τα παραπάνω ως ληφθούν ως μύθος, όπως άλλωστε και τα λαδώματα στο δημόσιο μηχανισμό, αλλιώς θα επέμβει ο εισαγγελέας και εμείς, μη έχοντας στοιχεία, θα βρεθούμε στα σίδερα. Στο χορό αυτό εκατομμυρίων, υπάρχουν μυθικές αφηγήσεις ότι άλλο παιδί «έβγαλε» μηχανάκι και άλλο το εισιτήριο και τα έξοδα της πενταήμερης. Οσο λοιπόν πληρώνετε την πενταήμερή σας -ή του παιδιού σας- προσέχτε τους μύθους!

Δυστυχώς η κοινωνία των παιδιών μοιάζει σαν αυτή των μεγάλων. Τα σπίτια μας καίγονται και μες τραγουδάμε.

**ΚΟΧΛΙΑΙ**  
Γεωργού παις κοχλίας ώπτα ακούσας δε αυτών τριζόντων έφρη  
«Ω κούκισα άνα, των οικιών υμών εμπιπραμένων, αυτοί άδετε».

Μετά τιμής  
Κων. Καφετζόπουλος  
Χημικός, μέλος του Τμ.  
Παιδείας ΕΕΧ

ΥΓ. ώπτα = έφρη, συγγνώμη για τις δύσκολες επικοινωνίες με το μονοτονικό.

## ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Ζητούνται δύο (2) Μεταπτυχιακοί Φοιτητές για άμεση ερευνητική απασχόληση στο Ερευνητικό Εργαστήριο Πεπτιδοχημείας (Καθηγητής Κων/νος Σακαρέλλος, Μαρία Σακαρέλλου, Βασίλειος Τσίκαρης και Ευγενία Πάνου-Πομώνη) με δυνατότητα εκπόνησης Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Χημεία - Βιομορίων και Βιοχημεία και εκπόνηση Διδακτορικής Διατριβής στα παρακάτω αντικείμενα:

1. Ανοσοχημεία-Προσέγγιση του προβλήματος της Βαρείας Μυασθενείας με μελέτη λειτουργικών περιοχών του Ακετυλοχολίνου Υποδοχέα και αλληλεπιδράσεων τους με αντιβιοτικά.
2. Ανοσοχημεία-Μελέτη της λειτουργίας πρωτεϊνικών μορίων του παράσιτου Leishmania για την καταπολέμηση της Λεισμανίωσης.
3. Λουλιμπερίνη: Σχέση δομής - Βιολογικής δράσης. Εφαρμογές στη τεχνητή αναπαραγωγή ψαριών.
4. Ανάπτυξη παρεμποδιστών της συσσωμάτωσης αιμοπεταλίων κατάλληλων για την αντιμετώπιση προβλημάτων θρόμβωσης.

Επισημαίνεται ότι υπάρχει η δυνατότητα οικονομικής ενίσχυσης από προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της ΓΓΕΤ για τα παραπάνω αντικείμενα. Για περισσότερες πληροφορίες οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει να απευθυνθούν στη Γραμματεία του Τομέα Οργανικής Χημείας και Βιοχημείας στα παραπάνω τηλέφωνα, αποστέλλοντας και σύντομο βιογραφικό σημείωμα.

## Αγγελίες

**Χημικός Μηχανικός** απόφοιτη Ε.Μ.Π., με διπλωματική εργασία πάνω στην προστασία από τη διάβρωση με χρήση οργανικών επιβρωμάτων, ζητά εργασία. Ξένες γλώσσες: Αγγλική (Proficiency, Business English), Γαλλική (Certificate), Ισπανική. Γνώση Η/Υ, Windows 95, Excell. Προϋπηρεσία σε πωλήσεις και ενημέρωση πελατών. Ετών 25, άγαμος. Τηλέφωνο 9569958.

**Χημικός απόφοιτος** ΑΠΘ, PhD στην επιστήμη υλικών, (Αγγλικά) με προϋπηρεσία σε ιδιωτικό χημείο και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, μεγάλη άνεση στην ενόργανη χημική ανάλυση, άριστα αγγλικά, πολύ καλά γερμανικά και άνεση στη χρήση Η/Υ, ζητά κατάλληλη απασχόληση στην περιοχή της Αθήνας, τηλ. 6826280.

Προς Μέλη Διάρκους Κοινοβουλευτικής  
Επιτροπής Δημόσιας Διοίκησης,  
Δημόσιας Τάξης και Δικαιοσύνης

Αθήνα 12.3.1997

## ΘΕΜΑ: Αποκλεισμός του κλάδου των Χημικών στο Σχέδιο Νόμου για την οργάνωση, στελέχωση και Διοίκηση της Περιφέρειας

Στο παραπάνω Σχέδιο Νόμου που κατατέθηκε στη Βουλή από το Υπουργείο Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, συζητείται αυτές τις ημέρες στην αρμόδια κοινοβουλευτική Επιτροπή, διαπιστώνουμε με έκπληξη και αγανάκτηση ότι έχει αποκλειστεί πλήρως ο κλάδος μας τόσο από θέσεις προϊσταμένων Διευθυντών και τμημάτων όσο και από τις συνιστώμενες επιπλέον θέσεις εξειδικευμένου προσωπικού.

Πιο συγκεκριμένα:

α) Στο κεφάλαιο Β' «Οργανισμός Περιφέρειας» άρθρο 6, παραγρ. 1, προβλέπεται η δημιουργία Δ/σης Σχεδιασμού και Ανάπτυξης η οποία συγκροτείται από τέσσερα τμήματα μεταξύ των οποίων και το τμήμα Διαχείρισης Υδατικών πόρων.

β) Στο ίδιο άρθρο παράγρ. 3, προβλέπεται η δημιουργία Δ/σης Δημοσίων Εργων η οποία συγκροτείται από επτά τμήματα μεταξύ των οποίων και το τμήμα Εργαστηρίου Δημοσίων Εργων.

γ) Στο ίδιο άρθρο, παραγρ. 6, προβλέπεται η δημιουργία Δ/σης Περιβάλλοντος και Χωροταξίας η οποία συγκροτείται από δύο τμήματα, ένα εκ των οποίων είναι το τμήμα Περιβαλλοντικού και Χωροταξιακού Σχεδιασμού.

δ) Στο άρθρο 8 «Προσωπικό - Προϊστάμενοι» ενώ στην παράγρ. 1 περιλαμβάνεται και ο κλάδος ΠΕ Χημικών, στους κλάδους των επιστημόνων που στελεχώνουν τα τμήματα και Διευθύνσεις, εν τούτοις στην παράγρ. 5 (Προϊστάμενοι Διευθύνσεων) και 6 (Προϊστάμενοι Τμημάτων) ο κλάδος των Χημικών έχει αποκλειστεί πλήρως από Διευθύνσεις και Τμήματα τα οποία έχουν άμεση σχέση και με την επισημη της Χημείας όπως η Δ/ση Περιβάλλοντος και Χωροταξίας, το Τμήμα Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού, το Τμήμα Διαχείρισης Υδατικών Πόρων και το Τμήμα Εργαστηρίου Δημοσίων Εργων. Στα δύο μάλιστα τελευταία Τμήματα προβλέπεται η δυνατότητα να είναι προϊστάμενοι υπάλληλοι του κλάδου ΤΕ Τεχνολόγων Εφαρμογών με υφιστάμενους προφανώς υπαλλήλους του κλάδου ΠΕ Χημικών!

ε) Στο άρθρο 2, παράγρ. 6, προβλέπεται ότι για την άμεση αντιμετώπιση των αναγκών των Περιφερειών σε ειδικούς επιστήμονες συνιστώνται, πέραν των μεταφερομένων θέσεων, και 339 νέες θέσεις υπαλλήλων μεταξύ των οποίων δεν προβλέπεται ούτε ένας Χημικός!

Αδυνατούμε να αντιληφθούμε τις συνεχιακές λογικές που επικράτησαν και οδήγησαν στον επιλεκτικό αποκλεισμό ενός κλάδου με μακρόχρονη και σημαντική προσφορά στην στελέχωση και ανάπτυξη τόσο της Βιομηχανίας όσο και της Δημόσιας Διοίκησης. Αλλά και γενικότερα αδυνατούμε να αντιληφθούμε πως είναι δυνατόν σήμερα η στελέχωση της Δημόσιας Διοίκησης να γίνεται με βάση μόνο τα τυπικά προσόντα (βασικό πτυχίο) των επιστημόνων και να αγνοούνται τα ουσιαστικά τους προσόντα σε θέματα Διοίκησης και ευρύτερης Επαγγελματικής κατάρτισης.

Ζητάμε να αρθεί ο αποκλεισμός του κλάδου μας, και πιθανόν και άλλων κλάδων, από την στελέχωση της Περιφέρειας.

Είμαστε στη διάθεσή σας για περαιτέρω διευκρινήσεις και διάλογο.

Από τη Διοικούσα Επιτροπή  
Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ Ο ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ  
Ι. ΓΑΓΛΙΑΣ Β.Λ. ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ

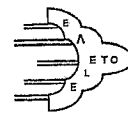
## ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

Γνωστοποιείται στους συναδέλφους που διευθύνουν ιδιωτικά εργαστήρια ποιοτικού ελέγχου ότι με πρωτοβουλία της Δ.Ε. της ΕΕΧ πρόκειται να ιδρυθεί σύνδεσμος με το παραπάνω νόμο τίτλο.

Οι ενδιαφερόμενοι για περισσότερες πληροφορίες μπορούν να επικοινωνήσουν με το συνάδελφο Γρηγόρη Ντόκο στο τηλ. 5222496.

## ΕΛΕΤΟ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ  
HELLENIC SOCIETY FOR TERMINOLOGY  
ASSOCIATION HELLENIQUE DE TERMINOLOGIE



## 1η Ανακοίνωση: Συνέδριο «Ελληνική Γλώσσα και Ορολογία»

Η Ελληνική Εταιρεία Ορολογίας σε συνεργασία με το Ιόνιο Πανεπιστήμιο, τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης, το Πνευματικό και Επιστημονικό Τμήμα της Πρεσβείας της Γαλλίας, το Ινστιτούτο Επεξεργασίας Λόγου, την Πανελλήνια Ένωση Μεταφραστών και Μεταφραστών-Διερμηνέων του Δημοσίου Τομέα και τον Πανελλήνιο Σύλλογο Επαγγελματιών Μεταφραστών διοργανώνουν το πρώτο συνέδριο για την «Ελληνική Γλώσσα και Ορολογία».

Σκοπός του Συνεδρίου είναι η παρουσίαση της κατάστασης της Ελληνικής Γλώσσας και Ορολογίας στις σημερινές συνθήκες, όπως διαμορφώνεται στο πολύγλωσσο περιβάλλον την Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η θεματολογία του συνεδρίου είναι:

- Ιστορική θεώρηση
- Γλωσσολογικές αρχές της Ορολογίας και ιδίως της Ελληνικής Ορολογίας (απόδοση ορολογίας, επικοινωνία)
- Ορογραφία - Τεκμηρίωση ορογραφίας
- Λεξικογραφία (ερμηνευτικά, πολύγλωσσο, ειδικά λεξικά)
- Τυποποίηση ορολογίας
- Νέες τεχνολογίες και ορολογία (τράπεζες και βάσεις ορολογίας, οπτικοί δίσκοι, τεχνικές λειτουργίες λεξικών, μηχανική μετάφραση)
- Διερμηνεία και μετάφραση
- Όργανα Ορολογίας και γλώσσας (συνεργασία, συντονισμός, διαχείριση)
- Διευρωπαϊκό πολύγλωσσο περιβάλλον

Το Συνέδριο είναι ανοικτό σε όποιον ενδιαφέρεται για την Ελληνική γλώσσα και Ορολογία, τόσο από την Ελλάδα όσο και από το εξωτερικό. Επίσημες γλώσσες του Συνεδρίου είναι η ελληνική, η αγγλική και η γαλλική γλώσσα. Το Συνέδριο θα διεξαχθεί στην Αθήνα στις 16,17 και 18 Οκτωβρίου 1997.

Για πληροφορίες: Γραμματεία Συνεδρίου κος Ι. Σαριδάκης, κα Α. Παπαναστασίου και κα Ε. Ντίκου, Αχαρνών 313, 11145 Αθήνα - τηλ. 228 0001, τ/ο 228 3210 ή τηλεφωνητής 8042385.

## Σύνδεσμος Συνταξιούχων Ταμείου Επικουρικής Ασφάλισης Χημικών

### ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Αγαπητοί Συνάδελφοι,

Το Δ.Σ. του Συνδέσμου μας αποφάσισε την πραγματοποίηση εκδρομής στη ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ, από 19-24 Μαΐου 1997.

Κατά την εκδρομή αυτή θα επισκεφθούμε τις πόλεις ΚΟΖΑΝΗ, ΦΛΩΡΙΝΑ, ΚΑΣΤΟΡΙΑ (όπου και θα διανυκτερεύσουμε), καθώς και άλλες πόλεις της Δυτ. Μακεδονίας κατά τη μετάβαση μας ή επιστροφή στην Αθήνα (όπως Σέρβια, Σιάτιστα, Γρεβενά).

Επίσης θα επισκεφθούμε τα αξιοθέατα των πόλεων ΚΟΖΑΝΗΣ, ΦΛΩΡΙΝΑΣ, ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ, ΣΙΑΤΙΣΤΑΣ, καθώς και περιοχές με τουριστικό ενδιαφέρον (περιοχή ΠΡΕΣΠΩΝ, ΝΕΣΤΟΡΙΟΥ, ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΠΗΓΗΣ κλπ.). Λεπτομέρες πρόγραμμα της εκδρομής καθώς και το κόστος συμμετοχής κατά άτομο, θα σας γνωστοποιηθούν αργότερα.

Με συναδελφικούς χαιρετισμούς  
Το Διοικητικό Συμβούλιο

• Ζητείται νέος χημικός, από τη Διοικούσα Επιτροπή της Ένωσης Ελλήνων Χημικών για να αναλάβει - σε πρώτη φάση - το έργο της επίσραξης των συνδρομών 500 συναδέλφων χημικών που εργάζονται στη βιομηχανία, με προοπτική συνεχόμενης απασχόλησης. Απαιτείται: α) Μοτοποδηλάτο και δίπλωμα οδήγησης του β) Ευχέρεια χρόνου και τις πρωινές ώρες.

Αποδοχές λίαν ικανοποιητικές αναλόγως έργου. Παρακαλώ αποστείλατε σύντομο βιογραφικό σημείωμα στη διεύθυνση ΕΕΧ, Κάνιγγος 27, 106 82 ΑΘΗΝΑ, υπ' όψη ΙΓ/ΓΣ. Όλες οι αιτήσεις θα τύχουν απάντησης.

## ΝΕΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΚΟΣΜΗΤΟΛΟΓΙΑΣ (ΕΕΚ)

- Εκλείσσε ένας χρόνος από την ίδρυση της ΕΕΚ και ήδη αριθμεί 233 μέλη.
  - Η ΕΕΚ έγινε επίσημα μέλος της Διεθνούς Ομοσπονδίας Εταιριών Κοσμητολογίας (IFSCC) και εκπροσωπήθηκε στο 19ο Συνέδριο της IFSCC που πραγματοποιήθηκε στο Σύνδνευ στις 22-25 Οκτωβρίου 1996.
  - Μόλις κυκλοφόρησε το 2ο ενημερωτικό φυλλάδιο της ΕΕΚ.
  - Η ΕΕΚ συνεχίζοντας τις εκδηλώσεις ενημέρωσης των μελών της στα τρέχοντα θέματα του κλάδου των καλλυντικών διοργάνωσε δύο ημερίδες:
- 1) Στις 7/10/96 με θέμα «Αξιολόγηση Ασφάλειας και Αποτελεσματικότητας των Καλλυντικών» με ομιλητές τους:  
Dr A. Κατοσαρού επίκ. καθηγήτρια, Dr A. Πούλο επίκ. καθηγητή και Dr. L. Rigano (ISPR MILANO) και με την συμμετοχή εκπροσώπων από τον ΕΟΦ και τον ΠΣΒΑΚ.
  - 2) Στις 2/12/96 με θέμα «Αντιηλιακά» με ομιλητές τους κ.κ. Γ. Χρονόπουλο, Γ. Τσάκα, Μ. Ράλλη, Γ. Αθανασίου, Ι. Παπαγεωργίου, Ν. Παναγιωτόπουλο, Φ. Κόκκαλη, Μ. Κοπανάκη και τον καθηγητή Δερματολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών κ. Α. Βαρελτζίδη.

### ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

#### Προς τους Συνταξιούχους του ΤΕΑΧ

Υπενθυμίζουμε τις ισχύουσες διατάξεις παραγρ. 1α και παρ. 3 του άρθρου 18 του Καταστατικού του Ταμείου που αφορούν τους εργαζομένους ή τους μέλλοντες να εργασθούν Συνταξιούχους του ΤΕΑΧ είτε ως υπάλληλοι σε ιδιωτική ή οιασδήποτε μορφής επιχείρηση με εξητημένη σχέση εργασίας είτε προσφέροντας εργασία αμοιβόμενοι βάσει Δελτίου Παροχής Υπηρεσιών ή διατηρούν δική τους επιχείρηση ως ελεύθεροι επαγγελματίες ή γενικά ως αυτοαπασχολούμενοι ή μετέχουν σε οιαδήποτε μορφή εταιρεία.

Οι διατάξεις των ανωτέρω παραγράφων έχουν επί λέξει ως εξής:

παραγρ. 1: «Η σύνταξις διακόπτεται απο την ημέρα που ο συνταξιούχος θα αναλάβει εκ νέου ασφαλιστέα εργασία σύμφωνα με το άρθρο 4 του Καταστατικού και συνεχίζει χωρίς να διακόψει την άσκηση της εργασίας την οποία ασκούσε προηγουμένως, είτε ως μισθωτός, είτε ως ελεύθερος επαγγελματίας, εφ' όσον εισπράττει μηνιαίως ως μισθό και αμοιβεται μηνιαίως με έκδοση δελτίων παροχής υπηρεσιών ή εκδίδει αποδείξεις και τιμολόγια το ποσό των οποίων κατά μέσον όρον μηνιαίως είναι ανώτερο του 50πλάσιου του εκάστοτε ημερομισθίου του ανειδίκευτου εργάτη που ίσχυε για το ΙΚΑ και όπως αυτό θα ισχύει κάθε φορά».

παραγρ. 3: «Ο συνταξιούχος του Ταμείου λόγω γήρατος ή αναπηρίας, οφείλει να υποβάλλει στο Ταμείο εντός μηνός από της αναλήψεως νέας εργασίας, δήλωση του Ν. 1599/96 παρέχοντας κάθε πληροφορία για την εργασία του αυτή. Η παράλειψη της δηλώσεως ή η παροχή ανακριβών πληροφοριών, συνεπάγεται την αναστολή για το λόγο αυτό και μόνο, της καταβολής της σύνταξης για δώδεκα μήνες από τον επόμενο μήνα που έλαβε γνώση της απασχόλησής του το Ταμείο».

Σημ. Η υποχρέωση αυτή αφορά και τους ήδη εργαζομένους συνταξιούχους τους μη υποβάλλοντας μέχρι σήμερα την ως άνω δήλωση.

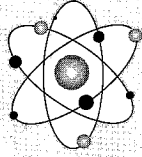
Παρακαλούνται συνεπώς όσοι εκ των συνταξιούχων εργάζονται, όπως αμέσως μετά την λήψη της παρούσης αποστείλουν σχετική δήλωση στο Ταμείο, και να υποβάλουν συνάμα και κάθε αποδεικτικό στοιχείο που καθορίζει το είδος της εργασίας τους και το χρόνο ενάρξεως αυτής.

Σχετικές πληροφορίες παρέχονται και από τα Γραφεία του ΤΕΑΧ (Νοταρά 26 - Αθήνα) τηλέφωνα 8233209, 8221701, 8221168).

Εκ της διευθύνσεως του ΤΕΑΧ.

## 4ο ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Πανεπιστήμιο του YORK, YORK, Αγγλία, 9-12 Σεπτεμβρίου 1997



Το πρόγραμμα του Συνεδρίου (4th ECRICE) περιλαμβάνει πέντε κεντρικές ομιλίες από διεθνώς γνωστούς ερευνητές της Διδακτικής της Χημείας, και πέντε συμπόσια με θέματα πολιτική της εκπαίδευσης στη Χημεία, δυσκολίες μαθήσεως στη Χημεία, λύση προβλημάτων Χημείας, διδακτικοί νεωτερισμοί στη Χημεία, αξιολόγηση στη Χημεία. Τέλος, θα υπάρχουν και επιστημονικά αναρτήματα (poster). Το δικαίωμα συμμετοχής στο Συνέδριο είναι 188 λίρες Αγγλίας, συν 77,75 λίρες Αγγλίας για τη διαμονή με πρωινό σε φοιτητική εστία: Σύνολο περί τις 115.000 δραχμές. Τα έξοδα ταξιδιού είναι επιπλέον. Η προθεσμία για τη δήλωση παρακολούθησεως του Συνεδρίου είναι η 8 Αυγούστου 1997. Οι ενδιαφερόμενοι συνάδελφοι μπορούν να απευθύνονται για περισσότερες πληροφορίες στον Γεώργιο Τσαπαρή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 451 10 Ιωάννινα, τηλ. 0651-98431, ΦΑΞ: 0651-44989, e-mail: gtseper@cc.uoi.gr. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 5ο ECRICE έχει προγραμματιστεί να διεξαχθεί στην Ελλάδα το 1999.

## ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΜΙΚΡΟΜΕΣΑΙΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ (ΜΜΕ)

Σύμφωνα με τα πρόσφατα κοινοτικά μέτρα Τεχνολογικής Ωθησης για τις ΜΜΕ οι Ευρωπαϊκές μικρομεσαίες επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα, μέχρι τις 30 Απριλίου 1997, να υποβάλουν αιτήσεις για χορήγηση χρηματοδότησης των μελετών σκοπιμότητας που θα καλύπτει έως και το 75% του επιλέξιμου κόστους και δεν θα υπερβαίνει το ποσό των 45000 ECU.

Πρόκειται για μια πρωτοβουλία στα πλαίσια του Προγράμματος THERMIE της Γενικής Διεύθυνσης Ενέργειας (ΓΔ XV II) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, και πιο συγκεκριμένα του τομέα Επίδειξης του προγράμματος Μη-Πυρηνικής Ενέργειας. Η πρωτοβουλία αυτή εξασφαλίζει οικονομική υποστήριξη στις ΜΜΕ για την παρουσίαση μιας τεχνικής και οικονομικής μελέτης που στοχεύει στον προσδιορισμό ενός μελλοντικού έργου. Ακόμη, στα πλαίσια αυτών των ειδικών μέτρων παρέχεται υποστήριξη για δωρεάν προκαταρκτική εκτίμηση μιας πρότασης είτε αυτή πρόκειται για μελέτη σκοπιμότητας είτε για έργο επίδειξης.

Για περισσότερες πληροφορίες ή για δωρεάν παραλαβή σχετικού ενημερωτικού εντύπου παρακαλούμε απευθυνθείτε στους Οργανισμούς Προώθησης Ενεργειακών Τεχνολογιών (ΟΠΕΤ) στην Ελλάδα:

ΚΑΠΕ-ΟΠΕΤ,  
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας,  
Τηλ.: (01) 6039900,  
Fax: (01) 6039911,  
E-mail: mktonioni@cresdb.cress.ariadne-t.gr  
Μαρία Κοντονή,

Κέντρο Τεχνολογίας και Εφαρμογών Στερεών Καυσίμων,  
Τηλ.: (0463) 53842,  
Fax: (0463) 53843  
Φραγκίσκος Παυλουδάκης,

ΛΔΚ Σύμβουλοι Τεχνικών και Αναπτυξιακών Εργων - ΟΠΕΤ,  
Τηλ.: (01) 8563181/2,  
Fax: (01) 8563180,  
E-mail: ldk@mail.hol.gr,  
Αθηνά Ιγντίαβα

# ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ - ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ

## ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

### ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΗΜΕΡΑ ΧΗΜΕΙΑΣ Η 11η ΜΑΡΤΙΟΥ

Η 11η Μαρτίου καθιερώθηκε από πέρυσι σαν Πανελλήνια ΗΜΕΡΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, και με εκδηλώσεις, ομιλίες και δημοσιεύματα επιδιώκεται να τονισθεί και να προβληθεί στην κοινή γνώμη η συνεισφορά της Χημείας στις προσπάθειες του Ανθρώπου για άνοδο του βιοτικού επιπέδου και βελτίωση της Ποιότητας Ζωής.

Στην προσπάθεια αυτή συμμετέχει, όπως και τα άλλα Περιφερειακά Τμήματα, και το Περιφερειακό Τμήμα Νοτίου Αιγαίου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.

Ετσι, με απόφαση της Διοικούσας Επιτροπής, προσφέρθηκε σε Δημόσιο Γυμνάσιο ή Λύκειο της Δωδεκανήσου, χρηματικό ποσό για αγορά βιβλίων προς εμπλουτισμό της βιβλιοθήκης του σχολείου.

Την Παρασκευή 14 Μαρτίου 1997, και με ώρα έναρξης την 21.00, πραγματοποιήθηκε για την Ημέρα Χημείας εορταστική συγκέντρωση όλων των Χημικών στα γραφεία του Περιφερειακού Τμήματος, Αγίας Αναστασίας 128, στη Ρόδο. Στη συγκέντρωση αυτή αποφασίστηκε και το συγκεκριμένο σχολείο στο οποίο εδόθη το χρηματικό ποσό για την ενίσχυση της βιβλιοθήκης του.

Σε κρίσιμους τομείς για την Κοινωνία, όπως είναι η Υγεία, η Διατροφή, το Περιβάλλον, η Βιοτεχνολογία, η Χημική Επιστήμη συνεισφέρει και σήμερα τα μέγιστα στις προσπάθειες των ανθρώπων για Πρόοδο και Ευημερία.

Σαν υπόμνηση της μεγάλης συνεισφοράς της Χημείας είναι καλύτερο να παραθέσουμε, κλείνοντας το σημείωμά αυτό, τι έγραφε ο Δάσκαλος του Γένους Κωνσταντίνος Κούμας, ήδη από τα τέλη του 18ου, αρχές του 19ου αιώνα:

«...Εκτός τούτων, πόσον ωφελεί τας τέχνας η Χημεία, μαρτυρούσι λαμπρώς των Αγγλων, Γερμανών, Ολλανδών και Γάλλων, τα θαυμάσια έργα των τεχνών, τας οποίας διόρθωσαν και ετελειοποίησαν, τα ειρημένα έθνη με την βοήθεια της Χημείας. Τα ζωγραφημένα των υφάσματα, αι βαφαί, η σαπωνοποιία, η βυρσοδεψική, των ορυκτών αλάτων και οξέων η συσκευασία, των πηλίνων και υελίνων και λευκαργιλίνων σκευών η λειτουργία, η θαυμάσια εργασία του χάλυβος, αι των άλλων μεταλλικών σωμάτων... Εμβαίνει δε η Χημεία και εις τας οικίας μας... δίδουσα εις την οικονομίαν διάφορα μέσα, δια να θερμαίνωμεν και να φωτιζόμεν τας οικίας, δια να αρτύομεν αβλαβώς τα βρώματα, δια να παρασκευάζομεν φορέματα, τροφάς, τα αναγκαία σκεύη μας, κλπ...».

Για το Διοικητικό Συμβούλιο  
Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ  
ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ

## ΚΡΗΤΗΣ

### ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΣΤΟ ΡΕΘΥΜΝΟ

Στα πλαίσια της ημέρας Χημείας πραγματοποιήθηκε στο Ε.Κ.Φ.Ε. (Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών) στο Ρέθυμνο συνάντηση των συναδέλφων χημικών της Πόλης με τη Δ.Ε. του Π.Τ.

Σκοπός της συνάντησης ήταν η γνωριμία, η σύμφιξη των σχέσεων μεταξύ των συναδέλφων αλλά και η δημιουργία ενός χημικού πυρήνα παρέμβασης στην πόλη του Ρεθύμνου. Ενός πυρήνα συναδέλφων που θα αποτελεί συνδετικό κρίκο μεταξύ του Π.Τ. και των συναδέλφων αλλά και μια ομάδα που θα παρεμβαίνει σε τομείς της αρμοδιότητάς μας και η οποία θα έχει την στήριξη σ' όλα τα επίπεδα, του Π.Τ.

Η συζήτηση έγινε με έντονο και πλούσιο προβληματισμό στο φιλόξενο εργαστηριακό χώρο του Ε.Κ.Φ.Ε. Συζήτηση που περιστράφηκε γύρω από την Ε.Ε.Χ., τη δράση του Π.Τ. Κρήτης, τους τομείς, τους τρόπους και τις δυνατότητας παρέμβασής μας.

Η βραδιά έκλεισε όπως συνηθίζεται σε παρακαείμενη ταβέρνα όπου εν μέσω πλούσιων εδεσμάτων και αρκετού οίνου η συζήτηση συνεχίστηκε σε διαφορετικούς βεβαίως ρυθμούς αλλά με το ίδιο αμείωτο ενδιαφέρον.

Για τη Δ.Ε. του Π.Τ. ΚΡΗΤΗΣ  
Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ  
ΔΗΜΟΣΘ. ΜΑΡΚΟΠΙΑΝΝΑΚΗΣ

## ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ

Στα πλαίσια εορτασμού της Πανελλήνιας Ημέρας Χημείας, το Περιφερειακό Τμήμα Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών οργα-

νωσαν Εβδομάδα Χημείας από 11-14 Μαρτίου 1997 στους χώρους του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών:

- Επίσκεψη στους χώρους και τα εργαστήρια του Τμήματος Χημείας.
- Επίδειξη πειραμάτων Χημείας.
- Προβολή ταινιών (video) και διαφανειών σε θέματα Χημείας.
- Ο ρόλος της χημείας στην ποιότητα ζωής του ανθρώπου (Τροφή, Υγεία, Περιβάλλον).
- Ενημέρωση για επαγγελματική σταδιοδρομία του χημικού (Τι προσφέρει η χημεία και που μπορεί να εργαστεί ο χημικός).
- Συμβολή της χημείας σε διάφορους επαγγελματικούς τομείς.

## ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ

### ΕΟΡΤΑΣΜΟΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑΣ ΗΜΕΡΑΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Π.Τ. - Α.Μ.Θ.) της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, στα πλαίσια του εορτασμού της Πανελλήνιας Ημέρας Χημείας, ανέπτυξε ένα πλήθος δραστηριοτήτων, συμβάλλοντας με τον καλύτερο τρόπο στην πραγματοποίηση των στόχων καθιέρωσης της Ημέρας Χημείας.

1. Εστειλε σε όλες τις Διευθύνσεις, τα Γραφεία και τα Σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Περιφέρειάς μας (περίπου 220), μαζί με τις προσκλήσεις για όλες τις εκδηλώσεις του Π.Τ., Ομιλία με την παράκληση να διαβαστεί στους μαθητές, κατά προτίμηση μέσα στις τάξεις, στη διάρκεια του μαθήματος και από τους καθηγητές που διδάσκουν το μάθημα Χημείας. Η ομιλία είχε θέμα τα πρόσθετα των τροφίμων και αποσκοπούσε στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των μαθητών σε θέματα Χημείας από την καθημερινή ζωή.

2. Πραγματοποίησε Εκδήλωση, για τους μαθητές της Α' τάξης των Λυκείων και της Γ' τάξης των Γυμνασίων, το πρωί της Τρίτης 11ης Μαρτίου, στο Τ.Ε.Ι. ΚΑΒΑΛΑΣ.

Η εκδήλωση περιελάμβανε ενημερωτικές ομιλίες, που έγιναν στο Αμφιθέατρο του Τ.Ε.Ι. Καβάλας, από χημικούς-μέλη της Ε.Ε.Χ. για τους χώρους εργασίας τους και τις αρμοδιότητές τους.

Ο Γενικός Γραμματέας της Δ.Ε. του Π.Τ. κ. Μίχας Σταύρος, ενημέρωσε τους μαθητές για την Ε.Ε.Χ., το Π.Τ., - Α.Μ.Θ., την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας και γενικά για τους τομείς εργασίας των χημικών.

Επίσης μίλησαν οι:

- κ. Κοντόπουλος Κώστας για το Γενικό Χημείο του Κράτους.
- κ. Κορόσσηλος Ηλίας για την Εταιρεία Πετρελαίων Βορείου Αιγαίου.
- κ. Χαρίσης Γιώργος για τη Βιομηχανία Φωσφορικών Λιπασμάτων.
- κ. Σπανός Θωμάς για το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καβάλας.

Στη συνέχεια οι μαθητές πραγματοποίησαν επίσκεψη σε εργαστηριακούς χώρους του Τ.Ε.Ι. Καβάλας.

Η συμμετοχή στην εκδήλωση αυτή παρά τα προβλήματα (απεργία καθηγητών, αποστάσεις, ωράριο) ήταν μεγάλη (περ. 400). Συγκινητική ήταν η παρουσία των μαθητών του Λυκείου και Γυμνασίου Αλιστράτης Σερρών με το Χημικό -Καθηγητή τους κ. Κ. Κατρανίτσα.

3. Το βράδυ της Τρίτης 11ης Μαρτίου διοργάνωσε Εκδήλωση, για τους συναδέλφους και το κοινό, στη ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΚΑΒΑΛΑΣ.

Στην αρχή της εκδήλωσης, ο Πρόεδρος της Δ.Ε. του Π.Τ. - Α.Μ.Θ. κ. Δασκαλόπουλος Γιώργος μίλησε για την Πανελλήνια Ημέρα Χημείας και τη συμβολή της Χημείας στην αναβάθμιση της ποιότητας ζωής.

Στη συνέχεια μίλησαν οι:

- κ. Γωγάκος Στέφανος, Προϊστάμενος Εκπαίδευσης εργοστασίου Θεσσαλονίκης της «ΑΘΗΝΑΪΚΗ ΖΥΘΟΠΟΙΙΑ Α.Ε.» (HEINEKEN - AMSTEL), με θέμα «Αγορά - Παραγωγή - Ποιότητα της Μπίρας» και
- κ. Μπλέκας Γιώργος, Λέκτορας Τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, με θέμα «Τα Πρόσθετα Τροφίμων και η Χρησιμότητά τους».

Την εκδήλωση τίμησαν με την παρουσία τους ο Νομάρχης Καβάλας πλήθος συναδέλφων και καταναλωτών. Οι ομιλίες ήταν πολύ ενδιαφέρουσες για τους περίπου 130 παρευρεθέντες και παρά το προχωρημένο της ώρας ακολούθησαν ερωτήσεις και διευκρινιστικές απαντήσεις.

4. Πραγματοποίησε με επιτυχία στην αίθουσα του ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΔΡΑΜΑΣ, το Σάββατο 15 Μαρτίου, ΗΜΕΡΙΔΑ με θέμα «Η διδακτική της Χημείας στη Β/βάθμια Εκπαίδευση» - σε συνεργασία με το Σύλλογο Θετικών Επιστημών Δράμας.

Η Ημερίδα ξεκίνησε με χαιρετισμό του Προέδρου της Δ.Ε.Π.Τ., κ. Δασκαλόπουλου Γιώργου και ακολούθησε ομιλία του μέλους της Δ.Ε. του Π.Τ. κ. Σταφυλάκη Ιωάννη με θέμα «Η Χημεία στο κατώφλι του 21ου αιώνα».



## ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ

Στο πρώτο μέρος της Ημερίδας, με προεδρεύοντα τον κ. Ησαΐα Λευτέρη, Χημικό - Λυκειάρχη 3ου Λυκείου Δράμας, αναπτύχθηκαν οι εισηγήσεις των:

- κ. Π. Σαραντόπουλου, Καθηγητή Μ.Ε. - Χημικού, «Η αξιολόγηση των διδακτικών στόχων με τη χρήση ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής τύπου πλέγματος».

- κ.Κ. Καφετζόπουλου, Δρ. Χημικού - Εκπαιδευτικού, «Αναζητώντας πηγές πληροφόρησης και γνώσης από τα κόμικς ως το Internet».

- κ. Α. Γεωργιάδου-Αγγελοπούλου, Καθηγήτριας Πειραματικού Γυμνασίου Ιωνιδείου Σχολής «Το απομνημονεύει και το στοχάζεσθαι».

Μετά τη μεσημεριανή διακοπή, με προεδρεύοντα τον κ. Κουλουμπή Ευάγγελο, Χημικό - Καθηγητή Μ.Ε., αναπτύχθηκαν οι εισηγήσεις των:

- κ. Ε. Ξυνοτήρα, Καθηγήτριας Μ.Ε., «Αγωγή υγείας μέσα από τη διδασκαλία της Χημείας».

- κ. Γ. Τσαπαρλή, Επίκουρου Καθηγητή Φυσικοχημείας Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, «Διδακκαλία λύσεως προβλημάτων Χημείας».

- κ. Ε. Σταυρίδου, Επίκουρης Καθηγήτριας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, «Η έννοια της χημικής ισορροπίας (Δυσκολίες μαθητών της Γ' Λυκείου)».

Στο τέλος των εισηγήσεων κάθε μέρους ακολούθησαν ερωτήσεις, απαντήσεις και συζήτηση.

Όλοι οι συμμετέχοντες (περ. 50) εξέφρασαν την ικανοποίησή τους για το υψηλό επίπεδο και την καλή οργάνωση της ημερίδας.

5. Τέλος στο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΘΕΑΤΡΟ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ, το πρωί της Κυριακής 16ης Μαρτίου, διοργάνωσε ΕΚΔΗΛΩΣΗ με θέμα «Πρόσθετα και Νέα Συστατικά Τροφίμων».

Την εκδήλωση συντόνισε και προλόγισε ο Αντιπρόεδρος της Δ.Ε. του Π.Τ., κ. Χατζηζήσης Μάρκος, ο οποίος στην ομιλία του αναφέρθηκε τόσο στην Ημέρα Χημείας όσο και στην Παγκόσμια Ημέρα Καταναλωτή.

Ομιλητές ήταν οι:

- κ. Μπιλέκας Γιώργος, Λέκτορας Τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης με θέμα «Χρήση Προσθέτων: Τεχνικά Προβλήματα και Νομοθεσία» και

- κ. Μπόσκου Δημήτρης, Καθηγητής Τμήματος Χημείας Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης με θέμα «Νέα Πρόσθετα και Συστατικά Τροφίμων».

Την εκδήλωση παρακολούθησαν πολλοί συνάδελφοι καθώς και καταναλωτές (περ. 150), με έντονη της παρουσία εκπαιδευτικών της Ένωσης Προστασίας Καταναλωτών Έβρου. Ακολούθησαν ερωτήσεις από το κοινό στις οποίες δόθηκαν αναλυτικές διευκρινιστικές απαντήσεις, τόσο από τους ομιλητές όσο και από το συντονιστή της εκδήλωσης.

Με συναδελφικούς χαιρετισμούς

Ο Πρόεδρος Ο Γενικός Γραμματέας  
Γ. Δασκαλόπουλος Σ.Μίχας

## Επιστολές

### ΓΙΑ ΤΟ ΜΥΘΟ ΤΗΣ ΕΠΕΤΗΡΙΔΑΣ

Στο προηγούμενο τεύχος των Χημικών Χρονικών διαβάσαμε ένα ακόμη άρθρο της «όξινης βροχής» που αυτή τη φορά ξεπέρασε το όριο διακρίσεως...

Με τον τίτλο «τέσσερις δυσάρεστοι μύθοι για την παιδεία» διατείνεται ότι τα κακά κείμενα στην παιδεία ανάγονται στο εξής ένα, την επετηρίδα.

Η ύπαρξή της κατά τη γνώμη του αρθρογράφου είναι ξεπερασμένη για δύο κυρίως λόγους. Αυξάνει την ηλικιακή διαφορά μεταξύ καθηγητών-μαθητών και στερεί τη δυνατότητα σε νεώτερους και ικανότερους χημικούς να διδάξουν.

Ακολουθώντας λοιπόν τον «σκληρό νόμο» - όπως αναφέρει - της προσφοράς και της ζήτησης, προτείνει το σπάσιμο της επετηρίδας και την «πριμοδότηση των μεταπτυχιακών τίτλων και του βαθμού πτυχίου» με επίγνωση - όπως αναφέρει - του ενδεχόμενου οργίου ρουσφετολογίας που θα ακολουθήσει.

Ο χρόνος δημοσίευσης της άποψης αυτής δεν είναι άσχετος με την περίοδο των κινητοποιήσεων των καθηγητών (οι μεγαλύτερες της τελευταίας πενταετίας σε μαζικότητα και αγωνιστικότητα).

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών ύστερα από δική μας παρέμβαση συμπαράσχεσε στον αγώνα των καθηγητών όπως και άλλοι φορείς έτσι που ο αγώνας των καθηγητών έγινε υπόθεση μεγάλου μέρους της ελληνικής κοινωνίας και δεν πέρασαν τα διασπαστικά σχέδια της κυβέρνησης. Αυτή λοιπόν η συμπαράταξη πιθανώς να ενόχλησε, ώστε ο αρθρογράφος να στρέψει τα βέλη του εναντίον μιας από τις βασικές θέσεις της ΟΛΜΕ: τη διατήρηση της επετηρίδας.

Είναι γνωστό ότι οι καθηγητές είναι το πρωτοπόρο και μαχητικότερο κομμάτι των δημοσίων υπαλλήλων. Η πορεία του κινήματος τους σε όλη την μεταπολεμική περίοδο υπήρξε θετική και η συνεισφορά του στην αναβάθμιση της β/θμιας εκπαίδευσης καθοριστική σε αντίθεση με άλλους χώρους δημοσίων υπαλλήλων που ακριβώς εξαιτίας του ρουσφετολογικού τρόπου πρόσληψης, το κίνημα τους έδειξε στην καλύτερη περίπτωση μια παθητικότητα.

Μην ξεχνάμε ότι ο βασικός λόγος της χαμηλής παραγωγικότητας του δημό-

σιου τομέα είναι το ρουσφέτι και η αναξιοκρατία που αυτό συνεπάγεται.

Νομίζουμε ότι το επιχείρημα περί ηλικιακού χάσματος δεν ευσταθεί γιατί είναι ένα φαινόμενο που προϋπήρχε ιδιαίτερα σε κάποια σχολεία αστικών κέντρων. Από τις επαφές που είχαμε σαν ΕΕΧ με την Κύπρο διαπιστώσαμε ότι και εκεί ο χρόνος αναμονής στην επετηρίδα είναι μεγάλος και σε μερικές ειδικότητες μεγαλύτερος αλλά το επίπεδο εκπαίδευσης βελτιώνεται συνεχώς.

Δεν μπορείς να μιλάς για αποκλεισμό των 35άρηδων από τη μέση εκπαίδευση και από την άλλη να αφουγκράζεται τις ΕΟΚικές εντολές για αύξηση των ορίων συνταξιοδότησης.

Δεν μπορείς να αποκλείεις χημικούς που πριν το διορισμό τους έφαγαν την κλωλιά με το κουτάλι στα φροντιστήρια ούτε ακόμη αυτούς που αφήνουν εξαιτίας της αβεβαιότητας και των «νέων εργασιακών σχέσεων», τον ιδιωτικό τομέα για να εργασθούν στη μέση εκπαίδευση. Αυτοί σε καμιά περίπτωση δεν πάνε να «αράξουν» όπως ισχυρίζεται η όξινη βροχή γιατί γνωρίζουν πολύ καλά πως βγαίνει το ψάμι στην «ελεύθερη» αγορά εργασίας.

Αυτο όμως που κατά τη γνώμη μας είναι επικίνδυνο και διαβρωτικό είναι η άποψη περί πριμοδότησης των μεταπτυχιακών σπουδών.

Με αυτό τον τρόπο οι ταξικοί φραγμοί που υφίστανται για την είσοδο των παιδιών από μεσαία και χαμηλά στρώματα στα Πανεπιστήμια γίνονται αφετέρωστο τείχος στο να δουλέψουν σαν καθηγητές.

Όποιος είχε την οικονομική άνεση να κάνει μεταπτυχιακά έστω και σε άσχετο με τη διδακτική θέμα να είναι ευπρόσδεκτος, ενώ αυτός που έζησε από κοντά την εκπαίδευση δουλεύοντας στις αίθουσες των φροντιστηρίων να αποκλείεται. Εκτός αυτού ανοίγει το παράθυρο σε κατόχους τίτλων ΕΟΚικών Παν/μίων -Ελληνες ή «Κοινοτικούς»- να εισβάλλουν στην β'θμια εκπαίδευση.

Νομίζουμε ότι τέτοιες απόψεις σαν της «όξινης βροχής» ούτε τα προβλήματα της παιδείας λύνουν ούτε λύσεις στην ανεργία των νέων συναδέλφων δίνουν. Οι καθηγητές με τον αγώνα τους απέσπασαν τη δέσμευση για 3000 νέους διορισμούς. Αυτό είναι μια πραγματική προσφορά για τους νέους συναδέλφους

Γ. Σειραγάκης,

Εκπρόσωπος της ΔΕΚΧ - Πανεπιστημονικής στη Δ.Ε. της ΕΕΧ.

### Το Εθνικό Απολυτήριο βλέπει σοβαρά τη... Χημεία

Συνάδελφοι Χημικοί της Εκπαίδευσης και όχι μόνο, το Εθνικό Απολυτήριο μέχρι το Μάιο θα εξαγγελθεί και για τη Χημεία τα προβλήματα θα είναι αυτά που επισημάναμε το καλοκαίρι που πέρασε.

1. Θα ενσωματωθεί κατά κάποιο τρόπο με την Φυσική.
2. Δεν θα είναι προαπαιτούμενο μάθημα για την εισαγωγή στις σχολές του Πολυτεχνείου, τις Ιατρικές και σε πολλές ακόμη σχολές, αφού οι μαθητές μπορούν να την αντικαταστήσουν με την Κοινωνιολογία ή την Φιλοσοφία/Ψυχολογία.

Επίσης το Εθνικό Απολυτήριο θα δημιουργήσει και άλλα προβλήματα στη Μέση Εκπαίδευση.

Με τις εξετάσεις που θα γίνουν στη Β' και Γ' Λυκείου οι μαθητές θα μαζεύουν τους βαθμούς για το Εθνικό Απολυτήριο με τους οποίους θα «μπαίνουν» στα Α.Ε.Ι. και Τ.Ε.Ι., οπότε:

1. Πολλοί μαθητές δεν θα παίρνουν Εθνικό Απολυτήριο (ή θα παίρνουν χαμηλούς βαθμούς που θα είναι το ίδιο).
2. Πολλοί μαθητές θα απογοητεύονται και θα εγκαταλείπουν την μάχη από τη Β' Λυκείου.

Είναι φυσικό στους μαθητές να μην αρέσουν (ή να μην μπορούν να καταλάβουν) ΟΛΑ τα μαθήματα του Εθνικού Απολυτηρίου. Γιατί λοιπόν να μην υπάρχουν ΔΥΟ ισότιμα αλλά διαφορετικά Εθνικά Απολυτήρια:

ΠΡΩΤΟ Εθνικό Απολυτήριο με θεωρητικά μαθήματα (Φιλολογικά κ.λ.π.) και ΔΕΥΤΕΡΟ Εθνικό Απολυτήριο με εφαρμοσμένα μαθήματα (Μαθηματικά κ.λ.π.) που θα περιέχεται και η ΧΗΜΕΙΑ ΟΧΙ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΜΕΝΗ και θα διδάσκαται σε μαθητές που την διάλεξαν από μόνοι τους.

Όσο είναι καιρός ακόμα πρέπει να ενεργοποιηθούμε συνάδελφοι Χημικοί από όποια θέση και αν βρισκόμαστε ώστε να τροποποιηθεί το Εθνικό Απολυτήριο. Πρέπει να ενημερώσουμε την κοινή γνώμη (εφημερίδες, ραδιόφωνα, τηλεοράσεις) για να αποτραπέ η συρρίκνωση και ίσως η εξαφάνιση της Χημείας.

Μανώλης Κουλιφότης-Βασίλης Μαντάς  
Κόρινθος τηλ. (0741) - 22422, 85765  
E-mail: epilogh@athena.compulink.gr

### ΑΦΙΛΤΡΟ

Του νέκταρος τη σύσταση  
πσθούν να μάθουν  
αιώνες τώρα οι αλχημιστές.  
Το ελιξήριο που τους θεούς ευφραίνει,  
άλλοτε στο γαλαξιακό υγρό  
και άλλοτε στο πλάσμα το χαστικό,  
νομίζουν πως θα ανακαλύψουν.  
Ουσία- πεμππουσία των εμπνεύσεων

προτρεπτική των κόπων  
και συντηρητικό της αντοχής  
αγωνιστών και ποιητών,  
τους Νόμους τους Συμπαντικούς κινεί  
και την Ανάγκη υπηρετεί,  
σε απραπούς Ελευθερίας οδηγεί,  
γνήσια σε γχώρ ανόθευτο εφρίσκειται  
εκρηκτική και λαμπερή η αδρενολίνη

13/8/1996

Εριφύλη Μιχαηλίδου-Κάτανη

## Ορολογία Μετρολογίας

Αγαπητέ εκδότη:

Ο καθ. Μ. Καραγιάννης άρχισε αξιέπαινη προσπάθεια για δημόσιο διάλογο για όρους της Μετρολογίας. Πρόκειται για επιστήμη που στη χώρα μας είναι ακόμα στα σπάργανα, με την οποία ελάχιστοι έχουν ασχοληθεί συστηματικά. Δεν εξαιρώ ούτε την από πολλά έτη υπάρχουσα Διεύθυνση Μετρολογίας του Υπ. Εμπορίου, που επιτέλους σήμερα φαίνεται να βρίσκεται στο σωστό δρόμο, ούτε τον ΕΛΟΤ από τον οποίο πυροδοτήθηκε η ανάπτυξη Μετρολογίας και κατέληξε στην παραπαιούσα προσπάθεια του Εθνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας.

Η ελληνική βιβλιογραφία είναι ακόμα υποτυπώδης και από όσα γνωρίζω, περιορίζεται σε ελάχιστα άρθρα. Κατά συνέπεια δεν έχει καθιερωθεί ελληνική ορολογία και μόνο σε ελάχιστα λεξικά αλλά και πρότυπα του ΕΛΟΤ περιέχονται σχετικοί όροι. Αυτοί οι όροι δεν πρέπει να αγνοούνται, γιατί αποτελούν προϊόντα εργώδους συλλογικής προσπάθειας και έχουν αποδοθεί με βάση τους ορισμούς των εννοιών της Μετρολογίας και των εμπλεκόμενων με αυτή παραπλήσεων τομέων του επιστητού.

Τα παραπάνω δεν σημαίνουν ότι πρέπει να κολλάμε σε ότι έχει προταθεί, γραφτεί ή ακόμα και καθιερωθεί, αν δεν είναι ορθό. Για παράδειγμα ο καθ. Καραγιάννης, πολύ ορθά, γράφει «έλεγχος ποιότητας», αντί για το αρκετά καθιερωμένο «ποιοτικός έλεγχος» που στα ελληνικά έχει τελείως διαφορετική σημασία, ακριβώς όπως άλλο σημαίνει «έλεγχος απόφασης» και άλλο «αποφασιστικός έλεγχος». Αντίθετα αλλά ανάλογα ισχύουν και για την απόδοση του «accuracy» που στα ελληνικά αποδίδεται σαν «ακρίβεια». Αν εξετάσουμε τη σημασία των όρων accuracy και precision, ο πρώτος ορίζεται ως «η προσέγγιση συμφωνίας ανάμεσα στην παρατηρούμενη τιμή ή στο αποτέλεσμα δοκιμής και στην αποδεκτή τιμή αναφοράς»<sup>(1)</sup>, δηλαδή πόσο ορθή είναι η τιμή ή το αποτέλεσμα. Ο δεύτερος ως «η προσέγγιση συμφωνίας ανάμεσα σε παρατηρούμενες τιμές ή ανεξάρτητα αποτελέσματα δοκιμών που λαμβάνονται σε προκαθορισμένες συνθήκες»<sup>(1)</sup> επομένως πρόκειται για το πόσο ακριβής είναι η τιμή.

Πέρα από τα παραπάνω έχω να υποδείξω τις παρακάτω αποδόσεις,

accuracy	ορθότητα <sup>(2)</sup> , <sup>(1)</sup>
precision	ακρίβεια <sup>(1)</sup> , <sup>(2)</sup>
traceability	ανιχνευσιμότητα <sup>(1)</sup>
proficiency testing	έλεγχος ικανότητας
quality assurance	διασφάλιση ποιότητας <sup>(1)</sup> , <sup>(3)</sup>
selectivity	επιλεκτικότητα
specificity	εξειδικευσιμότητα
certified reference material	πιστοποιημένο υλικό αναφοράς
reference material	υλικό αναφοράς
(reference substance)	(ουσία αναφοράς)
subsample	μερικό δείγμα
trackability	ιχνηλασιμότητα
control material	υλικό ελέγχου
measurable quantity	μετρήσιμο μέγεθος <sup>(2)</sup> , <sup>(4)</sup>
derived quantity	παράγωγο μέγεθος <sup>(2)</sup> , <sup>(4)</sup>
batch	μερίδα <sup>(1)</sup> , <sup>(2)</sup> , παρτίδα <sup>(2)</sup> (lot) <sup>(1)</sup>
ruggedness	τραχύτητα
bias	μεροληψία <sup>(1)</sup>

Επίσης όλοι οι σύνθετοι όροι δεν παίρνουν κανονικά άρθρο. Όπως έχουν αποδοθεί ορθά «μέθοδος αναφοράς» ή «μονάδα μέτρησης» θα πρέπει να αποδοθούν «μέθοδος μέτρησης» και «αβεβαιότητα μέτρησης». Ανάλογα ισχύουν και για την κατάληξη της γενικής όπως διασφάλιση ποιότητας έτσι και έλεγχος ποιότητας ή εκτίμηση ποιότητας, αλλά και ημερομηνία λήξης

(1) EOQC. Glossary of Terms used in the Management of Quality (18 languages, 6th ED., 1989, Geneva)

(2) Φιλόπουλου, Β.Α., Αγγλοελληνικό Λεξικό Μετρολογίας (για έκδοση).

(3) Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 1042, Ποιότητα - Βασική Ορολογία, Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης, 1988, Αθήνα

(4) Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 100, Μονάδες Διεθνούς Συστήματος (SI) και Συστάσεις για χρήση Πολλαπλασίων και Ορισμένων άλλων Μονάδων, Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης, 1985, Αθήνα

Με εκτίμηση

Β.Α. Φιλόπουλος, Πρόεδρος της Ελληνικής Εταιρείας Ορολογίας

## ΕΠΙΣΤΟΛΗ

Ο συνάδελφος Λ. Μαυρομάτης παρακάλεσε για τη δημοσίευση των ευχαριστιών που εξεφώνησε με αφορμή την τιμητική του βράβευση, για την πολύχρονη προσφορά του στον κλάδο, από τη Δ.Ε. της ΕΕΧ, κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης που πραγματοποιήθηκε για την κοπή της πίτας, στο ξενοδοχείο CARAVEL, στις 14/2/97.


«Αγαπητοί συνάδελφοι της Δ.Ε. της ΕΕΧ είμαι γεμάτος συγκίνηση για την τιμητική διάκριση που μου κάνετε απόψε. Σας ευχαριστώ. Σας ευχαριστώ γιατί θεωρώ πως στο πρόσωπό μου τιμάτε όλους τους συναδέλφους μας της γενιάς μου. Ορισμένοι από αυτούς έφυγαν νωρίς από κοντά μας, πολλοί είναι απόψε εδώ μαζί μας και άλλοι απουσιάζουν για διάφορους λόγους. Όλοι ανήκουν στην ιστορική γενιά της κατοχής, της ανθρώπινης αλληλεγγύης, της άδολης προσφοράς και της προσωπικής αξιοπρέπειας. Νιώθω ευτυχής που συμπορεύτηκα μαζί τους αυτά τα ωραία και δύσκολα χρόνια. Την προσφορά μου στον κλάδο για την οποία με τιμάτε, την οφείλω στην αγνή συναδελφική συνεργασία τους. Δεν θα τους ξεχάσω ποτέ. Σας ευχαριστώ για τη συγκίνηση που μου προσφέρατε».

Μανώλης Κουλιφρετης - Βασίλης Μαντας

**επιλεγμένα**

**ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ**

στη θεωρία & στις ασκήσεις για τις γενικές εξετάσεις 1997



το βιβλίο για την επανόληψη



# ΠΡÓΤΥΠΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

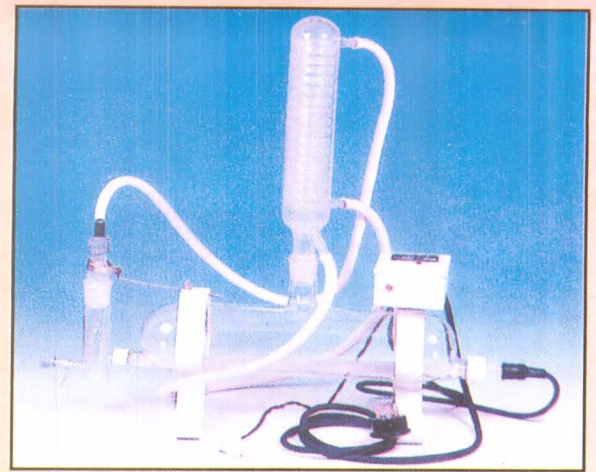
Κοινοπραξία

**Μ. Ι. ΠΡΙΝΙΩΤΑΚΗΣ ΑΕΒΕ - Α. ΑΠΟΣΤΟΛΟΠΟΥΛΟΣ**

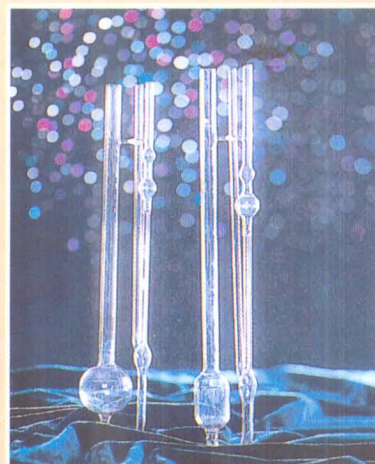
ΜΑΝΩΛΙΑΣΑΣ 17, 161 21 ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ.: 6514 577 - 6532 701 - 6535 829

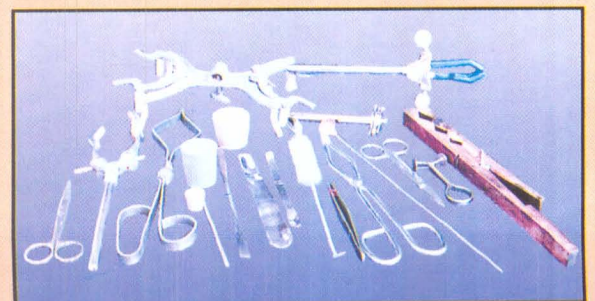
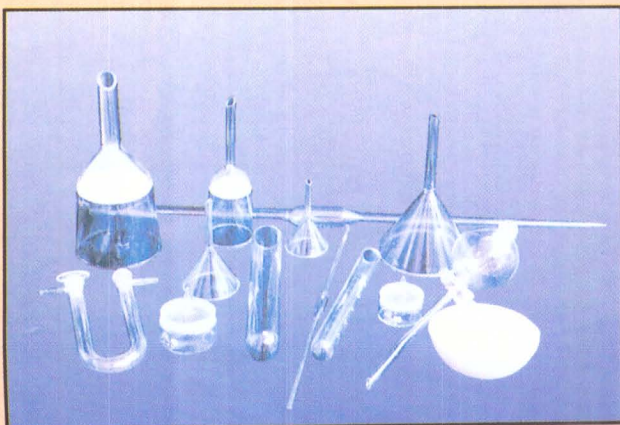
FAX: 7234 251 - 6521 588



από απλά γυαλιά εργαστηρίων  
έως και τις πλέον σύνθετες συσκευές



- ✓ τεράστια ποικιλία
- ✓ ετοιμοπαράδοτα
- ✓ κορυφαία ποιότητα
- ✓ πολύ χαμηλές τιμές



**ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΥΑΛΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ**



# ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΖΑΧΑΡΗΣ Α.Ε.



*δυναμική  
ανάπτυξιακή πορεία*

