

# ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

1η ΕΚΔΟΣΗ 1936

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

ΕΝΤΥΠΟ ΚΑΕΙΣΤΟ, ΑΡ. ΑΔ. 899/95  
ΕΜΟΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΚΑΝΙΓΤΟΣ 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ

ISSN 0356-5526 • ΜΑΙΟΣ 1997 • ΤΕΥΧΟΣ 5  
CCG EAC 59(5) • 129-160 • MAY 1997 • VOLUME 59 • NUMBER 5



PORT  
PAYE  
HELLAS



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ • General Edition

5/97

Association of Greek Chemists



ΓΙΑ ΤΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ  
ΓΙΑ ΤΟ ΛΥΚΕΙΟ  
και τις ΔΕΣΜΕΣ

**ΒΙΒΛΙΑ**

ΤΕΧΝΙΚΑ  
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ  
ΓΙΑ ΤΑ ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΙΕΚ



ΕΚΔΟΣΕΙΣ - ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ

**ΖΗΤΗ**

Από το 1960

ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ: ΑΡΜΕΝΟΠΟΥΛΟΥ 27, (πίσω από τη Ροτόντα),  
Τηλ.: 203.720, Fax: 211.305, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 546 35

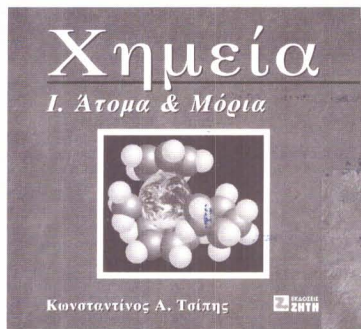
Μια εντυπωσιακή έκδοση του Εκδοτικού Οίκου ΖΗΤΗ με τίτλο "ΧΗΜΕΙΑ" σε τρεις τόμους: I. Άτομα και Μόρια, II. Καταστάσεις της Ύλης και III. Χημικές αντιδράσεις" και συγγραφέα τον Καθηγητή της Κβαντικής Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης κ. Κων/νο Τσίπη, προκαλεί το ενδιαφέρον και δημιουργεί τον πειρασμό ν' αφιερώσει κανείς λίγο από το χρόνο του για μια πρώτη επαφή και εκτίμηση του περιεχομένου του κάθε τόμου.

Η Χημεία, ως μάθημα, αποτελούσε ανέκαθεν ένα δυσνόητο και δύσβατο χώρο γνώσεων για το μέσο μαθητή, που τον οδηγούσε σε απέχθεια γι' αυτήν. Όμως, κατά τον συγγραφέα η εικόνα της Χημείας είναι αυτή μιας ενδιαφέρουσας, γοητευτικής και ευχάριστης επιστήμης, που καθημερινά συμβαίνει γύρω μας και συμβάλλει τόσο πολύ στην ανύψωση του βιοτικού μας επιπέδου. Θέλοντας, λοιπόν, να παρουσιάσει και να προωθήσει την εικόνα αυτή της Χημείας, ο συγγραφέας απόθεσε όλες τις γνώσεις και εμπειρίες του, αποτέλεσμα πολύχρονης διδασκαλίας και έρευνας, με μοναδικό στόχο να προσφέρει στο μαθητή (από την Α Γυμνασίου μέχρι και τη Γ Λυκείου), αλλά και στο φοιτητή των Θετικών επιστημών, των επιστημών Υγείας και των Πολυτεχνικών Σχολών, καθώς και πολλών ειδικόχρηστων των Τεχνολογικών Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων, ακόμη και στον απλό πολίτη της σύγχρονης κοινωνίας, ένα ευχάριστο ανάγνωσμα, που θα τον ευχαριστεί το ίδιο, όσο και η ανάγνωση ενός λογοτεχνικού βιβλίου. Με απλά, προσεγμένα και κατανοητά κείμενα, χαρακτηριζόμενα από υψηλή επιστημονική ακρίβεια και διακοσμημένα με πλήθος έγχρωμων φωτογραφιών και εικόνων, επιθυμεί να δώσει στον αναγνώστη κάποιες ευχάριστες ώρες ανάγνωσης και μελέτης που εντελώς ανώδυνα θα μεταδώσουν βαθειά, επιστημονικά, γνώση.

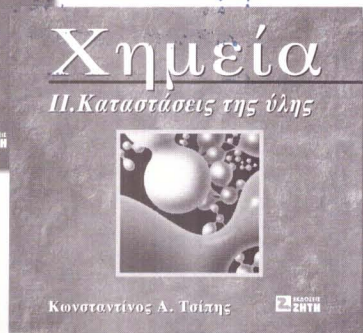
Ο αναγνώστης πράγματι απολαμβάνει το διάβασμα της κάθε παραγράφου των βιβλίων αυτών, εύκολα αναπτύσσει μόνος τους τις απαραίτητες μαθηματικές δεξιότητες και ελέγχει κάθε στιγμή το επίπεδο των γνώσεων που αποκτά με το διάβασμα. Η χρησιμοποίηση των έγχρωμων και παραστατικών εικόνων, όπως επιβάλλεται για μια επιστήμη στην οποία κυριαρχεί το χρώμα, πολλών παραδειγμάτων, επιλεγμένων προβλημάτων και ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής με τις απαντήσεις τους, καθιστούν την εμπέδωση των πολύπλοκων και δύσκολων εννοιών και μεθοδολογιών της επιστήμης της Χημείας άνετη και ευχάριστη. Θα λέγαμε ότι τα βιβλία Χημείας του Καθηγητή κ. Τσίπη αποτελούν ένα ισχυρό αντίδοτο κατά της "χημειοφοβίας" που διακατέχει τους μαθητές, τους φοιτητές και τον απλό ακόμη πολίτη, ο οποίος όλο και περισσότερο αισθάνεται την ανάγκη να κατανοεί όλα τα επιστημονικά επιτεύγματα που έχουν σχέση με τη ζωή του και με τα οποία κατακλύζεται καθημερινά από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Τέλος, εξίσου σπουδαία είναι η προσφορά των βιβλίων αυτών στην εκπαίδευση, αφού κατά τη γνώμη μου θα ήταν χρήσιμα βοηθήματα για τους καθηγητές που διδάσκουν τη Χημεία, παρέχοντας σ' αυτούς τη δυνατότητα οργάνωσης των μαθημάτων κατά τρόπο που θα ενθουσιάζει τους μαθητές και θα διεγείρει το ενδιαφέρον τους για τη Χημεία.

Ο πρώτος τόμος της σειράς αυτής περιλαμβάνει ύλη ταξινομημένη σε δώδεκα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια πρώτη γνωριμία με την επιστήμη της Χημείας, μινείται ο αρχάριος αναγνώστης στις αρχές της επιστημονικής έρευνας και παίρνει μια γεύση από το είδος και την ακρίβεια των μετρήσεων που αποτελούν αντικείμενο της επιστήμης αυτής. Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται διεξοδικά οι έννοιες της ύλης και της ενέργειας, δίνονται οι ιδιότητες, οι καταστάσεις και η σύσταση της ύλης, καθώς και η ποικιλία των μορφών της ενέργειας και η σχέση που υπάρχει μεταξύ τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναπτύσσονται μερικές σπουδαίες τεχνικές που χρησιμοποιεί ο Χημικός στο εργαστήριο, ή στο εργοστάσιο, για να διαχωρίζει μίγματα ουσιών. Ακολουθεί στο τέταρτο κεφάλαιο η διεξοδική περιγραφή των θεμελιωδών εννοιών της Χημείας, όπως είναι τα άτομα και τα μόρια, τα τόσο μικρά αυτά σωματίδια από τα οποία δομείται ο κόσμος όλος. Μετά από μια πρώτη προσπάθεια για την εκμάθηση της χημικής γλώσσας, που γίνεται στο πέμπτο κεφάλαιο, ο αναγνώστης παίρνει μια πρώτη γεύση των χημικών



**ΧΗΜΕΙΑ:**  
**I. ΑΤΟΜΑ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑ**  
**II. ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΛΗΣ**  
**Υπό έκδοση:**  
**III. ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ**



υπολογισμών και γνωρίζει τις τόσο σπουδαίες χημικές μονάδες μέτρησης, όπως είναι το mole και ο αριθμός του Avogadro στο έκτο κεφάλαιο. Στο έβδομο κεφάλαιο το "μάτι" του μυαλού του αναγνώστη διεισδύει στο εσωτερικό του μικρό-κόσμου των ατόμων, ανιχνεύει την εσωτερική τους δομή και προχωρεί στο όγδοο κεφάλαιο για να γνωρίσει την πλέον σύγχρονη θεωρία κατανόησης της δομής των ατόμων και μορίων που δεν είναι άλλη από την Κβαντο-μηχανική, την οποία, παρά την αναπόφευκτη μαθηματική της πολυπλοκότητα, κατορθώνει ο συγγραφέας να παρουσιάσει με την απλούστερη δυνατή της γλώσσα. Ο τρόπος οργάνωσης της μελέτης της συμπεριφοράς της ύλης δίνεται στο ένατο και δέκατο κεφάλαιο με την παρουσίαση και διεξοδική ανάλυση του Περιοδικού Πίνακα των στοιχείων, καθώς και του τρόπου της περιοδικής μεταβολής ενός συνόλου ιδιοτήτων των ατόμων σε σχέση με τη θέση τους στον Πίνακα αυτό. Στο ενδέκατο κεφάλαιο καταβάλλεται προσπάθεια απάντησης σπουδαίων ερωτημάτων της Χημείας, τα οποία αναφέρονται στο γιατί και πώς τα άτομα των στοιχείων ενώνονται μεταξύ τους για να σχηματίσουν τις χημικές ενώσεις, ενώ στο δωδέκατο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζεται με εντυπωσιακό τρόπο η τρισδιάστατη εικόνα της Χημείας και καταδεικνύεται η ομορφιά που κυριαρχεί στη Φύση με την απaráλληλη συμμετρία της.

Ο δεύτερος τόμος περιλαμβάνει ύλη ταξινομημένη σε πέντε κεφάλαια. Ξεκινώντας με μια απλή, κατανοητή και γλαφυρή περιγραφή των ιδιοτήτων και της хаοτικής συμπεριφοράς των αερίων και των νόμων που τη διέπουν, παρουσιάζει την ομορφιά της τρισδιάστατης δομής της στερεής κατάστασης που υπακούει στη μοριακή τάξη και σκιαγραφεί με τον απλούστερο, αλλά επιστημονικά ακριβή τρόπο τις ιδιότητες και τη συμπεριφορά της υγρής κατάστασης της ύλης. Συνεχίζοντας την επιστημονική περιπέτεια προβάλλεται η έννοια των διαλυμάτων, όπου με εμμονή στη μεθοδικότητα δίνεται η ορολογία τους και περιγράφονται οι ιδιότητες και η μεγάλη ποικιλία των εφαρμογών τους. Η κατάληξη γίνεται με μια έκπληξη, τη σκιαγράφηση των συνθηκών ύπαρξης, τη σπουδαιότητα και τη σημασία των εφαρμογών της τέταρτης και πλέον διαδεδομένης κατάστασης της ύλης που διαποτίζει το σύμπαν, το πλάσμα.

### Κυκλοφορούν

Π. ΙΑΚΩΒΟΥ: ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ  
ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ντ. ΜΑΤΑΚΙΔΗΣ: ΑΝΟΡΓΑΝΗ και ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ  
1ης & 2ης ΔΕΣΜΗΣ

Α. ΒΑΡΒΟΓΛΗΣ: ΜΕΓΑΛΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ (η παλιά φρουρά)

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ Ν. - ΑΚΡΙΒΟΣ Π. - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΕΩΣ Ε.:  
ΧΗΜΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΜΕ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ.

Ν

Ε

Ε

Σ

Ε

Κ

Δ

Θ

Σ

Ε

1

Σ

Για το

**Γυμνάσιο  
Λύκειο  
Δέσμες**

Ζητήστε να σας στείλουμε το περιοδικό του βιβλιοπωλείου μας με τα αναλυτικά περιεχόμενα των εκδόσεών μας και τον τιμοκατάλογο μας



# RADIOMETER ΜΑΛΒΑ ΕΠΕ RADIOMETER ΜΑΛΒΑ ΕΠΕ

ΜΙΑ ΣΕΙΡΑ ΑΠΟ ΔΕΙΟΠΙΣΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΧΗΜΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

ΠΕΧΑΜΕΤΡΑ, ΙΟΝΤΟΜΕΤΡΑ, ΑΓΩΓΙΜΟΜΕΤΡΑ, ΤΙΤΛΟΔΟΤΗΤΕΣ  
ΠΟΛΑΡΟΓΡΑΦΟΙ, ΒΟΛΤΑΜΕΤΡΑ

ΠΛΗΡΗΣ ΣΕΙΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΑ  
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ

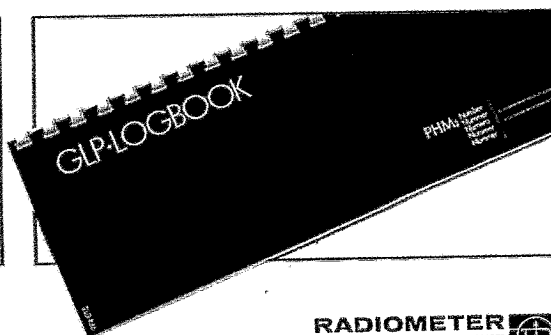
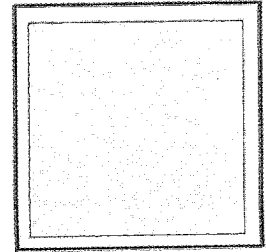
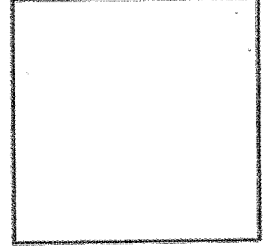
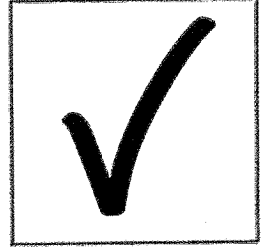
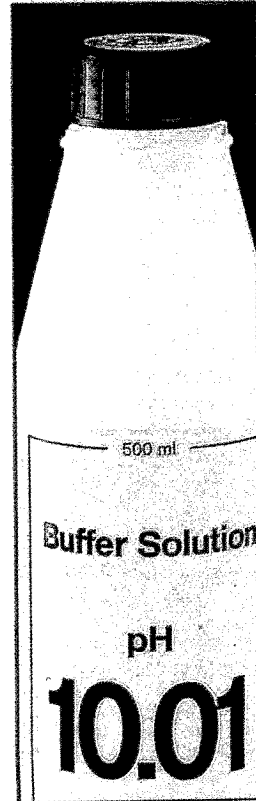
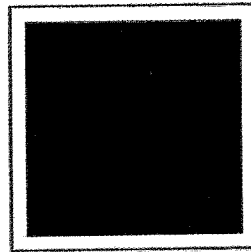
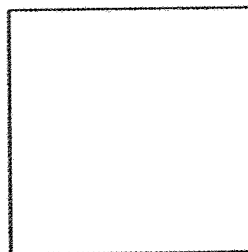
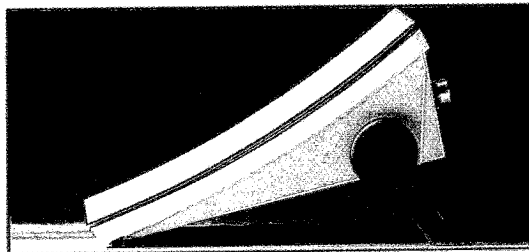
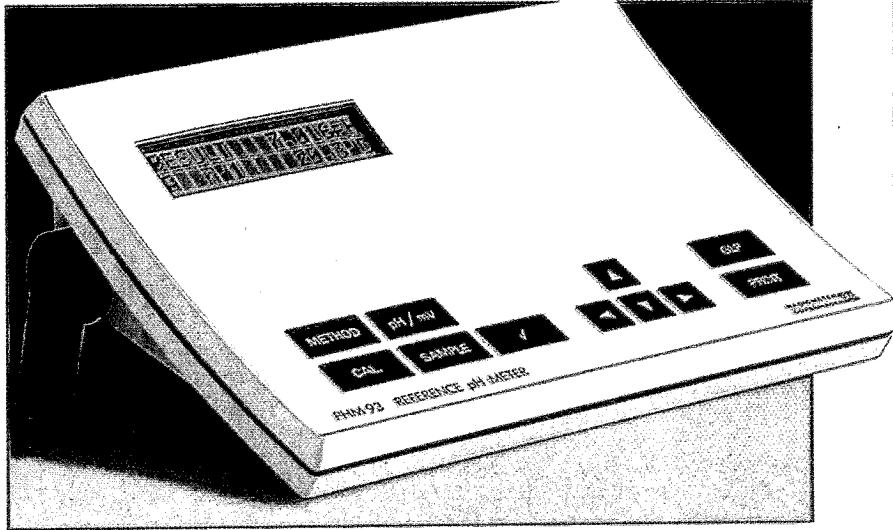
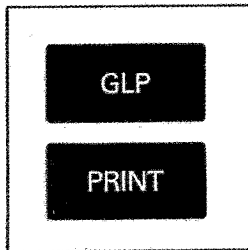
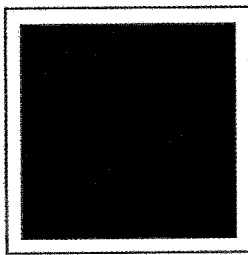
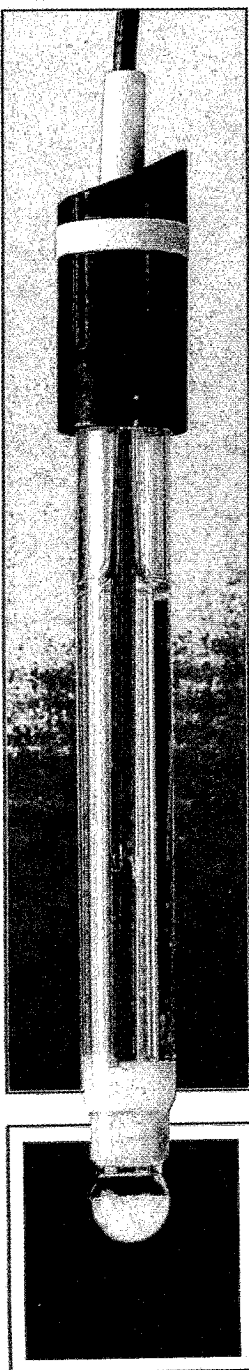
ΜΕ ΤΗΝ ΥΠΟΓΡΑΦΗ RADIOMETER

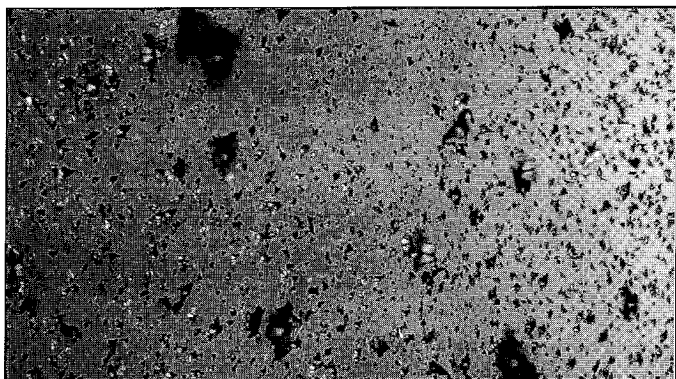
ΚΑΙ ΑΜΕΣΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΑΠΟ

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

18/6/97  
**ΜΑΛΒΑ** ΕΠΕ

Προϊόντα για τη Χημεία και τη Βιοτεχνολογία  
Ηλυσίων 13, 145 64 Ν. Κηφισιά,  
τηλ. 8000 904 fax: 8001 424





**Φωτογραφία εξωφύλλου:** Μετανάστευση πεταλούδων

<b>ΕΠΙΚΑΙΡΟΤΗΤΑ</b> .....	<b>131</b>
<b>ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΤΟΥ Θ. ΑΝΔΡΟΥΤΣΟΥ</b> .....	<b>132</b>
στο Ν. Κατσάρο	
<b>ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ</b> .....	<b>133</b>
Μ.Ε. Σπυριδάκη, Α. Π. Ράπτη, Π.Α. Σίσκου	
<b>ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΦΑΡΜΑΚΟΧΗΜΕΙΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ ΡΙΖΩΝ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΟΡΙΩΝ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ</b> .....	<b>138</b>
Π.Ν. Κουρουνάκη, Ε.Α. Ρέκκα, Α.Π. Κουρουνάκη	
<b>ΧΗΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ ΩΣ ΣΥΜΠΛΟΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΙΝΗΣ - ΗΜΙΚΥΤΤΑΡΙΝΩΝ - ΛΙΓΝΙΝΗΣ</b> .....	<b>139</b>
Γ.Ι. Μαντάνη	
<b>ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ ΣΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΟ</b> .....	<b>140</b>
Α. Λυμπερόπουλου	
<b>ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΒΑΡΕΩΝ ΑΤΟΜΩΝ</b> .....	<b>141</b>
Π.Γ. Μαρκέτου	
<b>ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ: Η ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΩΣ ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ</b> .....	<b>143</b>
Π. Χατζηπαντελή	
<b>ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΟΥ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ Γ.Χ.Κ.</b> .....	<b>145</b>
<b>ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ</b> .....	<b>146</b>
<b>ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ</b> .....	<b>147</b>
<b>ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΕΡΑΣΜΙΟΥ ΞΑΝΘΗΣ</b> .....	<b>148</b>
<b>ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ</b> .....	<b>151</b>
<b>ΕΠΙΣΤΟΛΕΣ</b> .....	<b>152</b>
<b>ΜΑΡΤΥΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΙΔΕΙΑ</b> .....	<b>153</b>
Α.Α. Πέτρου	
<b>ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΕΧ</b> .....	<b>156</b>
Θ. Πομώνη	
<b>ΔΙΑΦΟΡΑ</b> .....	<b>158</b>

## Το σημείωμα του εκδότη *Αγαπητοί συνάδελφοι,*

5 Ιουνίου, παγκόσμια ΗΜΕΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ. Ημέρα προβληματισμού, ευθύνης και αυτοκριτικής όλων (διεθνών οργανισμών, κυβερνήσεων, τοπικής αυτοδιοίκησης, παραγωγικών φορέων, κοινωνικών φορέων και επιστημονικών οργανώσεων) για την προσφορά τους στην προστασία, διατήρηση και βελτίωση του περιβάλλοντος.

Στην 3η παγκόσμια συνδιάσκεψη που θα γίνει στο τέλος του χρόνου στην Ιαπωνία οι διεθνείς οργανισμοί και οι κυβερνητικοί παράγοντες θα πρέπει να αντιληφθούν ότι δεν αρκούν οι ωραίες προτάσεις και αποφάσεις, αυτές άλλωστε δεν έλειψαν και από την προηγούμενη συνδιάσκεψη το 1992 στο Ρίο, αλλά ότι ο άμεσος περιορισμός των εκπομπών των επικίνδυνων αερίων ρύπων, η εξοικονόμηση ενέργειας και η προώθηση της χρήσης εναλλακτικών πηγών ενέργειας προϋποθέτουν ισχυρή πολιτική βούληση, ριζική αναμόρφωση του νομοθετικού πλαισίου και σωστή προετοιμασία.

Το Υπουργείο ΠΕΧΩΔΕ και η τοπική αυτοδιοίκηση πρέπει να αντιληφθούν ότι κάποτε θα πρέπει να λυθεί το θέμα της χωροθέτησης των χώρων υγειονομικής ρίψης απορριμάτων του Λεκανοπεδίου Αττικής και άλλων περιοχών της χώρας μας. Οι παραγωγικοί φορείς θα πρέπει να αντιληφθούν ότι είναι προς όφελός τους η εξοικονόμηση ενέργειας, η προστασία της υγείας των εργαζομένων και η ανάπτυξη συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης και ελέγχου.

Για μας τους χημικούς ο γιορτασμός της ημέρας αυτής θα πρέπει να έχει διπλό στόχο. Πρώτον, να προβάλλουμε την τεράστια συμβολή της χημείας στην ανάπτυξη καθαρών τεχνολογιών παραγωγής, στην ανάπτυξη τεχνολογιών αντιρύπανσης, στην ανακύκλωση άχρηστων υλικών, στην ανάπτυξη νέων προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον, στην προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων και στην προστασία της υγείας των καταναλωτών.

Δεύτερο, για να μπορούμε σαν κλάδος να ανταποκρινόμαστε στις συνεχώς διευρυνόμενες απαιτήσεις της προστασίας του περιβάλλοντος, θα πρέπει να προχωρήσουμε σε βελτίωση της επαγγελματικής μας κατάρτισης με αναμόρφωση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, με σύνδεση εκπαίδευσης και έρευνας με την παραγωγή και με συνεχή επιμόρφωση.

*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** Νο 5/97, 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. Γαγλιός - **ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Ε.Ε.Χ.:** **Αρχισυντάκτης:** Π. Παπαδόπουλος • **Μέλη:** Γ. Αρβανίτης, Ντ. Βακιρτζή, Α. Μητρόπουλος, Π. Μπότσης, Π. Προύντζος, Ρ. Σκούλικα • **Ανταποκριτές:** Πανεπιστήμιο Αθηνών: Π. Σίσκος - Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Ε. Τσατσάρωνη - Πανεπιστήμιο Πατρών: Σ. Περγλεπές - Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων: Γ. Τσαπαρλής - Πανεπιστήμιο Κρήτης: Μ. Ορφανόπουλος • **Δημοσιες Σχέσεις - Διαφημίσεις:** Νίκος Μαλικιέντζος • **Επιμέλεια Παραγωγής - Φωτοστοιχειοθεσία - Εκτύπωση - Βιβλιοδεξιά:** Θ. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ Ο.Ε., Ηροδότου 44 - Γαλάτσι - Τηλ. 2134192-3

## ΗΜΕΡΙΔΑ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Ημερομηνία: 11 Ιουνίου 1997, Τετάρτη  
Από τις 6:30 μμ - 10μμ

**Θέμα: «Η υγιεινή και ασφάλεια εργασίας,  
εξελίξεις και προβληματισμοί»**

### Α' ΜΕΡΟΣ

- Εισαγωγή από τον Πρόεδρο της ΕΕΧ για τη σημασία της υγιεινής και ασφάλειας εργασίας.
- Χαιρετισμός από την κα Αρετή Καφετζοπούλου, Γεν. Διευθυντή Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας του Υπ. Εργασίας και Κοιν. Ασφαλίσεων.
- Εισήγηση του Εκπροσώπου της ΕΕΧ στο ΣΥ.Α.Ε. για το σκοπό της ημερίδας.

### Β' ΜΕΡΟΣ: Ειδικές Εισηγήσεις (20 λεπτες με 10λεπτο για ερωτήσεις)

Ενημέρωση επί του ισχύοντος καθεστώτος και των προοπτικών που προδιαγράφονται

1. Το ισχύον καθεστώς για την υγιεινή και την ασφάλεια στους χώρους εργασίας του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα.  
Εισηγητής: κ. Παν. Παπαδόπουλος
2. Ε.Σ.Υ.Π.Π. και Ε.Σ.Υ.Π.Π.: Νέες συνθήκες στην Υγιεινή και Ασφάλεια Εργασίας. Εισηγητής: κ. Ιωαν. Κωστάκος.
3. Οι χημικοί παράγοντες και ο ρόλος του χημικού στον προσδιορισμό και στον περιορισμό των επιπτώσεων απ' αυτούς.  
Εισηγητής: Θαν. Βαλαβανίδης

### Γ' ΜΕΡΟΣ

#### Στρογγυλό Τραπέζι

Προβληματισμός εφαρμογής του νομοθετικού πλαισίου για την υγιεινή και την ασφάλεια των εργαζομένων (10λεπτή παρέμβαση).

Συμμετέχουν εκπρόσωποι: του Π.Σ.Χ.Β., του Σ.Χ.Δ.Υ., του Γ.Χ.Κ., του Υπ. Εργασίας, του Πανεπιστημίου, του ΤΕΕ, των Κλινικών Χημικών.

## ΤΜΗΜΑ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

Το Σάββατο 29-3-1997 στο κτίριο της ΕΕΧ, Κάνιγγος 27, διεξήχθησαν εκλογές για την ανάδειξη Δ.Σ. του τμήματος Παιδείας.

Μετά το κλείσιμο της κάλπης μετρήθηκαν:

Ψήφισαν: 53

Έγκυρα: 53, Άκυρα: 0, Λευκά: 0

Έλαβαν

Πανεπιστημιακοί

1. Καραλιώτα Άντα: 21
2. Λαμπρόπουλος Βασίλειος: 22
3. Πέτρου Αθηνά: 17
4. Σταμπάκη Δέσποινα: 16
5. Τσατσάς Ανδρέας: 9

Καθηγητές Μ. Εκπαίδευσης

1. Θεοδωρόπουλος Παναγιώτης: 11
2. Λιακόπουλος Κανέλλος: 5
3. Μυλωνάς Αθανάσιος: 14
4. Ξυνοτήρα Ευφροσύνη: 8
5. Παπαγεωργίου Ανδρέας: 39
6. Παπαζήσης Κων/νος: 9
7. Προβής Νικόλαος: 37
8. Σαραντόπουλος Παναγιώτης: 7
9. Χηριάδης Δημήτριος: 16

Εξελεγκτική επιτροπή

1. Κυτίνος Ευάγγελος: 11
2. Υφαντή Μαρία: 8

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα εκλέγονται από τους πανεπιστημιακούς:

1. Λαμπρόπουλος Βασίλειος
2. Καραλιώτα Άντα
3. Πέτρου Αθηνά
4. Σταμπάκη Δέσποινα

Από τους καθηγητές Μ.Ε.

1. Παπαγεωργίου Ανδρέας
2. Προβής Νικόλαος
3. Χηριάδης Δημήτριος
4. Μυλωνάς Αθανάσιος
5. Θεοδωρόπουλος Παναγιώτης
6. Παπαζήσης Κων/νος
7. Ξυνοτήρα Ευφροσύνη

Το νέο Δ.Σ. συνήλθε σε πρώτη συνεδρίαση στις 9-4-97 και συγκροτήθηκε σε σώμα ως εξής:

Πρόεδρος: Ανδρέας Παπαγεωργίου  
Α. Αντιπρόεδρος: Νίκος Προβής  
Β. Αντιπρόεδρος: Κώστας Παπαζήσης  
Γεν. Γραμματέας: Άντα Καραλιώτα  
Ειδ. Γρ/τέας: Δέσποινα Σταμπάκη  
Ταμίας: Θανάσης Μυλωνάς  
Μέλη: Θεοδωρόπουλος Παν.,  
Λαμπρόπουλος Βασ.,  
Ξυνοτήρα Ευφρ.,  
Πέτρου Αθ.,  
Χηριάδης Δημ.

## Παραίτηση του Ειδικού Γραμματέα του Γενικού Χημείου του Κράτους

Με την 1040739/613/30.4.1997 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού κ. Κώστα Σημίτη και του Υπουργού Οικονομικών κ. Γιάννου Παπαντωνίου, που εκδόθηκε σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 1558/1985 του Π.Δ. 284/1988 και Π.Δ. 543/1989 και δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 88/Γ/2.5.1997 έγινε αποδεκτή η παραίτηση του κ. Παναγιώτη Χαμακιώτη, Ειδικού Γραμματέα του Διοικητικού Τομέα του Γενικού Χημείου του Κράτους, που είχε υποβληθεί στον Υπουργό Οικονομικών στις 9-4-1997

Ο κ. Παναγιώτης Χαμακιώτης, προηγούμενος Πρόεδρος της ΕΕΧ (1983-1985), Γενικός Γραμματέας (1979-1983) και μέλος της Διοικούσας Επιτροπής της ΕΕΧ, είχε τοποθετηθεί στη θέση του Ειδικού Γραμματέα του Διοικητικού Τομέα του Γενικού Χημείου του Κράτους με την 1151003/2082/0001/16.12.1993 κοινή απόφαση του Πρωθυπουργού Ανδρέα Παπανδρέου και του Υπουργού Οικονομικών Γιώργου Γεννηματά.

Από την ημερομηνία αποδοχής της παραίτησης του Ειδικού Γραμματέα του Γ.Χ.Κ., τα καθήκοντα αυτού ασκούνται από τον Γενικό Γραμματέα του Υπουργείου Οικονομικών κ. Χάρη Αλαμάνο

## Επιστημονική ημερίδα για τα ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

Στις 7 Μαΐου 1997, στο Ζάππειο Μέγαρο, διοργανώθηκε από το Βαρβάκειο Ίδρυμα και την ΕΑΜΕ Προτύπων, Επιστημονική Ημερίδα με θέμα «Πειραματικά Σχολεία και Ελληνική Εκπαίδευση - Παρελθόν, παρόν και μέλλον»

Στην Ημερίδα αυτή παρέστη ο Υφυπουργός Παιδείας κ. Ανθόπουλος, εκπρόσωποι της εκπαιδευτικής κοινότητας και του πολιτικού κόσμου.

Ο υφυπουργός, τόνισε ότι: «εάν τα κοινά Σχολεία είναι η ζωή για τον άνθρωπο, τα Πειραματικά Σχολεία είναι η νέα ζωή» Ανέφερε τη σημαντική προσφορά των Πειραματικών Σχολείων στην Ιστορία του Έθνους με την απόδοση σ' αυτό προσωπικοτήτων που και σήμερα στελεχώνουν αξιόλογες θέσεις στην κοινωνία μας. Τέλος σημείωσε ότι η πολιτεία πρέπει να δώσει ερεθίσματα και προϋποθέσεις για να λειτουργήσουν τα Πειραματικά Σχολεία και να ανταποκριθούν στο ρόλο τους.

Στην επιστημονική αυτή Ημερίδα συμμετείχαν ο ακαδημαϊκός κ. Τ. Πεσμαζόγλου, οι πανεπιστημιακοί δάσκαλοι Θεοδ. Εξαρχάκος, Μιχ. Κασσωτάκης, Αλέκος Κοσμάπουλος, Θεοδ. Παπακωνσταντίνου, Μιχ. Σταθόπουλος κ.ά. εκπαιδευτικοί λειτουργοί. Παρέστησαν επίσης εκπρόσωποι επιστημονικών Ενώσεων και Οργανώσεων, ιδιαίτερα των ειδικοτήτων εκείνων που σχετίζονται με τους διάφορους κλάδους των καθηγητών Μέσης Εκπαίδευσης.

Από την Ένωση Ελλήνων Χημικών συμμετείχαν ο Γενικός Γραμματέας, της κ. Βασίλης Λαμπρόπουλος και το μέλος του Δ.Σ. του Βαρβακείου Ιδρύματος κ. Κωνσταντίνος Σολωμός, κατά σύμπτωση και οι δύο απόφοιτοι της Βαρβακείου Προτύπου Σχολής.

Από την ημερίδα εμφανίστηκε η ανεπάρκεια του ρόλου των Πειραματικών Σχολείων στη σύγχρονη εποχή.

Στις εισηγήσεις που ακούσθηκαν έγιναν σημαντικές προτάσεις που η υλοποίησή τους θα συμβάλει στην ανταπόκριση του θεσμικού ρόλου των Πειραματικών Σχολείων, όπως:

- α) ενεργοποίηση πειραματικών εφαρμογών
- β) υποστήριξη και συνεργασία Πειραματικών Σχολείων με ΑΕΙ, ΤΕΙ και στενότερη με Παιδαγωγικό Ινστιτούτο και Ινστιτούτο Έρευνας.
- γ) αξιολόγηση και ειδική επιλογή προσωπικού στα Πειραματικά Σχολεία με ειδική επιμόρφωση.
- δ) αναμόρφωση θεσμικού πλαισίου που να ανταποκρίνεται στο πειραματικό τους ρόλο
- ε) παροχή κονδυλίων για πειραματικές εφαρμογές με διαχείριση από τα ίδια τα Πειραματικά Σχολεία.

Η επιστημονική Ημερίδα στέφθηκε από επιτυχία με τις εισηγήσεις και τη συμμετοχή των προσκεκλημένων. Δόθηκε ακόμη η ευχή ώστε οι προτάσεις και τα αποτελέσματά της να γίνουν γνωστά και να προβληματίσουν και τους αρμόδιους φορείς και το Υπουργείο Παιδείας που έχει την ευθύνη της εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης.

## Συνάντηση Συμφοιτητών (Α.Π.Θ. 1972)

Την 30η Αυγούστου 1997 θα γίνει στη Θεσσαλονίκη συνάντηση των συμφοιτητών του έτους εισαγωγής 1972 στο Χημικό Τμήμα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Για περισσότερες πληροφορίες, παρακαλούμε να επικοινωνήσετε (απογευματικές ώρες) με τις

**Πόπη Τριανταφύλλου - Μπλέκα: 031-204177**

**Εύη Σκαφίδα - Κατσαούνη: 0741-5336**

**Ρίτα Μορφοπούλου - Δασκαλοπούλου: 051-835038**

# Συνέντευξη του Προέδρου του Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας Θ. Ανδρούτσου στο Νίκο Κατσαρό

**Ο Θεόδωρος Ανδρούτσος γεννήθηκε στην Αθήνα, φοίτησε στο Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Αθηνών από όπου πήρε το πτυχίο του το 1987. Εργάστηκε ως Προϊστάμενος Παραγωγής στην UNIPHARMA ABEE και Σύμβουλος στην IFIPCO Co.**

**Διετέλεσε Αναπληρωτής Γραμματέας, Ταμίας και Πρόεδρος στις τρεις προηγούμενες θητείες του Δ.Σ. του Π.Σ.Χ.Β. Μετά τις αρχαιρεσίες του Δεκεμβρίου 1996 επανεκλέχθηκε Πρόεδρος του Δ.Σ. του Π.Σ.Χ.Β. Είναι μέλος του Δ.Σ. του Κ.Ε.Κ. ΕΕΧ ως εκπρόσωπος του ΠΣΧΒ.**

**• Ποιά κατά τη γνώμη σας είναι τα βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι χημικοί και χημικοί μηχανικοί στην βιομηχανία;**

Το σημαντικότερο πρόβλημα είναι η συρρίκνωση της ελληνικής Βιομηχανίας συνολικά αλλά και ειδικότερα κλάδων, όπου απασχολούνται οι χημικοί και χημικοί μηχανικοί. Αυτό το γεγονός, σε συνδυασμό και με άλλες αιτίες που θα αναφερθούν παρακάτω, οδηγεί στην αύξηση της ανεργίας του κλάδου μας.

Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα είναι η διείσδυση άλλων κλάδων επιστημόνων, αλλά και απόφοιτων ΤΕΙ, σε θέσεις εργασίας, όπου κατά παράδοση απασχολούνται χημικοί και χημικοί μηχανικοί. Επίσης η μη εφαρμογή του Ν. 3518 περί απασχόλησης χημικών, καθώς δεν υπάρχουν οι μηχανισμοί ελέγχου και καταστολής, δημιουργεί σημαντικά προβλήματα, καθώς επιχειρήσεις που υποχρεούνται, δεν απασχολούν χημικούς.

Με την αύξηση της προσφοράς επιστημόνων χημικών και χημικών μηχανικών και της παράλληλης μείωσης των θέσεων εργασίας, παρατηρούνται όλο και συχνότερα περιπτώσεις μη καταβολής των νομίμων από τη Σ.Σ.Ε. αποδοχών.

Ακόμη ένα σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουμε είναι η άνιση αντιμετώπιση των χημικών ιδιωτικών υπαλλήλων σε σχέση με άλλους κλάδους συναδέλφων από το TEAX όπου δεν υπάρχει ανταποδοτικότητα και ισόβαρη σχέση κρατήσεων επικουρικής σύνταξης.

**• Ποιός ο ρόλος και η συμμετοχή του Π.Σ.Χ.Β. στην επίλυση των προβλημάτων αυτών;**

Η επιρροή και οι δυνατότητες παρέμβασης του Π.Σ.Χ.Β. στη χάραξη πολιτικής για τη Βιομηχανία της χώρας είναι σαφώς περιορισμένη. Σε αυτό χρειάζεται η αρωγή της ΕΕΧ που σαν συμβουλευτικό όργανο του ΥΒΕΤ μπορεί να διαμορφώσει πολιτική.

Ο Σύλλογος μας έχει μέλη χημικούς και χημικούς μηχανικούς που εργάζονται σε βιομηχανικές και εμπορικές επιχειρήσεις. Διαπραγματεύεται και υπογράφει τη Σ.Σ.Ε. με τον ΣΕΒ για τον κλάδο μας, η οποία επεκτείνεται και σε μη μέλη των ΣΕΒ.

Βρισκόμαστε, σε συνεργασία και με το ΣΕΒ, στο στάδιο της μελέτης και επεξεργασίας θέσεων για την πρόταση αναμόρφωσης του Ν. 3518 ώστε να κατοχυρωθεί όσο αυτό είναι δυνατό μέσα στο γενικότερο νομοθετικό πλέγμα άλλων κλάδων, η θέση του χημικού και χημικού μηχανικού στη βιομηχανία. Επίσης σε συνεργασία και με τη διοίκηση του TEAX πετύχαμε, παρά τις όποιες αντιξοότητες, μερική βελτίωση της σχέσης ανταποδοτικότητας του Ταμείου ως προς τους υπόλοιπους συναδέλφους.

Ο Σύλλογος είναι πάντα κοντά στους συναδέλφους για οποιοδήποτε εργασιακό πρόβλημα αντιμετωπίζουν και τους στηρίζει συμβουλευτικά, αλλά και νομικά. Τα τελευταία χρόνια διοργανώσαμε επιμορφωτικά σεμινάρια για άνεργους συναδέλφους με σημαντική επιτυχία. Με την αλλαγή της σχετικής νομοθεσίας δεν μπορούμε αυτοτελώς πλέον να αναλάβουμε αυτά τα έργα. Συμμετέχουμε ενεργά στο νεοϊδρυθέν Κέντρο Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΚΕΚ) της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, το οποίο θεωρούμε ότι θα συνδράμει αποφασιστικά στη συνεχή επιμόρφωση των συναδέλφων, που όλοι γνωρίζουμε πόσο απαραίτητη είναι.

**• Υπάρχει σημαντικό ποσοστό ανέργων χημικών και χημικών μηχανικών. Πού οφείλεται αυτό κατά τη γνώμη σας;**

Τα κύρια αίτια της ανεργίας των νέων συναδέλφων θεωρούμε ότι είναι η αποβιομηχάνιση της χώρας που έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των θέσεων εργασίας και ο μεγάλος αριθμός πτυχιούχων χημικών και χημικών μηχανικών που αποφοιτούν από τα ελληνικά ΑΕΙ σε συνδυασμό με την εισοδο και άλλων κλάδων στις θέσεις εργασίας μας, όπως προαναφέρα-

με. Πιστεύουμε ότι η λύση είναι συνδυαστική. Ανάπτυξη της ελληνικής βιομηχανίας, σημαντική μείωση των εισακτέων στα ΑΕΙ και αναμόρφωση της νομοθεσίας. Σε αυτό το πλαίσιο θα πρέπει να μελετηθεί και ο θεσμός της μερικής απασχόλησης.

**• Τα προγράμματα των ΑΕΙ καλύπτουν τις απαιτήσεις της χημικής βιομηχανίας;**

Υπάρχει σημαντική απόσταση να καλυφθεί ώστε να συνδεθούν οι γνώσεις που αποκτούμε με την εφαρμοσμένη πρακτική. Βλέπουμε να γίνονται βήματα προς αυτή την κατεύθυνση. Θεωρούμε πως η πρακτική εξάσκηση των χημικών, όπως κάνουν άλλοι κλάδοι, θα είναι ένα βήμα προς τη σωστή κατεύθυνση.

**• Στον τομέα της φαρμακοβιομηχανίας οι χημικοί απειλούνται από συναδέλφους άλλων κλάδων. Τί γίνεται προς την κατεύθυνση αυτή;**

Θα χαρακτηρίζα την απειλή εντός εισαγωγικών, καθώς θεωρώ ότι δεν πρέπει να οδηγούμαστε στη λογική συντεχνιακών περιχαρακώσεων και πολέμων. Όντως η εφαρμογή του Νόμου περί ειδικευμένων προσώπων, που απορρέει από την κοινοτική νομοθεσία, δημιουργεί σημαντικά προβλήματα στον κλάδο και ειδικότερα μακροπρόθεσμα για τους νέους συναδέλφους.

Τα ουσιαστικότερα προσόντα των συναδέλφων χημικών και χημικών μηχανικών είναι αναμφισβήτητη, όμως σε σχέση με τους φαρμακοποιούς υστερούμε σε κάποιες τοπικές προϋποθέσεις που απαιτεί ο νόμος, οι οποίες φωτογραφίζουν τους συγκεκριμένους επιστήμονες.

Η καθιέρωση των ειδικών σεμιναρίων που πραγματοποιήθηκαν σε συνεργασία με τον Εθνικό Οργανισμό Φαρμάκων και το Πανεπιστήμιο Αθηνών είναι ένα σημαντικό βήμα προς την άρση της «απειλής». Δυστυχώς, σύμφωνα με πληροφορίες που έχουμε, υπάρχει κίνδυνος οριστικής διακοπής των σεμιναρίων αυτών. Ο ΠΣΧΒ και η ΕΕΧ πρέπει να καταβάλουμε σημαντική προσπάθεια ώστε να συνεχισθούν αυτά τα σεμινάρια, είτε με την ίδια μορφή, είτε μέσω του ΚΕΚ της ΕΕΧ.

**• Από ποιούς άλλους κλάδους επιστημόνων απειλούνται σήμερα οι χημικοί στη βιομηχανία και**

**τι πρέπει να γίνει;**

Είναι αρκετοί. Στον κλάδο των τροφίμων οι γεωπόνοι, σε πολλούς κλάδους οι απόφοιτοι ΤΕΙ. Όπως και προηγούμενα αναφέραμε απαιτείται συνολική αναμόρφωση της νομοθεσίας. Χαρακτηριστικά να αναφέρουμε ότι πολιτικοί μηχανικοί και χημικοί μηχανικοί εκτελούν βιολογικούς καθαρισμούς, ενώ οι χημικοί δεν έχουν το δικαίωμα αυτό.

**• Προσβλέπουν με εμπιστοσύνη οι χημικοί στον Π.Σ.Χ.Β. και τι πρέπει να γίνει;**

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια γενικότερη κρίση στο συνδικαλιστικό κίνημα. Σε γενικές αρχές χρειάζεται ένας επαναπροσδιορισμός του ρόλου του. Και στον κλάδο μας εμφανίζεται μια ατονία των συναδέλφων και μικρή συμμετοχή στα δρώμενα, χωρίς αυτό να σημαίνει έλλειψη εμπιστοσύνης. Εξάλλου όταν αντιμετωπίζουν εργασιακά προβλήματα προστρέχουν στον Σύλλογό μας για συνδρομή βοήθειας ακόμη και αν δεν είναι μέλη του ΠΣΧΒ, αφού η συμμετοχή είναι προαιρετική. Από αυτό το βήμα καλούμε και συναδέλφους να συμμετέχουν πιο ενεργά στο Σύλλογό μας.

**• Ποιές κατευθύνσεις ειδικότητας θα συστήνατε στους νέους πτυχιούχους χημικούς ώστε να εξασφαλίσουν ευκολότερα μια θέση εργασίας;**

Με την ανεργία των νέων συναδέλφων σε τόσο υψηλά ποσοστά είναι ριψοκίνδυνη οποιαδήποτε συμβουλή προς αυτή την κατεύθυνση. Πιστεύω ότι πετυχαίνει επαγγελματικά όποιος επιλέγει ως επάγγελμα αυτό που τον ικανοποιεί προσωπικά και θεωρεί ότι του ταιριάζει ανεξάρτητα από τις όποιες προοπτικές σταδιοδρομίας, θετικές ή αρνητικές, διαφαίνονται σε αυτό.

**• Ποιές εκδηλώσεις προγραμματίζει ο ΠΣΧΒ στο άμεσο μέλλον;**

Οι δυνατότητες αυτόνομης οργάνωσης εκδηλώσεων από το σύλλογο μας είναι περιορισμένες, λόγω της οικονομικής στενότητας. Οργανώνουμε εκδηλώσεις σε συνεργασία με την ΕΕΧ και συμμετέχουμε σε διάφορες εκδηλώσεις, ημερίδες, συνέδρια, εκθέσεις κλπ. Πρόσφατα οριστικοποιήσαμε τη συμμετοχή μας στην έκθεση CHEM 98.

# ΚΑΡΚΙΝΟΣ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

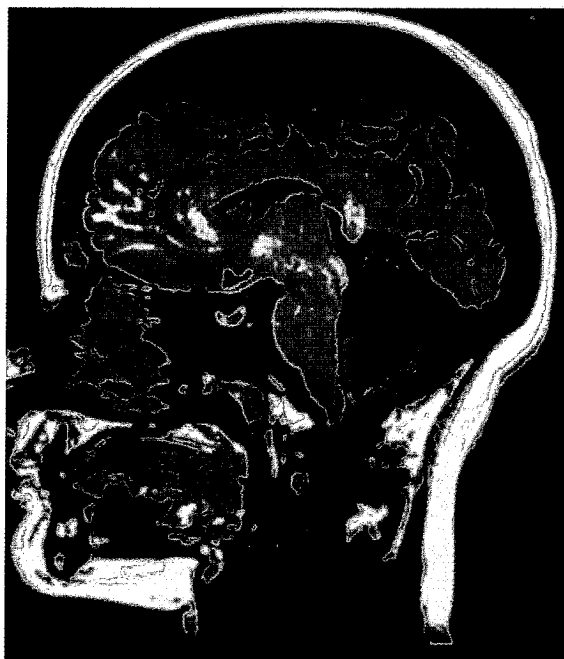
Μαρία-Ελένη Ε. Σπυριδάκη, Αικατερίνη Π. Ράπτη και Παναγιώτης Α. Σίσκος  
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πρώτος καρκινικός δείκτης που προσδιορίστηκε το 1847 στα ούρα, ήταν η πρωτεΐνη Βence-Jones για τη διάγνωση του πολλαπλού μυελώματος. Από το 1928 μέχρι το 1963, ανακαλύφθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ως δείκτες καρκίνου οι ορμόνες β-χοριακή γοναδοτροπίνη (β-human chorionic gonadotrophin, β-hCG) και αδρενοκορτικοτρόπος ορμόνη (adrenocorticotrophic hormone, ACTH), ορισμένα ένζυμα και τα ισoenzymά τους (αυξημένη αμυλάση (amylase, AMS) σε ορό και ούρα για τον καρκίνο του παγκρέατος, αλκαλική φωσφατάση (alkaline phosphatase, ALP) για τον καρκίνο των οστών, όξινη προστατική φωσφατάση (acid phosphatase, ACP) για τον καρκίνο του προστάτη, που ήταν και ο πρώτος καρκινικός δείκτης που μετρήθηκε στο αίμα), καθώς και άλλες πρωτεΐνες. Μόνο μετά το 1963 με την ανακάλυψη της α-εμβρυϊκής πρωτεΐνης (α-fetoprotein, AFP) και του καρκινοεμβρυϊκού αντιγόνου (carcinoembryonic antigen, CEA), άρχισαν οι δείκτες καρκίνου να χρησιμεύουν για τη διάγνωση, τη διαφορική διάγνωση, την πρόγνωση, την παρακολούθηση της θεραπευτικής αγωγής, των υποτροπιών και των μεταστάσεων των όγκων. Στη δεκαετία του 1980 διάφορα γλυκολιπίδια και υψηλού μοριακού βάρους γλυκοπρωτεΐνες άρχισαν να βρίσκουν εφαρμογές ως αντιγόνα συνδεδεμένα με τους όγκους, όπως τα CA 125, CA 15-3, CA 549 και CA 19-9, που ανακαλύφθηκαν χάρη στη βοήθεια και την ανάπτυξη των μονοκλωνικών αντισωμάτων και στην εφαρμογή ευαίσθητων ραδιοανοσολογικών τεχνικών. Τέλος, με την ανάπτυξη της μοριακής γενετικής και βιολογίας, με τη μελέτη των ογκογονιδίων, των κατασταλικών γονιδίων και των προϊόντων τους, κατανοείται καλύτερα η παθοφυσιολογία του καρκίνου και χρησιμοποιούνται οι καρκινικοί δείκτες σε μοριακό επίπεδο, σε επίπεδο DNA, δίνοντας περισσότερες πληροφορίες από ό,τι ο κλασικοί καρκινικοί δείκτες. (1)

Είναι γεγονός ότι το θέμα του καρκίνου και των καρκινικών δεικτών είναι επίκαιρο και ιδιαίτερα σημαντικό, όπως αποδεικνύεται από την πληθώρα των δημοσιεύσεων επιστημονικών εργασιών (2), των άρθρων ανασκοπήσεως (3) και την έκδοση σχετικών βι-

βλίων. (4) Επίσης, υπάρχουν Διεθνείς Επιστημονικές Εταιρείες, όπως η Μεσογειακή Εταιρεία Ογκολογίας Καρκινικών Δεικτών (Mediterranean Society of Tumor Marker Oncology), η Ελληνική Εταιρεία Δεικτών Καρκίνου κ.ά., οι οποίες παρουσιάζουν έντονη δραστηριότητα με τη διοργάνωση συνεδρίων, όπως το 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δεικτών Καρκίνου που πραγματοποιήθηκε το Νοέμ-



βριο 1996 στην Αθήνα με μεγάλη επιτυχία.

Στο άρθρο αυτό παρουσιάζονται μερικές εισαγωγικές έννοιες, η χημική βάση του καρκίνου και οι κυριότεροι αιτιολογικοί παράγοντες της καρκινογένεσης, οι κλινικές εφαρμογές των καρκινικών δεικτών καθώς και οι νέες απόψεις της βιβλιογραφίας για τους δείκτες όγκου.

## 2. ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως δείκτης καρκίνου, (καρκινικός δείκτης, δείκτης όγκου, νεοπλασματικός δείκτης, δείκτης νεοπλασίας, tumor marker, cancer marker), θα μπορούσε να ορισθεί γενικά κάθε παράμετρος (ή παράγοντας) που έχει τη δυνατότητα να μετρηθεί ποσοτικά ή να εκτιμηθεί ποιοτικά και της οποίας η μέτρηση ή η παρουσία μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικές με την ανάπτυξη, το μέγεθος, την υποτροπή ή και τη μεταστατική εξέλιξη μιας κακοήθους διεργασίας ή εξαλλαγής ενός κακοήθους όγκου. Ένας περισσότερος

εξειδικευμένος ορισμός του δείκτη όγκου είναι: κάθε ουσία που βρίσκεται στα καρκινικά κύτταρα ή παράγεται από αυτά και εκκρίνεται στα βιολογικά υγρά, ή που παράγεται από τον υγιή οργανισμό σε απάντηση στην παρουσία του όγκου και της οποίας η ύπαρξη ή η αύξηση της συγκέντρωσής της πάνω από τα φυσιολογικά όρια, σχετίζεται με την παρουσία, την ανάπτυξη, τη διάγνωση ή και την πρόγνωση ενός κακοήθους όγκου. Γενικοί δείκτες ονομάζονται αυτοί που απαντούν σε περισσότερους τύπους καρκίνου και παρουσιάζουν τα περισσότερα χαρακτηριστικά των δεικτών, αλλά στερούνται της ειδικότητας για συγκεκριμένο όργανο ή τύπο καρκίνου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το σιαλικό οξύ (SA) (5).

Νεοπλασία καλείται η παθολογική κατάσταση, όπου ένας τύπος κυττάρων αυξάνεται, πολλαπλασιάζεται και εξαπλώνεται με τρόπο αυτόνομο, πολυσταδιακό και μη ελεγχόμενο. Όταν η κυτταρική μάζα αυξάνεται τοπικά, αλλά τα κύτταρα δεν διηθούν τους γύρω ιστούς και δεν μεταναστεύουν, ο όγκος καλείται καλοήθης, αν και μπορεί να βλάψει τους ιστούς λόγω της μηχανικής συμπίεσης που εξασκεί και απαιτείται η χειρουργική αφαίρεσή του. Όταν η κυτταρική μάζα αυξάνεται και τα κύτταρα διηθούν τους γύρω ιστούς, τότε ο όγκος λέγεται κακοήθης ή καρκίνωμα και δημιουργεί δорοφορικούς καρκίνους ή μεταστάσεις. Αν δεν ελεγχθεί η εξάπλωση του όγκου, τότε το αποτέλεσμα είναι ο θάνατος. Οι νεοπλασίες ή τα κακοήθη νεοπλασμάτα αποτελούν τη δεύτερη αιτία θνησιμότητας μετά τα καρδιαγγειακά νοσή-

ματα και είναι υπεύθυνες για το 20% των θανάτων. (1,6)

## 2. ΧΗΜΙΚΗ ΒΑΣΗ ΤΟ ΚΑΡΚΙΝΟ-ΚΑΡΚΙΝΟΓΕΝΕΣΗ

Στη δεκαετία του 1960 οι ερευνητές άρχισαν να συνειδητοποιούν ότι ο καρκίνος σχετίζεται άμεσα με προβλήματα δομής του DNA. Μία από τις σπουδαιότερες λειτουργίες του DNA είναι να ελέγχει την κυτταρική διαίρεση, τη διαδικασία δηλαδή κατά την οποία ένα κύτταρο αναπαράγει ένα αντίγραφο του εαυτού του και χωρίζεται στα δύο. Κανονικά, η κυτταρική διαίρεση είναι αυστηρά ελεγχόμενη, αλλά τα καρκινικά κύτταρα διαιρούνται ανεξέλεγκτα δημιουργώντας προβλήματα στον περιβαλλόμενο ιστό. (7)

Το 1976 έγινε μια σημαντικότερη παρατήρηση από τους Michael Bishop και Harold Varmus, σύμφωνα με την οποία ένα γονίδιο για το οποίο ήταν γνωστό ότι προκαλεί καρκίνο στις όρνιθες δεν είναι τίποτε άλλο παρά ακριβές αντίγραφο ενός φυσιολογικού γονιδίου που υπάρχει στα ζώικα και ανθρώπινα κύτταρα. Ένας ιός με κάποιο τρόπο είχε πάρει ένα τελείως υγιές γονίδιο και το κατέστησε να λειτουργεί λανθασμένα. Το συμπέρασμα που προέκυψε είναι το εξής: τα κύτταρα μετατρέπονται σε καρκινικά επειδή η γενετική μηχανική κάποια στιγμή παύει να λειτουργεί σωστά. Τα αίτια αυτής της καταστροφής μπορεί να είναι ιοί, ακτινοβολίες, περιβαλλοντικοί παράγοντες, ελαττωματικά γονίδια που έχουν κληρονομηθεί από τους γονείς ή ένας συνδυασμός όλων των παραπάνω. (8)

Έχουν βρεθεί πάνω από εκατό κυτταρικά γονίδια και από αυτά τουλάχιστον σαράντα έχουν ιδιαίτερη συμμετοχή στη δημιουργία των ανθρωπίνων όγκων. Μερικά, γνωστά ως ογκογονίδια, σχετίζονται με την κυτταρική διαίρεση, ενώ άλλα που ονομάζονται κατασταλτικά γονίδια είναι υπεύθυνα για τον φραγισμό της διαδικασίας. Στη φυσιολογική τους μορφή τα δύο είδη γονιδίων συνεργάζονται ως ομάδα, δίνοντας στον οργανισμό την ικανότητα να αντικαθιστά τα νεκρά κύτταρα ή να διορθώνει τα ελαττωματικά. Όμως, μεταλλάξεις στη χημική δομή των γονιδίων, που είτε κληρονομήθηκαν, είτε προέκυψαν αργότερα, είναι ικανές να διαταράξουν τις λεπτές ισορροπίες. Ένα κύτταρο με ελαττωματικά ογκογονίδια συχνά παρομοιάζεται με αυτοκίνητο με χαλασμένο επιταχυντήρα και ένα



κύτταρο με ελαττωματικά κατασταλτικά γονίδια με αυτοκίνητο χωρίς φρένα.(9) Μελέτες καρκινικών κυττάρων, που έγιναν σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους, έδειξαν ότι υπάρχουν ελαττωματικά γονίδια από τα αρχικά στάδια εμφάνισης και ανάπτυξης των όγκων μέχρι τα στάδια της μετάστασης, της θανατηφόρας εξάπλωσης της αρρώστιας σε όλο το σώμα.(10}

Κατά τη μεταγραφή του DNA, λόγω του μεγάλου μήκους και των εκατομμυρίων χαρακτήρων είναι πολύ πιθανό να γίνει κάποιο λάθος. Συνήθως τα λάθη που γίνονται είναι σχεδόν ασήμαντα και διορθώνονται γρήγορα με τη βοήθεια των πρωτεϊνών. Μερικές φορές όμως είναι δυνατό ένα μικρό λάθος στην αντιγραφή του DNA να είναι σημαντικό, γιατί κάθε αλλαγή στο κωδικόνιο (codon) αυτόματα σημαίνει τη σύνδεση με διαφορετικό αμινοξύ που μπορεί να είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο ως προς το πρωτογενές. Η σχηματιζόμενη πρωτεΐνη με τη σειρά της θα είναι διαφορετικής λειτουργίας και σχήματος. Χωρίς τον έλεγχο για πιθανά λάθη, οι μεταλλάξεις συσσωρεύονται ελαττώνοντας με αυτόν τον τρόπο το χρόνο που χρειάζεται ο καρκίνος για να εκδηλωθεί. Όσο περισσότερους κυτταρικούς κύκλους διαίρεσης υπόκειται ένας οργανισμός, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα της ανάπτυξης αποικιών με ελαττωματικά κύτταρα, κάθε ένα από τα οποία είναι αποτέλεσμα ενός και μόνο προγονικού. Μέχρις ότου το άτομο ενηλικιωθεί, ο οργανισμός θα περιέχει εκατομμύρια κυττάρων, τα οποία έχουν κάνει τουλάχιστον ένα βήμα προς τον καρκίνο. Για παράδειγμα το 50% των Αμερικανών θα αναπτύξει τουλάχιστον ένα προκαρκινικό πολύποδα στο έντερό τους κάποια στιγμή, αλλά μόνο ένα κλάσμα από αυτούς θα εξελιχθεί σε όγκο. Αυτό συμβαίνει γιατί μερικές φορές ο καρκίνος του εντέρου αργεί τόσο πολύ να εκδηλωθεί, ώστε οι περισσότεροι πεθαίνουν από άλλες αιτίες. Αντίθετα με ό,τι πιστεύουν πολλοί, η ανάπτυξη του καρκίνου δεν είναι και τόσο εύκολη. Καταρχήν ένα κύτταρο πρέπει να πάθει μεταλλάξεις όχι μόνο σε ένα ή δύο γονίδια αλλά σε περισσότερα. Στην περίπτωση του καρκίνου του εντέρου, ο Bert Vogelstein και οι συνάδελφοί του στο Baltimore Johns Hopkins Oncology Center απέδειξαν ότι ένα κύτταρο πρέπει να έχει βλάβες τουλάχιστον σε τρία κατασταλτικά γονίδια και ένα ογκογονίδιο. Η πρώτη μετάλλαξη οδηγεί σε αύξηση του μεγέθους του κυττάρου και στη συνέχεια σε κακοήγη πολύποδα. Οι μετέπειτα

αλλαγές επεκτείνουν τον πολύποδα και αποκτά με αυξανόμενο ρυθμό ακανόνιστο σχήμα. Μπορεί να έχουν περάσει πολλές δεκαετίες μέχρι να δεχθούν αυτά τα κύτταρα το τελειωτικό χτύπημα στο DNA τους. (9)

Επίσης, μερικοί άνθρωποι έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να εμφανίσουν καρκίνο σε σχέση με άλλους ακόμη και αν βρίσκονται σε μικρότερη ηλικία. Γι αυτούς η κληρονομικότητα παίζει σημαντικό ρόλο, αν και έχει βρεθεί ότι είναι μικρό το ποσοστό των καρκίνων που κληρονομούνται, περίπου το 10% των περιπτώσεων.(11)

### 3. ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

#### 3.1 Βιοδείκτες

Σημαντική είναι η συνεισφορά της μοριακής επιδημιολογίας στην ανάπτυξη νέων προσεγγίσεων στην πρόληψη του καρκίνου. Η μοριακή επιδημιολογία παρέχει πληροφορίες σχετικές με την αποκάλυψη των κυριότερων βημάτων (όπως π.χ. η προσβολή του DNA από πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, η μετάλλαξη συγκεκριμένου γονιδίου ή η μη φυσιολογική κύτταρική ανάπτυξη), που οδηγούν από την έκθεση στις καρκινογόνες ουσίες ως την εκδήλωση της ασθένειας. Με άλλα λόγια, η μοριακή επιδημιολογία προσδιορίζει τους βιοδείκτες (biomarkers), οι οποίοι υποδεικνύουν την αυξημένη πιθανότητα για την εκδήλωση της νόσου (πίνακας 1). Αυτό σημαίνει ότι με τη βοήθεια των βιοδεικτών

οι επιστήμονες μπορούν να επισημάνουν τις ομάδες εκείνες των ατόμων, οι οποίες είναι γνωστό εκ των προτέρων ότι είναι ευεπηρεαστές σε ορισμένους καρκινογόνους παράγοντες τους οποίους πρέπει να αποφεύγουν, ώστε να ελαττώνεται η πιθανότητα εμφάνισης του καρκίνου.(12)

Αντίθετα, η κλασική επιδημιολογία προσδιορίζει τους παράγοντες που αυξάνουν την πιθανότητα καρκινογένεσης, όπως π.χ. η εισπνοή ρυπασμένου αέρα ή καπνού, αλλά δεν εξηγεί πώς προκαλείται η ασθένεια. Οι βασικοί παράγοντες συνήθως κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες {13}: α) στους χημικούς παράγοντες, β) στους ιούς και γ) στις ακτινοβολίες.

#### 3.2 Χημικά καρκινογόνα

Τα χημικά καρκινογόνα κατατάσσονται στις ακόλουθες βασικές κατηγορίες:

##### 3.2.1 Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, PAHs)

Στην ομάδα αυτή ανήκουν τα πιο ισχυρά καρκινογόνα. Προκαλούν μια μεγάλη ποικιλία κακοήθων νεοπλασμάτων σε πολλά είδη πειραματοζώων, ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής τους ή εισόδου τους στον οργανισμό. Όσον αφορά στον τρόπο δράσης των υδρογονανθράκων αυτών, θα πρέπει να τονισθεί ότι οι ίδιοι δεν είναι καρκινογόνοι. Έμεσα καρκινογόνα είναι τα εποξειδία των υδρογονανθράκων που σχηματίζονται με την οξειδωτική δράση των μι-

κροσωματικών ενζύμων των κυττάρων του ξενιστή. Τα εποξειδία αυτά ενωμένα με τη γουανίνη, τόσο των ριβοζοπυρηνοπρωτεϊνών, όσο κυρίως των δεσοξυριβοζοπυρηνοπρωτεϊνών, προκαλούν μικρο-μεταλλάξεις. Όσον αφορά στον άνθρωπο, φαίνεται ότι ο αναφερθείς καρκίνος του οσχέου των καπνοδοχοκαθαριστών οφείλεται στην παρουσία τέτοιων υδρογονανθράκων. Επίσης ανάλογη αιτιολογία πρέπει να έχει και ο καρκίνος του πνεύμονα στους καπνιστές.

##### 3.2.2 Αζωχρώματα και αρωματικές αμίνες

Εδώ υπάγονται ισχυρά καρκινογόνα όπως το Ν-διμεθυλο-4-αμινο-αζω-βενζένιο (DMAB), το Ν-μεθυλο-4-αμινο-αζω-βενζένιο (MAB), το 2-ακετυλο-αμινο-φλουερένιο (AAF) και η 2-ναφθυλαμίνη. Οι καρκινογόνοι μεταβολίτες τους εκδηλώνουν τη δράση τους με την ικανότητά τους να ενώνονται με το όγδοο άτομο άνθρακα της γουανίνης του DNA. Η ογκογόνος δράση εκδηλώνεται στην κύρια θέση μεταβολισμού των καρκινογόνων αυτών ουσιών. Η 2-ναφθυλαμίνη προκαλεί καρκίνο στους εργαζομένους σε βιομηχανίες χρωμάτων ανιλίνης. Το AAF πρωτοχρησιμοποιήθηκε ως ισχυρό εντομοκτόνο, ενώ το DMAB, πριν απαγορευτεί, χρησιμοποιούνταν ως χρωστική της μαργαρίνης.

##### 3.2.3 Αλκυλιωτικές ουσίες

Όταν μεταβολίζονται οι ουσίες αυτές δίνουν στο DNA και στο RNA μεθυλικές και αιθυλικές ομά-

Πίνακας 1. Βιοδείκτες, βιολογικά δείγματα και είδη καρκίνου.

Είδος δείκτη	Βιολογικά δείγματα	Είδος καρκίνου
<b>Δείκτες λόγω έκθεσης ή καταστροφής από καρκινογόνα</b>		
• Σύμπλοκο αφλατοξίνης-DNA	ούρα, ήπαρ	Γενετική καταστροφή από αφλατοξίνη σε καλαμπόκι. Αυξημένος κίνδυνος για καρκίνο του ήπατος.
• Σύμπλοκο PAH-DNA	αίμα, πνεύμονες, πλάκουντας	Γενετική καταστροφή από PAHs στην ατμόσφαιρα, στον εργασιακό χώρο ή από καπνό τσιγάρου. Δείκτης για καρκίνο του πνεύμονα.
• Σύμπλοκο 4-αμινοδιφαινυλο-αιμοσφαιρίνης	αίμα	Ενεργητικό ή παθητικό κάπνισμα. Δείκτης για καρκίνο της ουροδόχου κύστης.
• Γλυκολυλο-θυμίνη (οξειδωμένη βάση του DNA)	ούρα	Γενετική καταστροφή από οξειδωτικούς παράγοντες. Δείκτης για διάφορους τύπους καρκίνου.
• Μετάλλαξη στο p53 κατασταλτικό γονίδιο	στήθος, ήπαρ, πνεύμονες, κ.ά.	Αυξημένος κίνδυνος για διάφορους τύπους καρκίνου. Η μορφή της μετάλλαξης μπορεί να αποκαλύψει τα καρκινογόνα που προκαλούν τη βλάβη.
<b>Δείκτες λόγω κληρονομικής ευπάθειας στον καρκίνο.</b>		
• Καθορισμένες μεταβολές στο γονίδιο του κυτοχρώματος p4501A1 ή στην ενεργότητά του	αίμα	Δείκτες για καρκίνο του πνεύμονα.
• Απουσία του γονιδίου της γλουταθειόνη-S-τρανσφεράσης M1	αίμα	Αυξημένος κίνδυνος για καρκίνο του πνεύμονα και της ουροδόχου κύστης.
• H-ras-VTR, παραλλαγή του γονιδίου H-ras	αίμα	Αυξημένος κίνδυνος για καρκίνο του στήθους αλλά και για άλλους τύπους καρκίνου.
• Μετάλλαξη του γονιδίου BRCA1	αίμα	Αυξημένος κίνδυνος για καρκίνο του στήθους και των ωοθηκών
<b>Δείκτες λόγω επίκτητης ευπάθειας στον καρκίνο</b>		
• Χαμηλά επίπεδα αντιοξειδωτικών ή βιταμινών στο αίμα	αίμα	Δείκτες για καρκίνο των πνευμόνων, του οισοφάγου, του τραχήλου, του στήθους και άλλων τύπων καρκίνου.
• Άνοσοκαταστολή	αίμα	Αυξημένος κίνδυνος για διάφορους τύπους καρκίνου.

Πηγή: {12}



δες κυρίως στη γουανίνη και στη γουανοσίνη. Μετά την αλκυλίωσή τους οι γουανίνες συμπλέκονται ευκολότερα με τη θυμίνη παρά με την κυτοσίνη, προκαλώντας με-τάλλαξη.

### 3.2.4 Ανόργανες καρκινογόνες ουσίες

Εδώ υπάγονται οι ενώσεις των: Cd, Be, Cr, Co, Fe, Pb, Ni, Zn, Ti. Το αρσενικό (V) ενοχοποιείται για τον καρκίνο του πνεύμονα και του δέρματος στους εργαζομένους σε βυρσοδεψία και διυλιστήρια. (14,15)

### 3.2.5 Καρκινογόνα παράγωγα μυκήτων και μικροβίων

Τυπικό παράδειγμα αποτελούν οι αφλατοξίνες, που παράγονται από πολλά είδη ασπεργίλλου. Η αφλατοξίνη B1 έχει άμεση σχέση με τον καρκίνο του ήπατος. Η δράση της εντοπίζεται στη δέσμευση της στο DNA των ηπατικών κυττάρων.

### 3.2.6 Λοιπές καρκινογόνες ουσίες

Η θειονίνη προκαλεί καρκίνο του ήπατος στους επίμυς μέσω της προσθήκης αιθυλικών ομάδων στο DNA. Η χρόνια εισπνοή φορμυλδεϋδης ενοχοποιείται για καρκίνους των αναπνευστικών οδών στους εργαζομένους σε νοσοκομεία και εργαστήρια, σε βιομηχανίες ξύλου, χάρτου και ενδυμάτων. (14)

Η χρήση οιστρογόνων σε γυναίκες, μετά την εμμηνόπαυση, έχει συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο αναπτύξεως καρκίνου του ενδομητρίου. Η χρησιμοποίηση της συνθετικής διαιθυλο-στυλβεστρούλης σε περίπτωση μεταστατικού καρκίνου του προστάτη, έχει συνδεθεί με τον καρκίνο του μαστού στον άντρα. Στους αρουραίους η οιστραδιόλη και η οιστρόνη, όταν είναι αυξημένες σε σχέση με την οιστριόλη παρατηρείται ανάπτυξη καρκίνου του μαστού. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρήθηκε και σε μερικές γυναίκες με καρκίνο του μαστού. (7)

### 3.3 Ογκογόνοι ιοί

#### 3.3.1 DNA ιοί

Μεγάλη συζήτηση γίνεται για τις καρκινογόνες ιδιότητες των ιών του έρπητα. Ειδικότερα ο ιός Epstein-Barr (EB) μπορεί να προκαλέσει διαταραχές στα Β-λεμφοκύτταρα ορισμένων ειδών του ζωικού βασιλείου, όπως του ανθρώπου και του πιθήκου. Από αρκετούς ερευνητές έχει υποστηριχθεί ότι ο ιός EB είναι ο αιτιολογικός παράγοντας του λεμφώματος Burkitt. Εκτός από τον ίδιο αυτό υποστηρίζεται ότι στην καρκινογένεση συμβάλλουν και άλλοι παράγοντες. Όμως η οικογενετική σημασία του ιού EB παραμένει ασαφής, διότι το 80% των ενηλίκων των περιοχών που ενδημεί το λέμφωμα, είναι φορείς αντισωμάτων

έναντι του ιού αυτού, ενδεικτικό του ότι έχει προηγηθεί λοίμωξη σε αυτούς χωρίς την ανάπτυξη λεμφώματος. Επίσης ο ιός EB είναι ο αιτιολογικός παράγοντας της λοιμώδους μονοκυρηνώσεως. (16)

#### 3.3.2 RNA ιοί

Είναι οι αιτιολογικοί παράγοντες πολλών τύπων κακοήθων νεοπλασμάτων σε οικόσιτα ζώα και πειραματόζωα. Οι τρεις τύποι A, B, C απομονώθηκαν σε ανθρώπους, ενώ ένας τέταρτος D συναντάται σε πιθηκοειδή. Οι καρκινογόνες ιδιότητες αυτών των ιών αναπτύσσονται σε διάφορους αρχέγονους ιστούς. Τα μόρια του τύπου B προκαλούν καρκίνο μαστού σε ποντίκια. Αναπτύσσονται στο μαζικό επιθήλιο και στα καρκινικά κύτταρα και είναι δυνατό να βρεθούν στο γάλα και να μεταφερθούν με τη γαλουχία. Τα μόρια του τύπου C, αν και είναι μορφολογικά όμοια, εμφανίζουν δύο εντελώς διαφορετικούς τύπους καρκινικής δραστηριότητας, την πειραματική λευχαιμία και τα σαρκώματα διάφορων πειραματόζωων. Όσα παραπάνω ειπώθηκαν, δεν αποτελούν απόδειξη ότι οι ιοί αυτοί είναι καρκινογόνοι στον άνθρωπο, αφού δεν απομονώνονται σταθερά και δεν ανιχνεύονται τα ανάλογα αντισώματα στον ορό των ασθενών. (7)

#### 3.4 Ακτινοβολίες

##### 3.4.1 Ιονίζουσα ακτινοβολία

Η έκθεση σε ακτινοβολία Χ ή γ ή άλλο τύπου, οδηγεί στην ανάπτυξη πολλών ειδών νεοπλασμάτων στα ζώα και στον άνθρωπο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η καρκινογένεση είναι άμεσα συνδεδεμένη με το ολικό ποσό ακτινοβολίας στην οποία εκτίθεται το άτομο είτε εφάπαξ είτε τμηματικά. Οι συχνότερες μορφές νεοπλασμάτων που αναπτύσσονται είναι οι λευχαιμίες και τα λεμφώματα. (7,14)

##### 3.4.2 Υπεριώδης ακτινοβολία

Με φωτοβιοχημικές μελέτες έχει ανακαλυφθεί πρόσφατα, ότι η υπεριώδης ακτινοβολία οδηγεί στο σχηματισμό πολλών ανώμαλων φωτοπροϊόντων στο δεσοξυριβοπυρηνικό οξύ. Τα φυσιολογικά κύτταρα είναι συνήθως ικανά να επανορθώσουν αυτές τις βλάβες με διάφορους τρόπους. Έτσι έχει διαπιστωθεί ότι απαιτούνται πολλές ενζυμικές διεργασίες για την αποκατάσταση της βλάβης του DNA που γίνεται από διάφορα χημικά καρκινογόνα. Η αποκατάσταση ή όχι του DNA, με αυτούς τους τρόπους, είναι πιθανό να είναι σημαντική τόσο στη χημική καρκινογένεση όσο και στην καρκινογένεση από υπεριώδη ακτινοβολία. (7,14)

## 4. ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΡΚΙΝΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ

Ο προσδιορισμός των δεικτών

καρκίνου αποσκοπεί (17) στα εξής:

στην έγκαιρη διάγνωση στη διαφορική διάγνωση στην εκτίμηση της βιοχημικής φύσης του όγκου στην εκτίμηση της κλινικής σταδιοποίησης ή ταξινόμησης του όγκου στην πρόγνωση στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της θεραπευτικής αγωγής στην παρακολούθηση του αποτελέσματος στον έλεγχο μεταστάσεων στην ανίχνευση ραδιοανοσολογικά της θέσης της καρκινικής μάζας στον καθορισμό της κατεύθυνσης για την ανοσοθεραπεία.

Οι καρκινικοί δείκτες διακρίνονται σε κλασσικούς (πίνακας 2) και γονιδιακούς (πίνακας 3). Κυριότεροι εκπρόσωποι της πρώτης κατηγορίας είναι: η προστατική οξίνη φωσφατάση (Prostatic Acid Phosphatase, PAP), η α-εμβρυϊκή πρωτεΐνη (α-fetoprotein, AFP), το καρκινοεμβρυϊκό αντιγόνο (Carcinoembryonic Antigen, CEA) και το ειδικό προστατικό αντιγόνο (Prostate Specific Antigen, PSA) και της δεύτερης τα ογκογονίδια, τα προϊόντα τους και τα κατασταλτικά γονίδια.

Κλασσικοί Δείκτες Καρκίνου (18,19)

#### 4.1.1 Προστατική Ώξη Φω-

#### σφατάση (Prostatic Acid Phosphatase, PAP)

Η PAP περιλαμβάνει μία ετερογενή ομάδα φωσφατασών που ανήκουν στις υδρολάσες. Σημαντικές συγκεντρώσεις του ενζύμου ανιχνεύονται στον προστάτη, στο ήπαρ, στους νεφρούς, στα ερυθροκύτταρα, στα λευκοκύτταρα, στα αιμοπετάλια, στους οστεοκλάστες, στο σπέρμα και στο ανθρώπινο γάλα. Η σύγκριση της PAP στον προστάτη είναι περίπου 1000 φορές μεγαλύτερη εκείνης στους άλλους ιστούς. Η χρησιμότητα της ολικής PAP του ορού έγκειται στη διάγνωση του μεταστατικού καρκίνου του προστάτου (στάδια C, D), ενώ η αξία του είναι μικρή στην ανίχνευση των προστατικών καρκινωμάτων στα στάδια A και B.

#### 4.1.2 α-εμβρυϊκή πρωτεΐνη (α-fetoprotein, AFP)

Η AFP είναι κυρίως δείκτης του ηπατοκυτταρικού καρκινώματος (HCC), αλλά επίσης και του εμβρυϊκού καρκινώματος όρχεος, του τερατώματος όρχεος (σε συνδυασμό με τη β-hCG) και των όγκων λεκθικού ασκού. Επίσης, οι τιμές της AFP βρίσκονται ελαφρά αυξημένες στην ηπατίτιδα και στην κίρρωση του ήπατος.

#### 4.1.3 Καρκινοεμβρυϊκό αντιγόνο (Carcinoembryonic Antigen, CEA)

Το CEA παρουσιάζει αυξημέ-

**Πίνακας 2 .** Συνήθεις τύποι καρκίνου στον άνθρωπο και αντίστοιχοι δείκτες καρκίνου.

Όργανο ανάπτυξης καρκίνου	Δείκτες καρκίνου που σχετίζονται με το συγκεκριμένο όργανο
Νεοπλασίες αίματος και λεμφικού συστήματος	LDH, TKE, IL-2R, TK, λυσοζύμη, φερριτίνη
Θυρεοειδής	καλοσιτονίνη, θυρεοσφαιρίνη, CEA, TPA, NSE
Πνεύμονες, βρόγχοι	CEA, NSE, SCC, TPA, CA 19-9, CA 50, TKE
Όστα (μεταστάσεις)	ALP, οστεοκαλσίνη, υδροεπιπρόληνη
Στομάχι	CEA, CA 19-9, CEA, CA 72-4, AFP, SCC, TPA, CA 50
Ήπαρ	AFP, CEA, TPA, GGT, ALP, LDH, φερριτίνη
Νεφροί	TPE
Παχύ έντερο-ορθόν	CA 19-9, CEA, CA 50, TPA, CA 72-4
Μαστός	CEA, MCA, ER, PR, EA, EGF-R, CA 15-3
Προστάτης	PSA, PAP, TPA
Ωθήκες	CEA, AFP, HCG, TPA, CA 125, CA 15-3, CA 72-4
Παγκρέατος	CA 19-9, CEA, γαστρίνη, παγκρεατικό και εμβρυϊκό αντιγόνο
Μήτρας	CEA, SCC, TPA
Τραχήλου μήτρας	SCC, CEA, HPV, HCG
Όρχεων	HCG, AFP, NSE, CEA, LDH, TPA, SP-1
Ουροδόχου κύστεως	CA 50, TPA, CEA
Κεφαλής και τραχήλου	CEA, SCC
ΩΡΑ	CEA, TSA, LSA, CEA
Οισοφάγου	CEA, SCC, AFP, CA 19-9
Νεύρων	NSE, 5-HIAA
Νευροβλάστωμα	NSE, VMA
Φαιοχρωμοκύττωμα	HMA, VMA, κατεχολαμίνες ούρων
Καρκινοειδές	κατεχολαμίνες, ισταμίνη, NSE, 5-HIAA
Οστεοσάρκωμα	ALP
Πολλαπλό μυέλωμα	TKE, ανοσοσφαιρίνες
Μελάνωμα	μελανίνη ούρων
Σάρκωμα Erwing	LDH, TKE

Πηγή: (1)

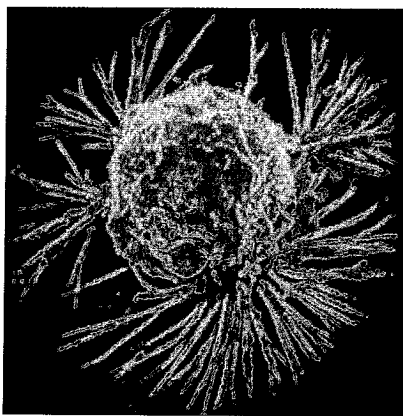
νες τιμές κυρίως στο αδενοκαρκίνωμα του παχέος εντέρου αλλά και σε άλλα καρκινώματα όπως ο μαστός, στομάχου, πάγκρεας, ήπατος, πνεύμονος κ.α. Μικρότερες αυξήσεις παρατηρούνται και σε ορισμένες καλοήθειες καταστάσεις όπως φλεγμονώδεις νόσοι εντέρου, φυματίωση, κίρρωση και στους καπνιστές. Γενικά, αυξημένο CEA παρατηρείται σε κάθε διάσπαση της βασικής μεμβράνης του επιθηλίου όπως λ.χ. εκκώδη κολίτιδα, γαστρίτιδα, εντερικοί πολύποδες. Τα επίπεδα CEA σχετίζονται άμεσα με την έκταση και πρόγνωση της νόσου, το βαθμό διαφοροποίησης του όγκου και τη θέση των μεταστάσεων. Ενδεικνύεται να γίνονται διαδοχικές μετρήσεις του αντιγόνου κατά τη διάρκεια και μετά τη λήξη της θεραπευτικής αγωγής. Αυξημένες τιμές του CEA μπορεί να είναι μια πρώτη ένδειξη της υποτροπής αρκετούς μήνες πριν την κλινική εκδήλωση της νόσου. Από την άλλη πλευρά, το CEA αν και κατάλληλο ως γενικός δείκτης, δεν είναι αρκετά ειδικό για να χρησιμοποιηθεί σε έλεγχο πληθυσμού ή στη διάγνωση της νόσου, όπου έχει μόνο περιορισμένη αξία. Η σημαντικότερη προσφορά του αντιγόνου αυτού είναι στην παρακολούθηση της νόσου και ιδιαίτερα στον καρκίνο του παχέος εντέρου μετεγχειρητικά.

#### 4.1.4 Ειδικό προστατικό αντιγόνο (Prostate Specific Antigen, PSA)

Το PSA είναι γλυκοπρωτεΐνη (σερινο-πρωτεάση) με σχετική μοριακή μάζα Mr 34. Βρίσκεται στο κυτταρόπλασμα των επιθηλιακών κυττάρων του προστάτη και περιέχεται στο υγροποιημένο σπέρμα. Το PSA εκτός από το φυσιολογικό προστάτη βρίσκεται στο αδένωμα του προστάτη, στον καρκίνο του προστάτη, όπως επίσης και σε μια σειρά από άλλους ιστούς. Μαζί με τη δακτυλική εξέταση και τη διορθική εξέταση του προστάτη με υπερήχους, αποτελεί ένα μοναδικό τρίπτυχο ασφαλούς διάγνωσης που σχεδόν για κανέναν άλλο καρκίνο δεν υπάρχει. Όταν το PSA είναι λιγότερο από 4 ng/ml, η πιθανότητα λάθους είναι μόνο 36%, ποσοστό πολύ χαμηλότερο της δακτυλικής εξέτασης και του διορθικού υπερήχου. Η συνεκτίμηση του PSA και της δακτυλικής εξέτασης έχει επίσης το μικρότερο ποσοστό λάθους (56%) από τους άλλους δύο συνδυασμούς εξετάσεων. Η εκτίμηση των επιπέδων του PSA σε συνάρτηση με τον όγκο του προστάτη (PSA/όγκο αδένος) έχει οριστεί ως πυκνότητα PSA και έχει χρησιμοποιηθεί αντί της απολύτου τιμής του PSA. Σήμερα

προτιμάται η μέτρηση της ταχύτητας παραγωγής του PSA (ng/L/χρόνο).

Φαίνεται ότι τα 300 ng/ml PSA πριν από οποιαδήποτε θεραπεία είναι ένα κρίσιμο σημείο. Ασθενείς με μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζουν σαφώς υψηλότερα επίπεδα θανάτων από τους ασθενείς με μικρότερα επίπεδα τιμών του PSA. Επίσης, επίπεδα τιμών PSA που παραμένουν υψηλά και μετά τη θεραπεία προοιωνίζουν κακή πρόγνωση με σαφώς μεγαλύτερα ποσοστά θανάτων. Με βάση τα δυσμενή αποτελέσματα αυτά, δεν θα ήταν σοφό να προδικάσει κανείς την πορεία ασθενούς με μεταστατικό καρκίνο του προστάτου αξιολογώντας μόνο τα επίπεδα των τιμών του PSA. Τέλος μόνο στην περίπτωση της ριζικής προστατεκτομής, όπου απομακρύνεται πρακτικά όλος ο ιστός που εκκρίνει το PSA, η αξία των μετρήσεων του συγκεκριμένου δείκτη είναι ι-



διατέρως υψηλή και η μέθοδος γίνεται υπερευαίσθητη. Μπορεί δε να χρησιμοποιηθεί μόνη της και να ληφθεί υπόψη με μηδενικά ποσοστά λάθους, για την επανεμφάνιση του όγκου.

#### 4.1.5 Σιαλικό οξύ (Sialic Acid, SA)

Τα σιαλικά οξέα είναι μια οικογένεια ουσιών που προσέρχονται από το νευραμινικό οξύ με κυριότερο εκπρόσωπο το N-ακετυλο-νευραμινικό οξύ (NANA). Είναι ευρέως διαδεδομένα στη φύση και αποτελούν συστατικά των γλυκολιπιδίων<sup>{21}</sup> και των γλυκοπρωτεϊνών της κυτταρικής μεμβράνης. Είναι γνωστό ότι η νεοπλασματική διεργασία, οδηγεί σε αλλοιώσεις της κυτταρικής μεμβράνης, όπως αύξηση των αντιγόνων επιφανείας, αύξηση της πυκνότητας των αρνητικών φορτίων επιφανείας του κυττάρου και των ριζών σιαλικών οξέων. Συνεπώς, η αύξηση της συγκεντρώσεως του NANA στον ορό σε διάφορους καρκίνους, όπως σε κακοήθες μελάνωμα, σε καρκίνους του εγκεφάλου, του γαστρεντερικού και του γυναικολογικού συστήματος, καθιέρωσε τα σιαλικά οξέα ως

**Πίνακας 3.** Ογκογονίδια και προϊόντα ογκογονιδίων, κατασταλτικά γονίδια και τύποι καρκίνου

Ογκογονίδια	Τύπος καρκίνου
Μετάλλαξη γονιδίου N-ras (προϊόν p21)	Οξεία μυελογενής λευχαιμία, καρκίνος παχέος εντέρου-όρθου, νευροβλάστωμα
Μετατόπιση γονιδίου c-myc (προϊόν p62)	ΛέμφωμαT και B κυττάρων, νευροβλάστωμα, σαρκώματα
Ενίσχυση γονιδίου c-erb B-2	Καρκίνος μαστού, ωοθηκών, γαστρεντερικού και νευρικού συστήματος, αδενοκαρκίνωμα πνεύμονα
Ενίσχυση γονιδίου N-myc	Καρκίνος νευροενδοκρινικού
<b>Κατασταλτικά γονίδια</b>	
DCC (Deleted Colon Carcinoma)	Καρκίνος παχέος εντέρου, αδενώματα
NF-1 (Neurofibromatosis)	Νευροϊνβλάστωμα
RB (Retinoblastoma)	Ρετινοβλάστωμα
p53	Καρκίνος παχέος εντέρου
erb B-2	Προγλωσσικό για καρκίνο μαστού

Πηγή: (1)

καρκινικούς δείκτες με ιδιαίτερη συνεισφορά στην πρόγνωση και στην παρακολούθηση της θεραπείας.<sup>(22-24)</sup>

#### 4.2 Γονιδιακοί Δείκτες Καρκίνου<sup>{11,20}</sup>

##### 4.2.1 Ογκογονίδια

Είναι τα γονίδια που ενοχοποιούνται για νεοπλασματική μετατροπή υπό φυσιολογικές ή πειραματικές συνθήκες. Έχει αποδειχθεί, από πολλές μελέτες, ότι υπάρχει ομοιογένεια μεταξύ των μετατρεπτικών γόνων ή κυτταρικών ογκογονιδίων (c-onc = cellular oncogene) ορισμένων κακοηθών παθήσεων του ανθρώπου και ιικών ογκογονιδίων (v-onc = viral oncogene) των μετατρεπτικών ρετροϊών. Και τα δύο έχουν συνδεθεί με

τα πρωτο-ογκογονίδια, γενετικό υλικό που φτάνει στα κύτταρα των σπονδυλωτών ύστερα από πολλές γενεές εξέλιξης. Τα ιικά ογκογονίδια είναι κυτταρικά ογκογονίδια από σπονδυλωτά ζώα που διασυνδέονται μέσα σε γονιδιώματα (genomes, τμήμα αναπαραγωγής) των ρετροϊών. Έτσι πολλά ογκογονίδια απομονώθηκαν αρχικά από μετατρεπτικούς ιούς που δρουν ως μεταφορείς κυτταρικών ογκογονιδίων. Εντούτοις μερικά από τα ογκογονίδια δεν είναι παρόντα σαυτούς τους ιούς και έχουν απομονωθεί με πειράματα μετασχηματισμού του DNA ή και μοριακού υβριδισμού. Είναι σήμερα γνωστά περί τα είκοσι ογκογονίδια ρετροϊών, μερικά από τα οποία κωδικοποιούνται ανάλογα με τη δράση της κίνησης της πρωτεΐνης. Έχει εξακριβωθεί ότι το γονιδίωμα του ανθρώπου μπορεί να περιέχει πενήντα έως εκατό ογκογονίδια, αρκετά από τα οποία έχουν χαρτογραφηθεί σε χρωμοσώματα. Με βάση όσα έχουν αναγραφεί, φαίνεται ήδη ότι τα ογκογονίδια εδράζονται στα

χρωμοσώματα, με δυνατότητα παρεμβολής στη λειτουργία τους, προκαλώντας μεταγραφή ενός αγγελιοφόρου RNA, με αποτέλεσμα τη δημιουργία μεταλλαγμένης πρωτεΐνης. Η πρωτεΐνη αυτή, έχει τη δυνατότητα να αλλάξει σημαντικά την κυτταρική λειτουργία, τροποποιώντας τη γονιδιακή έκφραση και επιδρώντας στα κυτταρικά δομικά στοιχεία. Πολλές από τις πρωτεΐνες αυτές είναι κινάσες, που συχνά φωσφορυλιώνουν το αμινοξύ τυροσίνη, σημαντικό παράγοντα πολλών μεταβολικών δραστηριοτήτων τόσο των φυσιολογικών όσο και των καρκινικών κυττάρων. Με τους παραπάνω μηχανισμούς εξηγείται γιατί ένα κύτταρο άπαξ και μολυνθεί από ένα ρετροϊό είναι δυνατό να εξαλλαγεί και να μετατραπεί σε καρκινικό. Στα ογκογονίδια συμπεριλαμβάνονται και γονίδια του φυσιολογικού κυττάρου, που έχουν πρωτεΐνωση ομοιοσύα που έχουν κυτταρική ανάπτυξη και εξέλιξη, που πιθανόν να εμπλέκονται και στην κυτταρική διαφοροποίηση. Αντίθετα τα καρκινικά ογκογονίδια εκφράζονται κατά τρόπο διαφορετικό ή και ανώμαλο. Τα ογκογονίδια, τέλος, δεν αποτελούν, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα, τη μοναδική οδό καρκινογένεσης αλλά, ίσως παρεμβαίνουν σε κάποιο στάδιο ενός πολυδιάστατου και πολυπλόκου μηχανισμού.<sup>(11,25)</sup>

##### Κατασταλτικά γονίδια

Μερικοί από τους περιορισμούς στην εξήγηση της ανάπτυξης του καρκίνου με τη θεωρία των ογκογονιδίων μπορεί να εκλειφθούν από την παρουσία μιας νέας ομάδας γονιδίων, που ανακαλύφθηκαν πρόσφατα μέσω μιας σειράς γενετικών αναλύσεων. Οι ανακλύψεις αυτές έφεραν στο φως μαρτυρίες ότι η πορεία της καρκινογένεσης επηρεάζεται από την απώλεια γονιδίων, τα οποία παίζουν βασικό ρόλο στην κυτταρική ανάπτυξη. Τα γονίδια αυτά ονομάζονται γονί-



δια καταστολής της ανάπτυξης (tumor suppressor genes), αντιογκογονίδια ή ημερογονίδια. Μέχρι τώρα, οι μελέτες δείχνουν ότι η αδρανοποίηση ενός κατασταλτικού γονιδίου είναι τόσο σπουδαία για την ανάπτυξη του καρκίνου, όσο και η ενεργοποίηση ενός ογκογονιδίου. Οπωσδήποτε, σύντομα θα βρεθούν πολλά γονιδιώματα στα καρκινικά κύτταρα, που να περιέχουν ενεργοποιημένα ογκογονίδια και αδρανοποιημένα κατασταλτικά γονίδια. Αυτοί οι δύο τύποι γενετικών αλλαγών συνεργούν στη δημιουργία καρκινικών κυττάρων. Ίσως, μέσα στην επόμενη δεκαετία, να ανακαλυφθεί ο ρόλος των γονιδίων αυτών και να γίνει κατανοητός ο μοριακός μηχανισμός που πυροδοτεί τον καρκίνο. Η κατανόηση αυτών των μοριακών μηχανισμών θα οδηγήσει σε νέες στρατηγικές για την πρόληψη, τη διάγνωση και τη θεραπεία του καρκίνου. (16,20)

## 5. ΝΕΕΣ ΑΠΟΦΕΙΣ ΠΕΡΙ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΙΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ

Ένας ιδανικός καρκινικός δείκτης θα πρέπει να συγκεντρώνει τις παρακάτω προϋποθέσεις {1}:

Να παράγεται από τα καρκινικά κύτταρα και μόνο και να ανιχνεύεται εύκολα στα βιολογικά υγρά.

Να μην ανιχνεύεται σε φυσιολογικά άτομα ή ασθενείς με μη-κακοήθεις παθήσεις.

Να ανιχνεύεται αρκούντως συχνά και πρώιμα κατά τη διάρκεια ανάπτυξης της κακοήθους νόσου ώστε να είναι χρήσιμος ως προ-συμπτωματική δοκιμή για την ανίχνευση του συγκεκριμένου νεοπλασματος.

Τα επίπεδα του δείκτη να σχετίζονται με το νεοπλασματικό φορτίο και να ανιχνεύονται ακόμη και σε προκλινικά στάδια της νόσου.

Τα επίπεδα του δείκτη να σχετίζονται ικανοποιητικά με τα αποτελέσματα της θεραπείας.

Ωστόσο, κανένας από τους διαθέσιμους σήμερα καρκινικούς δείκτες δεν συγκεντρώνει όλα τα προαναφερθέντα κριτήρια. Η βιοχημική γοναδοτροπίνη και το ειδικό προστατικό αντιγόνο καλύπτουν μερικώς τις αναφερθείσες προϋποθέσεις χωρίς ωστόσο να μπορεί να θεωρηθούν ιδανικοί δείκτες και τούτο γιατί απαντούν και σε άλλες νεοπλασματικές και μη παθήσεις. {23}

Η εκτεταμένη χρήση των καρκινικών δεικτών σε πολλούς τομείς της ιατρικής διαγνωστικής, δεν έχει αποδώσει μέχρι σήμερα τα προσδοκώμενα αποτελέσματα. Το σημαντικότερο πρόβλημα είναι η δυσκολία στη διάκριση μεταξύ καλοήθων και κακοήθων κατα-

στάσεων (διαφορική διάγνωση). Συνεπώς, ο ακριβής προσδιορισμός των επιπέδων των δεικτών σε καλοήθεις καταστάσεις είναι πρωτεύουσας σημασίας. Επίσης, οι καρκινικοί δείκτες δεν συμβάλλουν πρακτικά σε μαζικό πληθυσμιακό έλεγχο. Η πλέον ίσως σημαντική συμβολή τους είναι η παρακολούθηση της πορείας της νόσου και η εκτίμηση της ανταποκρίσεως στους θεραπευτικούς χειρισμούς που υποβάλλεται ο καρκινοπαθής. Το μέλλον πλέον στους καρκινικούς δείκτες στρέφεται σε μοριακό επίπεδο με τη μελέτη των ογκογονιδίων και των κατασταλτικών γονιδίων. Επίσης, οι έρευνες των τελευταίων ετών αποδίδουν αιτιολογικό ρόλο στις ελεύθερες ρίζες {23}, οι οποίες είναι τοξικές, δραστικές χημικές ουσίες που προσβάλλουν το DNA των κυττάρων και δημιουργούνται από τον ανθυγιεινό τρόπο ζωής, δηλαδή το κάπνισμα, την κακή διατροφή {26,27}, τα οιοπνευματώδη, την καθιστική ζωή και την παχυσαρκία. {28}

Πρόσφατα, συζητήθηκε για πρώτη φορά, το 1990, ο ρόλος των ενζύμων που ονομάστηκαν τελομεράσες, στην παρουσία των ανθρωπίνων όγκων. {29} Η τελομεράση επιδρά στα τελομερή (telomeres), στα άκρα των χρωμοσωμάτων, τα οποία πήραν το όνομά τους από τις ελληνικές λέξεις τέλος και μέρος, τα οποία προσδεδεικμένα ελαττώνονται σε μήκος κάθε φορά που το κύτταρο διαιρείται. Όταν τα τελομερή φθάσουν σε ένα συγκεκριμένο μήκος, δίνουν σήμα στο κύτταρο να αυτοκαταστραφεί, παρέχοντας στον οργανισμό ένα μηχανισμό απαλλαγής από τα γερασμένα κύτταρα. Στα περισσότερα φυσιολογικά κύτταρα, οι τελομεράσες απουσιάζουν, στον καρκίνο όμως, είναι ενεργοποιημένες και εμποδίζουν τη μείωση των τελομερών. Συνεπώς, τα καρκινικά κύτταρα δεν πεθαίνουν. Λόγω του ότι το ένζυμο βρίσκεται σπάνια στα φυσιολογικά κύτταρα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης για την έγκαιρη διάγνωση των καρκινικών κυττάρων, αλλά και να αποτελέσει καλό στόχο για τα φάρμακα κατά του καρκίνου. {29}

Τα φάρμακα που θα καταφέρουν να σταματήσουν τη δράση των τελομερασών, θα μπορέσουν να καταστρέψουν τα καρκινικά κύτταρα (με το να επιτρέπουν την ελάττωση του μεγέθους και τελικά την εξαφάνιση των τελομερών), χωρίς να επηρεάζουν τις λειτουργίες των υγιών κυττάρων. Αντίθετα, πολλές υπάρχουσες αντικαρκινικές θεραπείες επηρεάζουν και τα υγιή κύτταρα και γι αυτό πολλές φορές είναι τοξικές. Επιπλέον, επειδή οι τελομεράσες

εμφανίζονται σε πολλά είδη καρκίνου, τα φάρμακα αυτά θα καταπολεμήσουν ένα ευρύ πεδίο όγκων. Οι ερευνητές πρέπει να προσδιορίσουν ποια υγιή κύτταρα (εκτός από αυτά που έχουν ήδη ταυτοποιηθεί), φτάνουν τελομεράσες και να αξιολογήσουν τη σημασία του ενζύμου σε αυτά τα κύτταρα. Αν οι τελομεράσες είναι πολύ σημαντικές, τα φάρμακα που θα χρησιμοποιηθούν μπορεί να αποδειχθούν πολύ τοξικά. Η ελάττωση των τελομερών σε συγκεκριμένα καρκινικά κύτταρα μπορεί να εξαφανίσει το πρόβλημα. {29}

Για να συμβεί αυτό, είναι ανάγκη να αποδειχθεί ότι ο περιορισμός των τελομερασών μπορεί να καταστρέψει τους όγκους. Οι Harley, Greider και οι συνεργάτες τους έδειξαν ότι ένας περιοριστικός παράγοντας μπορεί να μικρύνει τα τελομερή των καρκινικών κυττάρων και τα κύτταρα να πεθάνουν μετά από εικοσιπέντε κύκλους κυτταρικής διαίρεσης. Έχει βρεθεί ότι τα κύτταρα επιδιορθώνουν τις άκρες που έχουν ελαττωθεί σε μήκος με άλλα μέσα. Αν η ενεργοποίηση εναλλακτικών δρόμων εμφανίζεται συχνά σε ανθρωπίνους όγκους τότε η θεραπεία που έχει εστιασθεί στις τελομεράσες θα αποτύχει. Μελέτες σε πειραματόζωα θα βοηθήσουν να λυθούν τέτοιοι θάυτοι ανησυχίες. Θα βοηθήσουν επίσης, να αποκαλυφθεί αν ο περιορισμός των τελομερασών θα περιορίσει με τη σειρά του τους όγκους σε ζωντανό οργανισμό καθώς και αν θα εμποδίσει τον καρκίνο προτού να τραυματιστούν κύριοι ιστοί. Θα πρέπει ακόμη, να απαντηθούν σημαντικά ερωτήματα προκειμένου να αρχίσει η προσπάθεια της κατασκευής των κατάλληλων φαρμάκων. Πώς το ένζυμο ενώνεται με το DNA, πώς αποφασίζει πόσες τελομερικές υπομονάδες θα προσθέσει, τί καθορίζει την ενεργοποίηση της τελομεράσης και αν η αλλαγή της ενεργοποίησης θα σταματήσει την επιμήκυνση του τελομερούς. Μέσα στα επόμενα δέκα χρόνια αναμένεται να αποκαλυφθούν οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων μορίων που επηρεάζουν το μήκος του τελομερούς. Οι έρευνες αυτές υπενθυμίζουν ότι με εργασίες πάνω στη φύση δεν μπορεί κανείς να προβλέψει ποτέ και πού θα αποκαλυφθούν σημαντικές διεργασίες και πορείες. {29}

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βάρου-Παπαδημητρίου Λ. Χαρακτηριστικά και διαγνωστική αξία δεικτών καρκίνου σε βιολογικά υγρά. Πρακτικά 8ου Σεμιναρίου, Δείκτες καρκίνου. Εργαστηριακή διερεύνηση και κλινική αξιολόγηση. Οργάνωση Ελληνική Εταιρεία Κλινικής Χημείας-Κλινικής Βιοχημείας, Αθήνα, Φεβρουάριος 1995, σελ. 10-38.

Kaizin WE. Cancer (Multiple myeloma and related disorders). Clin Chem 1993; 65:382 R-387R.

Sell S. Detection of cancer by tumor markers in the blood: a view to the future. Critical Reviews in Oncogenesis 1993;4:419-433.

Klapdor W. Tumor associated antigens, oncogenes, receptors, cytotoxins in tumor diagnosis and therapy at the beginning of the nineties. Zuckschwert Verlag, Wien, 1991.

Chan DW and Sell S. Tumor Markers. In: Tietz Textbook of Clinical Chemistry, Burtis CA and Ashwood ER, eds, 2nd Edition, Saunders, USA, 1994, pp. 897-899.

Τσαβαρής ΝΒ Καρκινικοί Δείκτες. Στο: Αξιολόγηση Εργαστηριακών Εξετάσεων, Λουκόπουλος Δ, Εκδόσεις Πασχάλιδη, Αθήνα, 1994, σελ. 397-398.

Παπαδημητρίου ΚΣ. Γενική Παθολογία και Παθολογική Ανατομική, Εκδόσεις Λίτσας, Αθήνα, 1988, σελ. 249-264.

Rooney MT and Henry JB. Molecular Markers of Malignant Neoplasms. In: Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods, Henry JB, ed., 18th Edition, Saunders, USA, 1991, pp. 285-290.

Madeleine J. Stopping cancer in its tracks. Time, April 25, 1994, pp. 44-50.

Rawls R. Turning on carcinogens. C&EN, October 7, 1996, pp. 31-34.

Sidransky D. Advances in Cancer Detection. Scientific American, September 1996, pp. 104-109.

Perera FP. Uncovering New Clues to Cancer Risk. Scientific American, May 1996, pp. 40-46.

Χατζηγιαννάκης ΝΙ. Καρκινογένεση-Αιτιολογικοί παράγοντες στο: Φερτάκης Α., Μαθήματα Παθολογικής Φυσιολογίας, 1ος τόμος, Εκδόσεις Πασχάλιδη, Αθήνα, 1990.

Trichopoulos D, Li FP and Hunter DJ. What Causes Cancer? Scientific American, September 1996, pp. 80-87.

International Conference on Arsenic in Ground Water: Cause, Effect and Remedy, organized by Jadavpur University - India, 6-8 February, 1995.

Κοτταρίδης ΣΔ. Καρκίνος-Αιτιολογία, Μηχανισμοί καρκινογένεσης. Πρακτικά 8ου Σεμιναρίου, Δείκτες καρκίνου. Εργαστηριακή διερεύνηση και κλινική αξιολόγηση. Οργάνωση Ελληνική Εταιρεία Κλινικής Χημείας-Κλινικής Βιοχημείας, Αθήνα, Φεβρουάριος 1995, σελ. 4-9.

Beastall GH, Cook B, Rustin GJS and Jennings J. A review of the role of established tumour markers. Ann Clin Biochem 1991;28:5-18.

Magdelnat H. Tumour markers in oncology: past, present and future. J Immunol Methods 1992;150:133-143.

Διαμαντίτης ΕΦ. Δείκτες Όγκων. Στο: Μαθήματα Κλινικής Χημείας, Διαμαντίτης ΕΦ, Σίσκος ΠΑ και Παπαναστασίου-Διαμαντίτη Α., Εκδόσεις Λύχνος, Αθήνα, 1987.

Weinberg RA. How cancer arises. Scientific American, September 1996, pp. 62-70.

Katopodis N and Stock CC. Improved method to determine lipid-bound sialic acid in plasma or serum. Res Commun Chem Pathol Pharmacol 1980;30:171-180.

1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Κλινικής Χημείας, Αθήνα, Οκτώβριος 1996.

1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Δεικτών Καρκίνου, Αθήνα, Νοέμβριος 1996.

Spyridaki ME and Siskos PA. An improved spectrometric method for the determination of free, bound and total N-acetylnneuraminic acid in biological fluids. Anal Chim Acta 1996;307:277-285.

Ράπτη Α.Π. Καρκινικοί Δείκτες, Βιβλιογραφική εργασία, Εργαστήριο Κλινικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, 1996.

Statland BE. Nutrition and cancer. Clin Chem 1992;38:1587-1594.

Greenwald P. Chemoprevention of cancer. Scientific American, September 1996, pp. 96-99.

Willett WC, Colditz GA and Mueller NE. Strategies for minimizing cancer risk. Scientific American, September 1996, pp. 88-95.

Greider C and Blackburn EH. Telomeres, Telomerase and Cancer. Scientific American, February 1996, pp. 80-85.

PAGE

# Συμβολή της φαρμακοχημείας ελευθέρων ριζών στη μελέτη βιοδραστικών μορίων φυτικής προέλευσης

Π.Ν. Κουρουνάκης, Ε.Α. Ρέκκα, Α.Π. Κουρουνάκη Τομέας Φαρμακευτικής Χημείας, Τμήμα Φαρμακευτικής, Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Από τους βασικότερους σκοπούς της Φαρμακοχημείας (Φ-Χ) είναι η ανακάλυψη νέων ή αποτελεσματικότερων φαρμακομορίων. Στη διαδικασία αυτή αποφασιστικό βήμα αποτελεί η ανεύρεση της οδηγού ένωσης (ΟΕ).

Ακολουθούν μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων της ΟΕ, συσχέτιση αυτών με τη δράση της σε συνδυασμό με μοριακές τροποποιήσεις της δομής της, ανακάλυψη της φαρμακοφόρου δομής και στη συνέχεια βελτιστοποίηση της δράσης με δομικές αλλαγές βασισμένες στα συμπεράσματα της συσχέτισης Δομής-Δράσης. Η μελέτη των δομικών αλλαγών που υφίσταται το φαρμακομόριο στον οργανισμό, η μελέτη του μοριακού μηχανισμού δράσης του φαρμακομορίου και η μελέτη της παθοβιοχημείας της νόσου αποτελούν πολύ σημαντικούς παράγοντες στον ορθολογικό σχεδιασμό-ανακάλυψη επιτυχών φαρμακομορίων.

Η φύση αυτελεί στην απόκτηση επιτυχών θεραπευτικών μορίων, κυρίως με τους ακόλουθους τρόπους: α) ανακάλυψη νέων, αγνώστων μέχρι τώρα, μορίων με θεραπευτικές ιδιότητες ή την απομόνωση από τη φύση γνωστών καθιερωμένων φαρμακομορίων που η συνθετική Φ-Χ δεν έχει καταφέρει να αντικαταστήσει, να βελτιώσει ουσιαστικά ή να συνθέσει με οικονομικό τρόπο, β) ανακάλυψη και απομόνωση από φυσικά βιοδραστικά μόρια της φαρμακοφόρου για παραπέρα βελτιστοποίηση, και γ) λήψη φθηνών ενδιάμεσων για την δια χημικών μέσων σύνθεση φαρμακομορίων πολύ οικονομικότερων απ' όσο αν θα ακολουθείτο "ολική σύνθεσή" τους.

Με βάση τα ανωτέρω, μικρό μέρος της ερευνητικής δραστηριότητας του Τομέα Φαρμακευτικής Χημείας του Α.Π.Θ. αφιερώθηκε σε φαρμακοχημική έρευνα στα ακόλουθα φυσικά προϊόντα:

Φλαβονοειδή (φυσικά και ημισυνθετικά, διάφορα Rutaceae), Αλλισίνη, αλλιλίνη, αλλυλοσουφλίδα (Allium sativum, Liliaceae),

Χαμαζουλένιο (Matricaria chamomilla, Asteraceae).

Στα παραπάνω προϊόντα αποδίδονται ποικίλλες θεραπευτικές δράσεις:

Επί των αγγείων, υπερτασης, υπερχοληστερολαιμίας, επουλωτικές ελκών, αντιοξειδωτικές, κατασυναστικές, τονωτικές, αντικαταβολικές, ενισχυτικές της μνήμης, αντικαταθλιπτικές.

Οι ενώσεις αυτές αποτελούν μέρος των φυσικών προϊόντων που είναι αντικείμενο φαρμακοχημικής μελέτης στον Τομέα μας, και τα μέχρι τώρα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών έχουν ήδη δημοσιευθεί σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά.

Μικρό ποσοστό του χρησιμοποιούμενου οξυγόνου στον οργανισμό ανάγεται μερικώς με τη μεταφορά ενός μόνο ηλεκτρονίου που οδηγεί στον σχηματισμό ενεργών μορφών οξυγόνου (O<sub>2</sub>, HO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, HO). Οι μορφές αυτές είναι χημικά πολύ δραστικές και κατά συνέπεια, εξαιρετικά τοξικές. Το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρονίων στα μιτοχόνδρια, η ξανθοοξειδάση, η συνθετάση των προσταγλαδίνων και το ενζυμικό σύστημα P450 προκαλούν την ενεργοποίηση αυτή του ιξυγόνου. Η συμμετοχή μεταβατικών μετάλλων στις διαδικασίες αυτές είναι αποφασιστική. Οι δραστικές μορφές O<sub>2</sub> προσβάλλουν βασικές κυτταρικές και μοριακές δομές, όπως βιομεμβράνες, πυρήνες, λιπίδια, πρωτεΐνες και DNA.

Χαρακτηριστική διαδικασία ελευθέρων ριζών είναι η λιπιδική υπεροξειδωση, πολύπλοκη οξειδωτική διαδικασία αλυσιδωτών αντιδράσεων των πολυακορεστών λιπαρών οξέων των φωσφολιπιδίων. Η λιπιδική υπεροξειδωση αρχίζει με την επίδραση δραστικών μορφών οξυγόνου επί του λιπαρού οξέος και την απόσπαση αλλυλικού υδρογόνου από αυτό. Ακολουθεί πολύπλοκη σειρά αλυσιδωτών αντιδράσεων, με παραγωγή πλήθους αλκυλο-, αλκοξυ- και αλκυλοϋπεροξυ-ριζών, υδροπεροξειδίων, ως ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων, όπως μηλονικής διαλδεύδης, άλλων αλδεύδων διενίων.

Τελικό αποτέλεσμα είναι η δομική και λειτουργική βλάβη των βιολογικών μεμβρανών.

Στη μακρόχρονη διαδικασία της εξέλιξης, οι αερόβιοι οργανισμοί, με την προσαρμοστικότητα που τους διακρίνει, ανέπτυξαν μηχανισμούς για την προστασία τους από τη βλαπτική δράση των ελευθέρων ριζών. Οι σπουδαιότεροι από τους μηχανισμούς αυτούς είναι: - Ένζυμα που σαρώνουν ελεύθερες ρίζες, - Άλλα ένζυμα όπως καταλάσες, δεσμουτάσες - Ένζυμα που διορθώνουν βλάβες από οξειδωτική προσβολή, - Αντιοξειδωτικά (γλουταθειόνη, κυστεΐνη, τοκοφερολη, ασκορβικό οξύ, βιταμίνη Α).

Τελευταία αφιερώνεται αξιολογία ερευνητική δουλειά στη δράση ελευθέρων ριζών και την τοξικότητα του οξυγόνου στον οργανισμό. Κατά τη φαγοκυττάρωση, πολυμορφοπύρρηνα και μακροφάγα λευκοκύτταρα δρουν δια της αναγωγής του οξυγόνου σε δραστικές μορφές. Όμως, πολλές φορές δεν καταστρέφουν μόνο τους παθογόνους μικροοργανισμούς, αλλά προκαλούν βλάβη σε άλλα κύτταρα και ιστούς, με συνέπεια κακοήθεις ανωμαλίες, φλεγμονές και άλλες ανοσολογικές βλάβες. Καρδιακές αρρυθμίες που εμφανίζονται κατά την επανοξυγόνωση μετά από ισχαιμία αποδίδονται σε ελεύθερες ρίζες, Μικροαγγειοπάθειες και άλλες επιπλοκές όπως καταρράκτης και αμφιβληστροειδίτιδα του σακχαρώδους διαβήτη, καθώς και η κατακρήμνιση της ΛΔΛ προς σχηματισμό αθηρωμάτων αποδίδονται και σε οξειδωτική βλάβη από ελεύθερες ρίζες. Σε κυτταρική γήρανση καθώς και νόσους σχετιζόμενες με την ηλικία όπως νευρικές εκφυλίσεις (νόσοι Parkinson, Alzheimer) και άλλες παθολογικές καταστάσεις του ΚΝΣ, αυτοάνοσους νόσους και ακόμη στο γαστρεντερικό έλκος, πιθανόν να υπάρχει έντονη συμμετοχή οξειδωτικής βλάβης. Πλείστα τοξικά σώματα ασκούν τη δράση τους και μέσω ελευθέρων ριζών όπως: βαριά μέταλλα, αλογονωμένοι αλειφατικοί υδρογονάν-

θρακες αδριαμυκίνη, παρακεταμόλη, paraquat, αλκοόλη, κλοφιβράτη, βουπροφαίνη, μεναδιόνη.

Ήταν λοιπόν για μας πολύ ενδιαφέρον να ελέγξουμε τη δράση των προαναφερθέντων φυσικών προϊόντων, λόγω των αποδιδόμενων σε αυτά θεραπευτικών ιδιοτήτων, σε διαδικασίες ελευθέρων ριζών. Έτσι δοκιμάσαμε την παρέμβασή τους στη λιπιδική υπεροξειδωση, την ικανότητα τους να δεσμεύουν ρίζες υδροξυλίου, να αλληλεπιδρούν με την επικεντρωμένη στο N σταθερή ελεύθερη ρίζα 1,1-διφαινυλο-2-πικρυλ-υδραζίδιο (DPPH). Τέλος σε μερικές περιπτώσεις ελέγχθηκε η ικανότητα τους να δεσμεύουν τη ρίζα υπεροξειδικού ανιόντος. Βρήκαμε ότι φλαβονοειδή, κύρια αυτά που φέρουν ελεύθερα φαινολικά υδροξυλίου, οραθεροποιημένη-τυποποιημένη κόνη βολβών A. sativum επεξεργασμένη κατά τρόπο που να ελευθερώνεται αλλισίνη, το διαλλυλοδισουλφίδιο και το χαμαζουλένιο παρουσίαζαν πολύ ισχυρή αναστολή της λιπιδικής υπεροξειδωσης, που επάγεται από σύστημα Fe<sup>++</sup>/ασκορβικό, ηπατικών μικροσωμικών μεμβρανών. Επίσης όλα και επιπλέον η αλλισίνη παρουσιάζουν πολύ καλή ικανότητα να δεσμεύουν HO εκδηλούμενη ως ικανότητα τους να ανταγωνίζονται το DMSO για τις ρίζες αυτές.

Τα περισσότερα από τα παραπάνω προϊόντα παρουσιάζουν μετρίως καλή ικανότητα να δεσμεύουν τη σταθερή ρίζα DPPH. Στις περιπτώσεις που δοκιμάστηκε η ικανότητα να δεσμεύουν O<sub>2</sub> - αυτή ήταν πολύ μέτρια.

Συμπεραίνεται ότι πολύ πιθανότατα δικαίως τα εξετασθέντα φυσικά προϊόντα χρησιμοποιήθηκαν για τις παθολογικές καταστάσεις που εφαρμόζονται. Απομένει περαιτέρω επιβεβαίωση με λεπτομερή in vivo πειράματα. Το επόμενο στάδιο αφορά στην δια χημικών μεθόδων τροποποίηση (απλούστευση για μερικά από τα μόρια αυτά) της δομής, για βελτιστοποίηση της δράσης και για πιθανή επέκταση, των ενδείξεων.



# ΧΗΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ ΩΣ ΣΥΜΠΛΟΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΙΝΗΣ-ΗΜΙΚΥΤΤΑΡΙΝΩΝ-ΛΙΓΝΙΝΗΣ

Δρ. Γεωργίου Ι. Μαντάνη, Τεχνολόγου - Χημικού Ξύλου Ινστιτούτου Δασικών Ερευνών

Το ξύλο χαρακτηρίζεται ως βιοπολυμερές υλικό τριών διαστάσεων, ή ως και σύμπλοκο κυτταρίνης-ημικυτταρινών - λιγνίνης. Οι τρεις παραπάνω πολυμερείς ενώσεις είναι υπεύθυνες για τις χημικές και τις φυσικές ιδιότητες του ξύλου. Τα προαναφερθέντα κύρια συστατικά του ξύλου, ως χημικές ενώσεις, αντιδρούν με χημικά αντιδραστήρια διαφόρων κατηγοριών και υφίστανται μεταβολές ή μετατροπές. Αυτές οι μεταβολές ή μετατροπές αλλάζουν ριζικά τη δομή και τη χημική συμπεριφορά των πολυμερών του ξύλου. Είναι φυσικό, βέβαια, ότι κάθε τέτοια μεταβολή ή μετατροπή επιφέρει και τις ανάλογες μεταβολές τόσο στη δομή, όσο και στις ιδιότητες του ίδιου του ξύλου. Έτσι, το ξύλο ρικνώνεται, διογκώνεται, αλλοιώνεται, αποικοδομείται και αποσυντίθεται ανάλογα με τις εξωτερικές επιδράσεις και τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Η χημική δραστηριότητα του ξύλου (chemical reactivity) είναι μεγάλη και σημαντική. Σχετίζεται έντονα με την επιμέρους δραστηριότητα των κύριων χημικών δραστικών ομάδων (υδροξύλια, καρβοξύλια, καρβονύλια, αιθερικοί δεσμοί, διτιλοί δεσμοί) των πολυμερών συστατικών του. Έτσι, οποιαδήποτε εκδήλωση χημικής δραστηριότητας των συστατικών του ξύλου (κυτταρίνης, ημικυτταρινών, λιγνίνης) έχει μία άμεση και έντονη επίδραση στη δομή και στις ιδιότητες του ξύλου. Η σχετική ευθύνη των πολυμερών συστατικών του ξύλου για τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες χημικής δραστηριότητάς του φαίνεται χαρακτηριστικά (σε φθίνουσα σειρά) στον παρακάτω Πίνακα (1,2).

Το ξύλο, γενικά, μεταβάλλει τις διαστάσεις του, όταν αποβάλλει ή προσλαμβάνει υγρασία ή χημικά αντιδραστήρια (ρίκνωση-διόγκωση). Αυτό γίνεται, γιατί οι δραστικές ομάδες των πολυμερών του κυτταρικού τοιχώματος (κυρίως υδροξύλια) προσελκύουν τις δραστικές ομάδες των αντιδραστηρίων και σχηματίζουν μαζί τους υδρογονικούς δεσμούς (hydrogen bonds). Κατά τη ρίκνωση, οι υδρογονικοί

αυτοί δεσμοί διασπώνται, η υγρασία ή τα χημικά αντιδραστήρια αποβάλλονται και έτσι οι διαστάσεις του ξύλου μειώνονται. Οι ημικυτταρίνες είναι σημαντικά υπεύθυνες για αυτές τις διαστασιακές μεταβολές (ειδικά για τη διόγκωση), αφού οι ημικυτταρίνες είναι χημικές ενώσεις πολύ υδρόφιλες και διογκώνονται σημαντικά. Ωστόσο, ο ρόλος της κυτταρίνης με μικρό βαθμό κρυσταλλικότητας (άμορφη κυτταρίνη), καθώς και της λιγνίνης είναι, επίσης, σημαντικός και καθοριστικός. Η διόγκωση είναι διαδικασία αναστρέψιμη, αφού το ξύλο, όταν αποβάλλει όλη την περιεχομένη υγρασία ή το χημικό αντιδραστήριο, επανέρχεται σχεδόν στην αρχική του κατάσταση.

Το ξύλο εκτός του ότι αποικοδομείται υπό την επίδραση αντιδραστηρίων (ουδέτερων διαλυτών, διαλυμάτων οξέων-βάσεων, οξειδωτικών ουσιών, κ.ά.), αποικοδομείται και τελικά αποσυντίθεται υπό την επίδραση μικροοργανισμών (βιολογική αποικοδόμηση), φωτός (υπεριώδους ακτινοβολίας) (φωτοχημική αποικοδόμηση) και υψηλών θερμοκρασιών (θερμική αποικοδόμηση). Στις πιο πολλές περιπτώσεις βέβαια, η αποικοδόμηση του ξύλου είναι ανεπιθύμητη και καταστροφική (σήψη, παλαίωση, καύση). Μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις, η θερμική αποικοδόμηση του ξύλου είναι σκόπιμη και ωφέλιμη, αφού το ξύλο ή τα υπολείμματα κατεργασίας του μετατρέπονται με αυτό τον τρόπο (λ.χ. αεριοποίηση, υγροποίηση, ανθρακοποίηση) σε ενέργεια και πολύτιμα χημικά προϊόντα (πίσσα, μεθανόλη, αιθανόλη, οξικό οξύ, ακετόνη, φουρφουράλη, κολοφώνιο, τερβινθέλιο).

Το ξύλο αποικοδομείται, επίσης, βιολογικά. Ορισμένοι μικροοργανισμοί (μύκητες, τερμίτες, θαλάσσιοι μικροοργανισμοί) είναι ικανοί να αναγνωρίζουν τα πολυμερή εκείνα συστατικά του κυτταρικού τοιχώματος του ξύλου που είναι υδατάνθρακες (carbohydrates) και κυρίως τις ημικυτταρίνες. Έτσι, οι

μικροοργανισμοί αυτοί διενεργώντας συγκεκριμένες ενζυματικές διεργασίες τα υδρολύουν και τελικά τα αποικοδομούν (βιοχημική σήψη). Γενικά, η βιολογική αποικοδόμηση της κυτταρίνης του ξύλου (κυτταρίνης μεγάλου μοριακού βάρους) αδυνατίζει το κυτταρικό τοίχωμα σημαντικά. Σημειώνεται ότι η κρυσταλλική κυτταρίνη (crystalline cellulose) είναι κύρια υπεύθυνη για τη μηχανική αντοχή του ξύλου.

Ξύλο εκτεθειμένο στο φως (σε εξωτερικό χώρο) υφίσταται φωτοχημική αποικοδόμηση εξαιτίας των επιδράσεων της υπεριώδους ακτινοβολίας (UV, ultraviolet radiation). Η λιγνίνη είναι κύρια υπεύθυνη για αυτή την κατηγορία αποικοδόμησης του ξύλου (βλ. Πίνακα). Είναι, επίσης, υπεύθυνη και για τις χαρακτηριστικές χρωματικές αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στο ξύλο. Έτσι, καθώς η λιγνίνη αποικοδομείται φωτοχημικά πολύ γρήγορα, η επιφάνεια του ξύλου γίνεται σταδιακά πλουσιότερη σε κυτταρίνη. Σε σχέση με τη λιγνίνη, η κυτταρίνη είναι πολύ πιο ανθεκτική στη φωτοχημική αποικοδόμηση. Καθώς λοιπόν η λιγνίνη αποικοδομείται, οι χαλαρά συνδεδεμένες κυτταρινικές ίνες του ξύλου διαβρώνονται εύκολα από την επιφάνεια και τελικά όλο το ξύλο αποικοδομείται φωτοχημικά μετά τη παρέλευση κάποιου χρονικού διαστήματος.

Το ξύλο αποικοδομείται, επίσης, θερμικά υπό την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών (θερμική αποικοδόμηση). Η θερμική αποικοδόμηση του ξύλου είναι ευρύτερα γνωστή με το γενικό όρο «πυρόλυση». Τα πολυμερή συστατικά του κυτταρικού τοιχώματος υφίστανται αντιδράσεις πυρόλυσης με την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών (350-1000°C) και έτσι δίνουν ως τελικά προϊόντα ξυλάνθρακα, υγρά και αέρια χημικά προϊόντα. Τα προϊόντα αυτά είναι πολύτιμα και ο τρόπος αυτός αποικοδόμησης του ξύλου είναι βιομηχανικά πολύ σημαντικός. Ωστόσο, πρέπει να τονισθεί ότι η ανεπιθύμητη και μη σκόπιμη διαδικασία πυρόλυσης του ξύλου (λ.χ. πυρκαγιά), συνήθως, μόνο αρνητικά αποτελέσματα επιφέρει. Από χημικής άποψης, οι ημικυτταρίνες και η κυτταρίνη αποικοδομούνται θερμικά ταχύτερα απ' ό,τι η λιγνίνη. Η λιγνίνη, όμως, συνεισφέρει περισσότερο από κάθε άλλο πολυμερές στη διαδικασία απανθρακοποίησης του ξύλου.

Εκτός, όμως, από τις προαναφερθείσες αντιδράσεις αποικοδόμησης του ξύλου, οι οποίες αποτελούν χαρακτηριστικές μορφές της έντονης χημικής δραστηριότητάς του, το ξύλο μπορεί να αντιδράσει χημικά με ενώσεις διαφόρων κατη-

γοριών και να σχηματίσει νέους χημικούς δεσμούς. Οι κύριες δραστικές ομάδες των πολυμερών του ξύλου (υδροξύλια, καρβοξύλια, καρβονύλια, αιθερικοί δεσμοί, διτιλοί δεσμοί) είναι δυνατόν να αντιδράσουν με διάφορες χημικές ουσίες (ανυδρίτες, ανόργανα άλατα, υδρόφοβες ουσίες, κ.ά.) και να τροποποιηθούν χημικά το ξύλο. Η χημική αυτή διαδικασία ονομάζεται «χημική τροποποίηση του ξύλου» (chemical modification of wood) και αποτελεί ένα επίσης ενδιαφέρον αντικείμενο έρευνας της χημείας του ξύλου. Οι αντιδράσεις χημικής τροποποίησης του ξύλου ανάλογα με το αναμενόμενο αποτέλεσμα μπορούν να λάβουν χώρα στο κυτταρικό τοίχωμα (cell wall modification), στη μάζα του ξύλου («in situ» polymerization, impregnation), καθώς και στην επιφάνειά του (wood surface modification). Η χημική τροποποίηση του ξύλου αποτελεί ουσιαστικά μία ερευνητική προσπάθεια βελτίωσης των ιδιοτήτων του ξύλου (λ.χ. αύξηση της διαστασιακής σταθερότητας, αύξηση της ανθεκτικότητας στη φωτιά, αύξηση της ανθεκτικότητας στους μικροοργανισμούς, αύξηση της ανθεκτικότητας στις κλιματικές αλλοιώσεις) ανάλογα βέβαια με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και τις συνθήκες της αγοράς του ξύλου.

Τέλος, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, το ξύλο μπορεί να αντιδράσει με οξέα, βάσεις, ουδέτερους διαλύτες, οξειδωτικές ή αναγωγικές ουσίες και να υποστεί ποικίλες μεταβολές τόσο στη σύνθεση όσο και στη χημική συμπεριφορά του. Οι αντιδράσεις του ξύλου σε όξινο και αλκαλικό περιβάλλον είναι, επίσης, σημαντικές μορφές της χημικής δραστηριότητας του ξύλου, ενώ έχουν αποτελέσει και αποτελούν αντικείμενο εκτεταμένης έρευνας.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ROWELL R. M. (1990). Materials Science of Lignocellulosics. Proc. Mater. Res. Soc. Symp. Vol. 197: 3-9. San Francisco, U.S.A.
2. ROWELL R. M. (1991). Chemical Modification of Wood. Wood and Cellulosic Chemistry Chapt. 15: 703-756. Ed. Marcel Dekker Inc., New York, U.S.A.
3. ROWELL R. M. (1984). The Chemistry of Solid Wood. Adv. in Chem. Ser. A.C.S. No. 207. U.S.A.
4. STAMM A. J. (1964). Wood and Cellulose Science. Ronald Press. New York, U.S.A.
5. ΤΣΟΥΜΗΣ Γ. (1986). Επιστήμη και Τεχνολογία του Ξύλου. Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
6. ΦΙΛΙΠΠΟΥ Ι. Λ. (1986). Χημεία και Χημική Τεχνολογία Ξύλου. Εκδ. Γιαχούδη-Γιαπούλη. Θεσσαλονίκη.

**ΠΙΝΑΚΑΣ.** Πολυμερή συστατικά του κυτταρικού τοιχώματος υπεύθυνα για τη χημική δραστηριότητα του ξύλου (1,2).

Κατηγορία χημικής δραστηριότητας του ξύλου	Πολυμερή συστατικά του κυτταρικού τοιχώματος
Βιολογική αποικοδόμηση	Ημικυτταρίνες >>> 'Άμορφη Κυτταρίνη >>> > Κρυσταλλική Κυτταρίνη >>>>>>> Λιγνίνη
Ρίκνωση - Διόγκωση	Ημικυτταρίνες >> 'Άμορφη Κυτταρίνη > > Λιγνίνη >>>>> Κρυσταλλική Κυτταρίνη
Φωτοχημική αποικοδόμηση	Λιγνίνη >>>>>> Ημικυτταρίνες >>>'Άμορφη Κυτταρίνη >>>> Κρυσταλλική Κυτταρίνη
Θερμική αποικοδόμηση	Ημικυτταρίνες >> Κυτταρίνη >>>> Λιγνίνη

# Το φυσικό αέριο στο ελληνικό νοικοκυριό

Αλέξανδρος Λυμπεροπούλος, χημικός

Μετά από αρκετές αναβολές, έγιναν στις 14 Ιανουαρίου 1997 τα εγκαίνια της εισαγωγής του Φυσικού Αερίου στο ενεργειακό ισοζύγιο της Χώρας παρουσία του πρωθυπουργού και Ρώσων επισήμων.

Αρχικά, η εισαγωγή του Φυσ. Αερίου στην Ελλάδα είχε προγραμματιστεί να γίνει το 1991. Η ποινική ρήτρα του «take or pay» για τους Ρώσους θα έτρεχε από τότε. Όμως το 1989, σε μελέτη (Project Definition) της Δανικής Εταιρείας DONG η εισαγωγή μεταφέρεται στο 1993. Μετά ακολούθησαν και πολλές άλλες αναβολές και έτσι φθάσαμε αιώως στο 1997.

Βεβαίως και τα πρόσφατα εγκαίνια είχαν μάλλον διακοσμητικό παρά ουσιαστικό χαρακτήρα. Διότι ναι μεν ήρθε το αέριο, αλλά οι μεγάλοι καταναλωτές που θα καταναλίσκουν τα δισεκατομμύρια των κυβικών μέτρων, ακόμα δεν είναι έτοιμοι να το παραλάβουν, είτε διότι δεν είναι έτοιμοι οι αγωγοί προς αυτούς είτε διότι δεν τους ήρθαν τα νέα μηχανήματα.

Το ίδιο ισχύει και για τα δίκτυα των πόλεων. Παρόλο που το 150 ετών δίκτυο της Αθήνας είναι αμέσως έτοιμο να παραλάβει αέριο έχει πολύ μικρό αριθμό πελατών. Ο Δήμος Αθηναίων πάντως έχει από ετών πάρει δάνειο από την Ε.Ε. και έχει επεκτείνει εντυπωσιακά το δίκτυο του. Πάλι όμως οι καταναλωτές, παρ' όλων που ο αγωγός χαμηλής πίεσης μπορεί να περνά έξω από την πόρτα τους, δεν θα μπορούν να συνδεθούν με το δίκτυο διότι δεν έχει γίνει εγκαίρως η υποδομή μέσα στην οικοδομή, παρ' όλων που υπάρχει για τον μηχανικό και τον εργολάβο σχετική υποχρέωση εκ του Νόμου.

Πέραν όμως από τις φανφάρες των εγκαίνιων, τον Έλληνα νοικοκύρη και την νοικοκυρά ενδιαφέρει η σημασία που θα έχει γι' αυτούς προσωπικά το νέο καύσιμο. Ο στόχος του παρόντος σημειώματος είναι να βοηθήσει σ' αυτήν την ενημέρωση παρ' όλο που η ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΑΕΡΙΟΥ (ΔΕΠΑ Α.Ε.) έχει ήδη εκδώσει ορισμένα πολύ καλά ενημερωτικά έντυπα.

Μέχρι σήμερα στην Ελλάδα, οι καταναλωτές αερίου ήσαν ελάχιστοι. Αυτοί ήταν οι πελάτες της Δημοτικής Εκμετάλλευσης Φωταερίου Αθηνών (ΔΕΦΑ) και οι καταναλωτές υγραερίου. Επειδή το

Φωταέριο παρήγετο σε ελάχιστες ποσότητες με απηρχαιωμένη μέθοδο, έφθινε διαρκώς και η Επιχείρηση πήγαινε για κλείσιμο. Για να διασωθεί, το Κράτος (σε συνεννόηση με τον Δήμο) προχώρησε σε μια αξιολογία επένδυση το 1985, στο Κρατικό Διυλιστήριο Ασπροπύργου, κατασκευάζοντας δύο μονάδες σχάσης της (πανάκριβης) Νάφθας, καθώς και έναν υπόγειο αγωγό για να το μεταφέρει μέχρι τον Κεραμεικό.

Ο σκοπός της δημιουργίας του παραπάνω έργου ήταν να μην χαθούν οι πελάτες της ΔΕΦΑ μέχρις ότου έλθει το Φυσ. Αέριο. Παρά την άξια Διοίκηση που είχε η ΔΕΦΑ τα οικονομικά της ελάχιστα βελτιώθηκαν από τα νέα έργα και έτσι όλα τα περασμένα χρόνια η ΔΕΦΑ έπαιρνε από τα Διυλιστήρια Ασπροπύργου την πρώτη ύλη χωρίς να την πληρώνει. Περιέργο αλλά σύνθηδες φαινόμενο μεταξύ ΔΕΚΟ.

Με αυτόν όμως το τρόπο κάτφερε η ΔΕΦΑ να κάνει σημαντικά έργα και να επεκτείνει το δίκτυο της, πράγμα πολύ χρήσιμο σήμερα,

## ΠΡΟΤΕΡΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Τρία είναι τα προτερήματα του αερίου απέναντι στα άλλα καύσιμα:

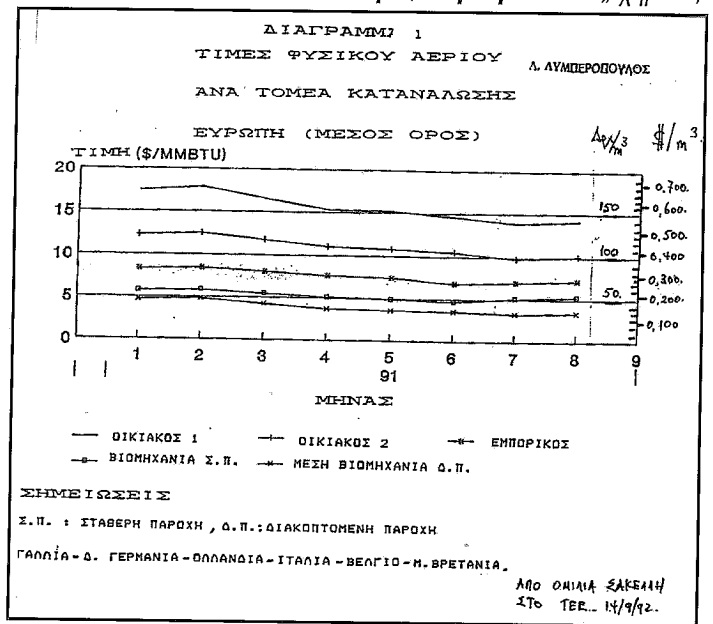
- 1ον Η φτηνή τιμή του
- 2ον Η ευχέρεια στη χρήση του
- 3ον Η καλή προστασία του περιβάλλοντος

Ας τα πάρουμε ένα-ένα:

Το φυσικό αέριο αποτελείται κατά 85-95% (κατ' όγκον) από μεθάνιο. Συγκρινόμενο με υγραέριο, βενζίνες, ντίζελ και μαζούτ είναι το ευγενέστερο όλων. Ακόμα και οι προσμειξεις του θείου (που κάνουν τόση ζημιά στο περιβάλλον) και που έφθαναν άλλοτε στο 5% κατά βάρος στο μαζούτ και 1% στο Ντίζελ, στο Φυσ. Αέριο φτάνουν μόνον μέχρι 0.008% κ.β. είναι δηλαδή πρακτικά ανύπαρκτες.

Παρά τα παραπάνω προσόντα του η τιμή του είναι διεθνώς χαμηλή. Στο συνημμένο Διάγραμμα 1. φαίνονται οι τιμές του Αερίου, ανά τομέα κατανάλωσης, σε διάφορες χώρες της Ευρώπης το έτος 1992.

Όπως βλέπετε, αυτές κυμαίνονται από 37 δρχ. το κυβικό μέτρο μέχρι 145δρχ/μ<sup>3</sup> στον οικιακό τομέα. Ο οικιακός τομέας θεωρείται παντού «το φιλέτο» των διαφόρων καταναλώσεων. Στην Ελλάδα θα είναι αρχικά πολύ μικρός αλλά κατά τις εκτιμήσεις της ΔΕΠΑ θα



φθάσει το 2020 στο 18% της συνολικής κατανάλωσης. Τον μεγάλο όγκο της κατανάλωσης (περίπου 80%) προβλέπεται να απορροφήσει στο ξεκίνημα η ΔΕΗ με το Κερατσίνι και το Λαύριο. Αργότερα όταν θα έχουν ισορροπήσει όλοι οι τομείς θα πέσει γύρω στο 45-50%.

Στην Ευρώπη που υπάρχει το αέριο από πολλές δεκαετίες η εικόνα είναι διαφορετική. Στο Βέλγιο το 1990 οι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής έπαιρναν μόνο το 13,4% του αερίου ενώ ο οικιακός τομέας έπαιρνε το 41%! Στην Ευρώπη όλη ο οικιακός τομέας παίρνει το 34% ενώ στην Αγγλία το 46%.

Λίγα λόγια για την τιμή του αερίου: Η ΔΕΦΑ (Δημοτική Εκμετάλλευση Φωταερίου Αθηνών) στις αρχές του 1993 πουλούσε το αέριο προς 120 δρχ/μ<sup>3</sup> και έκανε μίαν αποτυχημένη προσπάθεια να το πάει στις 144 δρχ/μ<sup>3</sup> αλλά δεν πήρε την αναγκαία έγκριση.

Επειδή 1μ<sup>3</sup> /h αερίου έχει ενεργειακό ισοδύναμο 10.8kwh και η ΔΕΗ χρεώνει την κιλοβατώρα προς 20 περίπου δρχ., οι 10.8 kwh αξίζουν 216 δρχ. Όμως το μ<sup>3</sup> του αερίου εκτιμάται από τον γράφοντα ότι θα πουλιέται γύρω στις

100 δρχ. Έτσι, ένα σπίτι που καταναλώνει ρεύμα για μαγειρεύμα, θέρμανση και ζεστό νερό θα μειώσει τα έξοδά του περίπου στο μισό.

Για το περιεργον του πράγματος αναφέρουμε εδώ το εντυπωσιακό γεγονός ότι στη Ρωσία, τον Φεβρουάριο του 1993, η τιμή πώλησής του αερίου στα νοικοκυριά ήταν 7 λεπτά της δραχμής ανά κυβικό μέτρο -(0.07 δρχ/μ<sup>3</sup>). Για 3000 μ<sup>3</sup> το μήνα που είναι η συνήθης κατανάλωση, ο Ρώσος έδινε ένα εικοσάρκι!! (International Gas Report-Financial Times 5/2/93).

Η Ρωσία, από την οποίαν παίρνουμε το αέριο, παρήγαγε το 1992, 640 δις κυβ. μέτρα αέριο και προβλέπεται το έτος 2010 να παράγει ένας τρις μ<sup>3</sup> (1.000.000.000.000 μ<sup>3</sup>) ετησίως!!

Αν πουλάει μόνο την μισή παραγωγή της στις διεθνείς τιμές θα εισπράττει περίπου 100 δισεκατομμύρια δολάρια από τις εξαγωγές.

## ΕΥΧΕΡΕΙΑ ΧΡΗΣΗΣ

Η διανομή του φυσικού αερίου γίνεται με δίκτυο σωληνώσεων. Αντίθερα προς το Ντίζελ και το μαζούτ που απαιτούν δεξαμενές

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΡΥΠΟΙ	ΣΗΜΕΡΑ μετρ. τόννοι/έτος	ΜΕ ΑΕΡΙΟ μετρ. τόννοι/έτος
Διοξείδιο του θείου	9978	10
Οξείδια Αζώτου	5196	1924
Αιωρούμενα σωματίδια	1703	16
Διοξείδιο του άνθρακος	2.878.739	1.930.400



# Φαινόμενα σχετικότητας στην Χημεία και την Φυσική βαρέων ατόμων

Παναγής Γ. Μαρκέτος, Διδάκτωρ Χημείας Πανεπιστημίου Cambridge

στο σπίτι ή στο εργαστήριο, το φυσικό αέριο έρχεται στον καταναλωτή με το άνοιγμα μιας βάννας. Έτσι απαλλάσσεται κανείς από την δαπάνη και τον κόπο να κατασκευάζει και να συντηρεί εγκαταστάσεις εναποθήκευσης, καθώς και να παρακολουθεί αποθέματα εφόσον η παροχή του αερίου είναι συνεχής και αδιαλλείπτως.

Τα υγρά καύσιμα που παραλαμβάνει κανείς τα πληρώνει επί τόπου και φυσικά πριν τα καταναλώσει. Στην περίπτωση του αερίου θα το εξωφλεεί περίπου δύο μήνες μετά την χρήση του.

## ΘΕΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Όπως είπαμε ήδη το αέριο είναι καθαρό καύσιμο, φιλικό προς το περιβάλλον. Δεν είναι τοξικό, περιέχει μόνο ίχνη θείου και στα καυσαερία του δεν υπάρχουν οι συνήθεις ρυπαντές: αιθάλη, αιωρούμενα σωματίδια και τέφρα. Δεν φθείρει τις συσκευές του και τα έξοδα λειτουργίας και συντήρησης του είναι πολύ χαμηλά.

Όταν γενικευτεί η χρήση του στην Αθήνα, θα σταματήσει η φθορά στον Παρθενώνα και στα άλλα αρχαία μνημεία, που στα τελευταία 100 χρόνια υπέστησαν ίσως μεγαλύτερη βλάβη από όση τα προηγούμενα 2500 χρόνια! Οι απόγονοι του λόρδου Elgin θα χάσουν τα επιχειρήματα που προβάλλουν για να μην μας επιστρέψουν την ζωφόρο του Παρθενώνος.

Χρήσιμο είναι να κάνουμε εδώ μια σύγκριση της σημερινής κατάστασης του αέρα της Αθήνας με την κατάστασή του μετά την πλήρη εισαγωγή του φυσ. αερίου. Η βελτίωση των τιμών των εκπομπών φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 2. (Φυλλάδιο ΔΕΠΙΑ: Το Φυσ. Αέριο και οι χρήσεις του - 1996, σελ. 51).

Όπως δείχνει ο πίνακας 2 ορισμένα φαινόμενα που μαστίζουν σήμερα την υφήλιο, όπως το νέφος(smog), η όξινα βροχή, η καταστροφή του στρώματος του όζοντος και το φαινόμενον του θερμοκηπίου θα αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά με το καινούργιο καύσιμο.

Τελειώνοντας, ας αναφέρουμε και έναν ακόμη παράγοντα που μπορεί να περιορίσει έμμεσα αλλά σημαντικά την ατμ. ρύπανση και που είναι η μείωση της κατανάλωσης καυσίμου λόγω της εντυπωσιακής βελτίωσης του βαθμού απόδοσης της καύσης, που για την περίπτωση μαζούτ-αέριο φτάνει το 20% και για καρβουνο-αέριο φτάνει το 50%!

## Εισαγωγή

Για ιστορικούς λόγους, οι πρώτες θεωρητικές προσπάθειες για την μελέτη χημικών συστημάτων με την βοήθεια της κβαντικής θεωρίας ακολούθησαν μία περιγραφή βασισμένη σε έναν μη ρελατιβιστικό φορμαλισμό, παρά το ότι η ρελατιβιστική εξίσωση του Dirac για το ηλεκτρόνιο [1] ήταν ήδη γνωστή από το τέλος της δεκαετίας του 1920. Οι μη ρελατιβιστικές εξισώσεις Hartree-Fock [2,3] δεν ενσωματώνουν φαινόμενα σχετικότητας, τα οποία υπεισέρχονται ωστόσο στην περιγραφή πολλών ιδιοτήτων χημικών συστημάτων, κάτι που γίνεται συχνά αντιληπτό με μία απλή σύγκριση αποτελεσμάτων από ρελατιβιστικούς και μη ρελατιβιστικούς υπολογισμούς. Η επίδραση τέτοιων φαινομένων στην Χημεία και την Φυσική βαρέων ατόμων αποτέλεσε το αντικείμενο συνεδρίου, το οποίο διοργανώθηκε, υπο την αιγίδα της European Science Foundation, στην Γρανάδα (Ισπανία) από τις 8 έως τις 13 Μαρτίου 1997. Παρουσιάζουμε εδώ μία συνοπτική παρουσίαση των εργασιών του συνεδρίου και μία απλουστευμένη θεώρηση πλευρών του εκτεταμένου αυτού ερευνητικού αντικειμένου.

## Η διόρθωση mass-velocity

Η σχέση 
$$E = m_0c^2(1 - (v/c)^2)^{-1/2} \quad (1)$$
 δίνει την ρελατιβιστική ενέργεια ενός σωματιδίου μάζας ηρεμίας  $m_0$  το οποίο κινείται με ταχύτητα  $v$ . Ανάπτυξη της έκφρασης (1) ως προς  $v/c$  οδηγεί στην σχέση 
$$E = m_0c^2 + 1/2m_0v^2 + 3/8m_0v^4/c^2 \quad (2)$$

Ο δεύτερος όρος στην σχέση (2) αντιστοιχεί στην κλασική κινητική ενέργεια του σωματιδίου, ενώ ο τρίτος όρος δίνει μία διόρθωση σε αυτήν την ενέργεια, η οποία δεν μπορεί να αγνοηθεί όταν το σωματίδιο κινείται με μεγάλες ταχύτητες (όταν ο λόγος  $v/c$  παίρνει μη αμελητέες τιμές). Η διόρθωση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι η μάζα του σωματιδίου για μεγάλες ταχύτητες διαφέρει από την μάζα ηρεμίας του και αναφέρεται σαν διόρθωση μάζας - ταχύτητας (mass - velocity).

Είναι όμως η ταχύτητα του ηλεκτρονίου σε άτομα ή σε μόρια τόσο μεγάλη, ώστε η διόρθωση αυτή να μην είναι αμελητέα; Όπως έχει αποδειχθεί, η παρουσία ενός πυρήνα με μεγάλο ατομικό αριθμό επηρεάζει σημαντικά την κίνηση των ηλεκτρονίων του χημικού συστήματος. Η μεγάλη, σε αυτές τις περι-

πτώσεις, ηλεκτροστατική έλξη μεταξύ του πυρήνα και του ηλεκτρονίου σε περιοχές κοντά στον πυρήνα, οδηγεί σε μεγάλες επιταχύνσεις και ταχύτητες αυτί και την εξίσωση του Dirac [4,6] επιτυγχάνουν την περιγραφή ρελατιβιστικών φαινομένων (σαν αυτό που αναφέραμε ή σαν αυτό που περιγράφεται παρακάτω) στα πλαίσια της κβαντικής θεωρίας και προσφέρουν ένα χρήσιμο εργαλείο για την μελέτη ατομικών και μοριακών ιδιοτήτων.

## Η διόρθωση spin - orbit

Μία άλλη ρελατιβιστική διόρθωση η οποία εμφανίζεται πολύ συχνά στην μελέτη χημικών συστημάτων είναι η σύζευξη στροφορμής spin - τροχιακής στροφορμής (spin-orbit coupling) [4]. Εδώ η στροφορμή spin των ηλεκτρονίων και η τροχιακή τους στροφορμή συζεύγνυνται. Σαν συνέπεια οι ηλεκτρονιακές ατομικές καταστάσεις δεν χαρακτηρίζονται πλέον επαρκώς από τους κβαντικούς αριθμούς  $L$  και  $S$  (μιά και οι αντίστοιχοι τελεστές  $L_2$  και  $S_2$  δεν μετατίθενται με την Χαμιλτονιανή), αλλά από τον κβαντικό αριθμό συνολικής στροφορμής  $J$ . Ένα κλασσικό παράδειγμα στο οποίο εμφανίζεται η επίδραση αυτής της σύζευξης στροφορμών προσφέρεται από το (ελαφρύ) άτομο του νατρίου. Η (διεγερμένη) ηλεκτρονιακή διάταξη  $1s^2 2s^2 2p^6 3p$  ( $\mu L = 1$ ), η οποία κατά την μετάβαση στην βασική  $1s^2 2s^2 2p^6 3s$  εκπέμπει την χαρακτηριστική κίτρινη γραμμή στα 589nm, αντιστοιχεί, σαν αποτέλεσμα αυτής της σύζευξης, σε δύο καταστάσεις, μία συνολικής στροφορμής  $J = 1/2$  και μία συνολικής στροφορμής  $J = 3/2$ . Η κίτρινη γραμμή στο φάσμα εκπομπής αερίου Na εμφανίζει επομένως λεπτή υφή. Η σύζευξη spin - τροχιακής στροφορμής (spin-orbit coupling) δεν επηρεάζει μόνο την ενέργεια των καταστάσεων, αλλά και καθιστά δυνατή την ανάμιξη ατομικών ηλεκτρονιακών διατάξεων οι οποίες χαρακτηρίζονται από ίδιες τιμές ολικής στροφορμής  $J$  ακόμη και αν αυτές διαφέρουν ως προς τις τιμές των κβαντικών αριθμών  $L$  και  $S$  ( $L - S$  mixing). Αυτή η ανάμιξη δεν είναι επιτρεπτή στα πλαίσια ενός μη ρελατιβιστικού φορμαλισμού. Με αυτόν τον τρόπο, μία ατομική κατάσταση μπορεί να αποκτήσει χαρακτηριστικά και κάποιος άλλης, γεγονός το οποίο είναι δυνατόν να επηρεάσει τον μηχανισμό μίας χημικής αντίδρασης ή την πρόωρη διάσπαση (predissociation) ενός μορίου.

Μία σύντομη φυσική ερμηνεία

στην σύζευξη spin - orbit δίνεται, αν θεωρηθεί ότι εξ αιτίας της ιδιοστροφορμής spin  $s$  το ηλεκτρόνιο χαρακτηρίζεται και από μαγνητική ροπή

$$\mu_s = -\mu_0 g s \quad (3)$$

όπου  $g$  ο συντελεστής  $g$  του ηλεκτρονίου και  $\mu_0$  η μαγνητόνη του Bohr,

$$\mu_0 = \frac{e\hbar}{4\pi m c} \quad (4)$$

Στην (4) ο φορτίο του ηλεκτρονίου,  $m$  η μάζα του,  $\hbar/2\pi$  η σταθερά του Planck και  $c$  η ταχύτητα του φωτός. Επειδή το ηλεκτρόνιο κινείται μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο των υπόλοιπων ηλεκτρονίων του χημικού συστήματος και των πυρήνων, βλέπει, σύμφωνα με τις εξισώσεις του Maxwell, και ένα αντίστοιχο μαγνητικό πεδίο, το οποίο αλληλεπιδρά με την μαγνητική ροπή του κινούμενου ηλεκτρονίου και οδηγεί στην διόρθωση spin - orbit [6].

Οι mass - velocity και spin - orbit διρθώσεις δεν είναι βέβαια οι μοναδικές οι οποίες εμφανίζονται στα πλαίσια του ρελατιβιστικού φορμαλισμού [6], επαρκούν όμως κατ' αρχήν για την κατανόηση πολλών ρελατιβιστικών φαινομένων στην Χημεία βαρέων (και όχι μόνο...) ατόμων. Ιδιότητες βαρέων ατόμων ή μορίων τα οποία περιέχουν βαρέα άτομα, οι οποίες εξαρτώνται άμεσα από εσωτερικά ηλεκτρόνια, σχετίζονται συνήθως με την απορρόφηση ενέργειας από τέτοια ηλεκτρόνια, η οποία είναι δυνατόν να οδηγήσει σε διεργασίες όπως αυτές οι οποίες εμφανίζονται στο φαινόμενο Auger (παραγωγή ακτίνων X, ιονισμός κλπ [7]). Η περιγραφή αυτών των ιδιοτήτων απαιτεί την εισαγωγή ρελατιβιστικών διρθώσεων μιά και η κίνηση εσωτερικών ηλεκτρονίων, η πυκνότητα ηλεκτρονιακού φορτίου και οι ενέργειες των αντίστοιχων καταστάσεων επηρεάζονται από φαινόμενα σχετικότητας (τόσο περισσότερο, όσο βαρύτεροι οι πυρήνες).

Όπως αναφέρθηκε, έχει επίσης αποδειχθεί ότι η περιγραφή ηλεκτρονιακών νεφών ακόμη και ηλεκτρονίων σθένους απαιτεί πολλές φορές την χρήση ρελατιβιστικών διρθώσεων. Η μέση απόσταση π.χ. ενός ηλεκτρονίου σθένους  $s$  από τον πυρήνα είναι μικρότερη από την αντίστοιχη τιμή της μη ρελατιβιστικής περιγραφής (διαστολή τροχιακού - orbital contraction), ενώ συνήθως εξωτερικά ηλεκτρόνια τα οποία χαρακτηρίζονται από

μεγάλους αριθμούς συνολικής στροφορμής (π.χ. d και f) έχουν ακτίνες (radii) μεγαλύτερες από αυτές οι οποίες προβλέπονται από την μη ρελατιβιστική περιγραφή, γιατί η πρόσπτωση του πυρήνα από εσωτερικά ηλεκτρόνια καθίσταται πιο αποτελεσματική σαν συνέπεια ρελατιβιστικών φαινομένων τα οποία έχουν σαν αποτέλεσμα την συστολή των εσωτερικών τροχιακών. Οι κατανομές φορτίου σε ηλεκτρόνια σθένους είναι σαν συνέπεια διαφορικές από αυτές που προβλέπονται από την μη ρελατιβιστική θεώρηση και μια και τόσο το μήκος, όσο και η ισχύς του χημικού δεσμού εξαρτώνται από την αλληλεπίδραση ηλεκτρονίων που κινούνται στις εξωτερικές περιοχές του ατόμου, δεν είναι τυχαίο το ότι ρελατιβιστικοί φορμαλισμοί είναι απαραίτητοι για την περιγραφή ιδιοτήτων μορίων στα οποία εμφανίζονται βαρέα άτομα.

#### Οι εργασίες του συνεδρίου

71 επιστήμονες από χώρες της Ευρωπαϊκής Ενωσης, αλλά και της Κορέας, της Αργεντινής, της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης, των Ηνωμένων Πολιτειών και του Καναδά πήραν μέρος σε αυτό το συνέδριο.

Οι J. Karwowski, W. Kutzelnigg, A. Sadlej, K. Dyall και E. Baerends συνόψισαν θεωρητικούς φορμαλισμούς οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τις περιγραφές ρελατιβιστικών ιδιοτήτων σε άτομα και μόρια. Οι H. Nakatsuji και V. Malkin συζήτησαν το πρόβλημα των ρελατιβιστικών διορθώσεων σε χημικές μετατοπίσεις (chemical shifts) στην φασματοσκοπία NMR [8]. Μία ιδέα για το είδος των εφαρμογών παρέχει η παρατιθέμενη βιβλιογραφία [9-20].

Όπως είναι γνωστό, η αλληλεπίδραση του spin ενός πυρήνα Υδρογόνου με εξωτερικά μαγνητικά πεδία έχει σαν αποτέλεσμα την άρση του εκφυλισμού και την εμφάνιση ενεργειακών επιπέδων τα οποία συνήθως δεν διαφέρουν περισσότερο από 1kHz. Απορροφήσεις ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας οι οποίες οδηγούν από το ένα επίπεδο στο άλλο επιτρέπουν τον ακριβή καθορισμό αυτής της ενεργειακής διαφοράς, η οποία εξαρτάται όχι μόνο από το εξωτερικό μαγνητικό πεδίο αλλά και από το χημικό περιβάλλον του πυρήνα του Υδρογόνου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να εμφανίζεται μία μετατόπιση της απορροφούμενης συχνότητας όταν το πρωτόνιο βρίσκεται σε διαφορετικό χημικό περιβάλλον (χημική μετατόπιση). Ο υπολογισμός της χημικής μετατόπισης απαιτεί γνώση των ηλεκτρονιακών κατανομών στο μόριο για τις οι οποίες, όπως ήδη αναφέραμε, απαιτείται μία θεωρητική ρελατιβιστική περιγραφή ιδών όταν το μόριο αποτελείται από ένα

ή περισσότερα βαρέα άτομα. Οι υπολογισμοί οι οποίοι συζητήθηκαν έδειξαν επίσης ότι διορθώσεις στην Χαμιλτονιανή οι οποίες οφείλονται σε φαινόμενα σχετικότητας είναι σημαντικές και μη αμελητέες.

Ο L. Visscher συζήτησε τον υπολογισμό μοριακών ιδιοτήτων [21] στα πλαίσια ενός ρελατιβιστικού φορμαλισμού με χρήση του προγράμματος MOLDFIR [22,23]. Οι C. Teichteil, P. Palmieri και C. Marian συζήτησαν τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται για την περιγραφή ρελατιβιστικών διορθώσεων σε ενεργειακές καταστάσεις μορίων. Ο D. Yarkony παρουσίασε υπολογισμούς πρόωρης διάσπασης (predissociation [24, 25]) στο MgBr [26], όπου εμφανίζεται το σχετικά βαρύ άτομο Br. Η αλληλεπίδραση spin - τροχιακής στροφορμής (spin-orbit) επιτρέπει την ανάμειξη μίας μη δεσμικής μοριακής κατάστασης σε διεγερμένη δεσμική ηλεκτρονιακή μοριακή κατάσταση, κάτι που οδηγεί στην πρόωρη διάσπαση του μορίου. Ανάλογος μηχανισμός (ανάμειξη καταστάσεων μέσω αλληλεπίδρασης spin - orbit) προτάθηκε και από τον B. Minaev για την ερμηνεία φαινομένων κατάλυσης spin στην Οργανική Χημεία. Εδώ η σύζευξη της στροφορμής spin με την τροχιακή του στροφορμή (spin-orbit coupling) επιτρέπει στην χημική μεταβολή να ακολουθήσει ένα μηχανισμό χαμηλότερης ενέργειας ενεργοποίησης. Τέλος ο H.J. Werner συζήτησε την επίδραση του φαινομένου spin-orbit σε μη ελαστικές κρούσεις και χημικές αντιδράσεις. Κοινός παρονομαστής των μελετών αυτών ήταν η εμφάνιση φαινομένων σχετικότητας στην Χημεία ακόμης και ελαφρών στοιχείων. Η αντίδραση  $H_2 + F$  π.χ., όπως μελετήθηκε από τον H.J. Werner, επηρεάζεται από την αλληλεπίδραση spin - orbit.

Πειράματα (κυρίως μετρήσεις διπολικής ροπής) σε αέριες ενώσεις στοιχείων της 6ης περιόδου του Περιοδικού Πίνακα, τα οποία επιτρέπουν την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την γεωμετρία αυτών των μορίων συζητήθηκαν από τον A. Haaland. Ο L. Andrews συζήτησε την χρήση παλμών laser για την παραγωγή φασμάτων infra red υδριδίων βαρέων μετάλλων. Ο P. Pyykko αναφέρθηκε σε υπολογισμούς διαμοριακών αλληλεπιδράσεων στο  $Rn_2$ , στην επίδραση της αλληλεπίδρασης spin - orbit σε χημικούς δεσμούς και σε υπολογισμούς φαινομένων υπερλεπτής υφής [27]. Υπολογισμοί ιδιοτήτων ενώσεων υπερ-βαρέων μετάλλων συζητήθηκαν από τον P. Schwerdtfeger, ενώ ο E. J. Baerends αναφέρθηκε σε υπολογισμούς μοριακών ιδιοτήτων με την χρήση του προγράμματος ADF (Amsterdam

Density Functional). Αξίζει να αναφερθεί εδώ ότι οι υπολογιστικές απαιτήσεις των περισσότερων από τα σοβαρά προγράμματα μοριακής δομής είναι μεγάλες και ότι η ανάπτυξη τους συμβαδίζει με καινοτομίες στον προγραμματισμό, όπως αυτή του παράλληλου προγραμματισμού (parallelization) [28, 29].

Η τελευταία μέρα του συνεδρίου αφιερώθηκε σε φαινόμενα σχετικότητας στο στερεό. Συζητήθηκαν υπολογιστικές μέθοδοι και ένα ευρύ φάσμα ιδιοτήτων στερεών τα οποία αποτελούνται από τουλάχιστον ένα βαρύ στοιχείο, όπως μαγνητοοπτικά φαινόμενα (H. Ebert), υπεραγωγιμότητα (B. Gyorffy) και φασματοσκοπία.

Συμπερασματικά, η σχετικότητα επηρεάζει ένα ευρύ φάσμα χημικών ιδιοτήτων. Η θεωρητική μελέτη φαινομένων όπως η επίδραση βαρέος ατόμου στην φασματοσκοπία NMR, η επανασύζευξη spin (spin recoupling) σε χημικές αντιδράσεις και η επίδραση ρελατιβιστικών διορθώσεων σε φασματοσκοπία ενώσεων είναι πλέον δυνατή. Αρκετά υπολογιστικά προβλήματα μελετώνται, ώστε να επιτευχθεί η ανάπτυξη προγραμμάτων ικανών να απαντήσουν ικανοποιητικά στα ερωτήματα τα οποία θέτει το πείραμα. Ελπίζεται ότι αυτή η πρόοδος θα επιτρέψει και την μελέτη ιδιοτήτων υλικών, όπως μαγνητοοπτικές ιδιότητες και υπεραγωγιμότητα. Η παρουσία σε αρκετά υλικά με ενδιαφέρουσες ιδιότητες απαιτεί την εισαγωγή ρελατιβιστικών διορθώσεων.

Σημείωση: Ζητώ συγγνώμη για ελλείψεις στο βιβλιογραφικό μέρος της παρουσίασης, αλλά δυστυχώς στο συνέδριο δεν υπήρχαν παρουσιάσεις αναφέρθηκαν σε αδημοσίετες εργασίες.

#### Βιβλιογραφία

1. Dirac, P. A. M., The Principles of Quantum Mechanics, Clarendon Press, Oxford, 1958
2. Hartree, D. R., The Calculation of Atomic Structures, Wiley, 1957
3. Hurley, J.
4. Sakurai, J.
5. Pyper, N. C., and Marketos, P.,
6. Bethe and Salpeter
7. Burhop, E. H. S. and Assad, W. N., The Auger Effect, Adv. At. Mol. Phys., 8, 1964
8. McLauchlan, K. A., Magnetic Resonance, Oxford Chemistry Series, 1972
9. Malkin V.G., Malkina O.L., and Salahub D.R., "Calculation of Spin-Spin Coupling Constants Using Density Functional Theory", Chem. Phys. Lett. 221 (1994) 91.
10. Malkin V.G., Malkina O.L., Casida M.E., and Salahub D.R., "Nuclear Magnetic Resonance Shielding Tensors Calculated with a Sum-Over-States Density Functional Perturbation Theory", J. Am. Chem. Soc., 116 (1994) 5898.
11. Kaupp M., Malkin V.G., Malkina O.L., and Salahub D.R., "Calculation of Ligand NMR-Chemical Shifts in Transition-Metal Complexes Using ab Initio Effective-Core Potentials and Density Functional Theory", Chem. Phys. Lett. 235 (1995) 382.
12. Malkin V.G., Malkina O.L., and Salahub D.R., "Influence of Intermolecular Interactions on the NMR Shielding Tensors in Solid  $\alpha$ -Glycine", J. Am. Chem. Soc. 117 (1995) 3294.
13. Malkin V.G., Malkina O.L., Eriksson L.A., and Salahub D.R., "The Calculation of NMR and ESR Spectroscopy Parameters Using Density Functional Theory", in: "Modern Density Functional Theory: A Tool for Chemistry"; Theoretical and Computational Chemistry, Vol. 2, Eds. J. M. Seminario, P. Politzer, Elsevier, Amsterdam, 1995.
14. bf Malkin V.G., Malkina O.L., Steinebrunner G. and Huber H., "Solvent Effect on the NMR Chemical Shieldings in Water Calculated by a Combination of Molecular Dynamics and Density Functional Theory", Chem. Eur. J. 2 (1996) 452.
15. Fedotov M.A., Malkina O.L. and Malkin V.G., 35/37Cl NMR Chemical Shifts and Nuclear Quadrupole Couplings for Some Small Chlorine Compounds: Experimental and Theoretical Study", Chem. Phys. Lett., 258 (1996) 330.
16. Malkina O.L., Salahub D.R., and Malkin V.G., "NMR Spin-Spin Coupling Constants From Density Functional Theory: Problems and Results", J. Chem. Phys., 105 (1996) 8793.
17. Malkin V.G. ηλεκτρονίου σε τέτοιες περιοχές. Σαν συνέπεια, η (μη ρελατιβιστική) σχέση  $\frac{1}{2} m v^2$  δεν περιγράφει επαρκώς την κινητική ενέργεια του ηλεκτρονίου και απαιτείται η εισαγωγή ρελατιβιστικών διορθώσεων για την ορθή περιγραφή της ηλεκτρονιακής ενέργειας [4]. Προσωπική ανάλυση έδειξε ότι η διόρθωση mass-velocity είναι σημαντική για εσωτερικά ηλεκτρόνια τα οποία χαρακτηρίζονται από μικρό κύριο κβαντικό αριθμό (τα οποία κινούνται σε στιβαρές οι οποίες βρίσκονται κοντά στον πυρήνα) ή/και από συνολική στροφορμή  $j = \frac{1}{2}$ . Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι και ηλεκτρόνια σθένους s και  $p_{1/2}$  (σηλαδή συνολικής στροφορμής  $j = \frac{1}{2}$ ) σε βαρέα άτομα εμφανίζουν σημαντική πιθανότητα να κινηθούν σε περιοχές κοντά στον πυρήνα. Ετσι η επίδραση φαινομένων σχετικότητας δεν περιορίζεται μόνο σε εσωτερικά ηλεκτρόνια του ατόμου [5].
18. Kaupp M., Malkina O.L., Malkin V.G., "Interpretation of  $^1H$  and  $^{13}C$  NMR Chemical Shifts in Halomethyl Cations. A Cautionary Note on the Importance of Spin-Orbit Coupling and Electron Correlation", Chem. Phys. Lett., 265 (1997) 55.
19. Eriksson L.A., Malkin V.G., Malkina O.L., and Salahub D.R., "Investigation of Moessbauer Parameters for a set of Iodine Compounds using Gradient Corrected Density Functional Theory", Int. J. Quantum Chem., in press.
20. Kaupp M., Malkina O.L., Malkin V.G., "Computational NMR Studies of Transition Metal Compounds", in: "Encyclopedia of Computational Chemistry", Ed. P. von R. Schleyer, 1997, accepted.
21. L. Visscher, T. Saue and J. Oddershede, "The 4-Component Random Phase Approximation Method applied to the calculation of frequency dependent dipole polarizabilities", Chem. Phys. Lett, submitted 1997
22. L. Visscher, O. Visser, P. J. C. Aerts, H. Merenga and W. C. Nieuwpoort, "Relativistic quantum chemistry: the MOLDFIR program package", Comp. Phys. Comm. 81, 120 (1994)
23. L. Visscher, T. J. Lee and K. G. Dyall, "Formulation and implementation of a relativistic unrestricted coupled-cluster method including noniterative triples", J. Chem. Phys. 105, 8769 (1996).
24. Herzberg, G., Molecular Spectra and Molecular Structure I. Spectra of Diatomic Molecules, van Nostrand, New York, 1950
25. Herzberg, G., Molecular Spectra and Molecular Structure III. Electronic Spectra and Electronic Structure of Polyatomic Molecules, van Nostrand, New York, 1966
26. Yarkony, D. R., J. Chem. Phys., 106, 4091, 1997
27. Atkins, P. W., Molecular Quantum Mechanics, Clarendon Press, Oxford, 1970
28. D. G. Green, Parallelization in Computational Chemistry within Europort, Speedup, 10, 29 1996
29. S. Brode, High-Performance Computing Applied to Homogeneous Catalysis, Speedup, 10, 27, 1996



# Συστήματα Οργάνωσης και Διοίκησης.

## Η Διαπίστευση Εργαστηρίων ως Σύστημα Οργάνωσης και Διοίκησης

I do believe in hierarchy. If you want to be democratic, don't go into chemical measurement.  
Πιστεύω στην ιεραρχία Αν θέλετε να είστε δημοκράτες, μην ασχοληθείτε με τις χημικές μετρήσεις.

**Καθ. Paul DeBievre**

Αφορμή για το άρθρο που ακολουθεί υπήρξε η πιο πάνω δήλωση του καθηγητή Paul DeBievre, Διευθυντή στο Ινστιτούτο Προτύπων Υλικών και Μετρήσεων (Institute for Reference Materials and Measurements) του Κοινού Ερευνητικού Κέντρου (Joint Research Centre) της Ε.Ε. 1 Η δήλωσή μας υπαγορεύει ότι τα συστήματα οργάνωσης που θεωρούνται σήμερα ως τα πλέον κατάλληλα για το εργαστηριακό έργο, δηλαδή τα διάφορα πρότυπα ως προς τα οποία παρέχεται διαπίστευση, έχουν σαφώς ιεραρχικό χαρακτήρα. Ακόμη, μας έκανε να προβληματιστούμε για τους λόγους που υπαγορεύουν αυτήν την επιλογή. Έτσι, στο άρθρο αυτό παρουσιάζουμε αρχικά μία κατάταξη των συστημάτων οργάνωσης και διοίκησης με βάση την κοσμοαντίληψη που υποκρύπτουν. Στη συνέχεια, και αφού εντάξουμε τη διαπίστευση εργαστηρίων στο προτεινόμενο αναλυτικό σχήμα, επιχειρούμε να ερμηνεύσουμε την επικράτησή της στην εργαστηριακή κοινότητα.

Τα συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τον εικοστό αιώνα (αν όχι σε όλη τη διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας) για την οργάνωση και τη διοίκηση των συλλογικών δραστηριοτήτων θα μπορούσαν να ταξινομηθούν σε τρεις ευρείες κατηγορίες α) σε αυτά που στηρίζονται στο σχεδιασμό, β) σε αυτά που δίνουν έμφαση στην ισότητα και τη συμμετοχή και γ) σε αυτά που προβάλλουν την ατομική πρωτοβουλία.

Χρησιμοποιώντας όρους της κοινωνικής ανθρωπολογίας, έτσι όπως αυτοί εξειδικεύθηκαν από τη Διοικητική Επιστήμη, θα μπορούσαμε να ονομάσουμε τις κατηγορίες αυτές ιεραρχική, εξισωτική και ατομιστική. Κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές αντιστοιχεί σε μία ιδιαίτερη κοσμοαντίληψη, η οποία περιλαμβάνει τις δικές της (κατά κανόνα κρυφές και απλουστευτικές) παραδοχές για την ανθρώπινη φύση. Στο πεδίο που μας ενδιαφέρει, δηλαδή σε αυτό των οργανωμένων συλλογικών δραστηριοτήτων, και ιδίως της εργασίας, οι παραδοχές που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι αυτές που αφορούν στις ικανότητες και τα κίνητρα των ανθρώπων, καθώς και εκείνες που αφορούν στις δυνατότητες ε-

πέμβασης του ανθρώπου στο φυσικό του περιβάλλον. Έτσι, σύμφωνα με την ιεραρχική κοσμοαντίληψη, οι άνθρωποι έχουν διαφορετικές ικανότητες και αξίες, γεγονός που δικαιολογεί τους διαφορετικούς τους ρόλους στο οργανωμένο σύστημα. Όσο για τη φύση, είναι μεν δύστροπη, αλλά μπορεί να υποταχθεί στην πειθαρχημένη και σωστά σχεδιασμένη ανθρώπινη δράση. Η εξισωτική αντίληψη ξεκινά από την υπόθεση της ισότητας των ανθρώπων 3 και βασίζει τις οργανωτικές της προτάσεις σαυτήν. Δέχεται μικρές, μόνο, έκτασης επεμβάσεις πάνω στη φύση, αναγνωρίζοντας τη τόσο την κυριαρχία, όσο και το πεπερασμένο των πόρων. Αντίθετα, η ατομιστική κοσμοθεωρία δέχεται για τη φύση ότι είναι ανεξάντλητη και ότι επιδέχεται απεριόριστες επεμβάσεις. Στο κέντρο της αντίληψης αυτής βρίσκεται ο άνθρωπος, κινούμενος από την επιθυμία μεγιστοποίησης του ατομικού οφέλους που αποκομίζει από κάθε του ενέργεια.

Οι παραδοχές της ατομιστικής αντίληψης συνιστούν τη βάση της κλασικής οικονομικής θεωρίας και είναι αυτές που διέπουν την οργάνωση και τη λειτουργία της - ελεύθερης - αγοράς.

Η εξισωτική αντίληψη έχει δώσει λίγα, μόνο, παραδείγματα εφαρμογής της. 4 Τα παραδείγματα αυτά (μοναστήρια, εθελοντικές, οικολογικές και φεμινιστικές οργανώσεις, η Αθηναϊκή Δημοκρατία) αφορούν, συνήθως, δραστηριότητες μη παραγωγικού χαρακτήρα.

Σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες κοσμοαντίληψεις, που είχαν περιορισμένη ή ειδική εφαρμογή στη διαμόρφωση των οργανώσεων, η ιεραρχική αντίληψη είναι αυτή που επέβαλε το κυρίαρχο πρότυπο οργάνωσης. Από τον κομφουκιανισμό, που ως σύστημα δημόσιας διοίκησης υπήρξε το μακροβιότερο στην ανθρώπινη ιστορία (με ζωή περίπου 2000 χρόνων), μέχρι το φορντικό μοντέλο βιομηχανικής παραγωγής, του οποίου η χρήση γενικεύθηκε με ταχύτατους ρυθμούς, η ιεραρχική αντίληψη ενέπνευσε πλήθος οργανωτικών σχημάτων, τα οποία, αν και μπορεί να διαφέρουν ως προς ορισμένες λεπτομέρειες, μοιράζονται ένα σύνολο κοι-

νών χαρακτηριστικών. Τα χαρακτηριστικά αυτά, πολλά από τα οποία βρίσκουμε στην κλασική περιγραφή του Max Weber για τη γραφειοκρατία 5, είναι πλέον τόσο διαδεδομένα, που μας είναι δύσκολο να φανταστούμε μία οργάνωση χωρίς αυτά 6 : σχεδιασμός του προς εκτέλεση έργου κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται σαφώς καταμερισμός της εργασίας και καθορισμένοι ρόλοι για τα μέλη της οργάνωσης ιεραρχική (πυραμιδική) δομή διακριτές γραμμές ευθύνης και ελέγχου ορθολογισμός (χρήση των μέσων που θα οδηγήσουν, με τη λιγότερη πατάλη πόρων, στο επιθυμητό αποτέλεσμα) αξιοκρατία (κατάληψη των θέσεων από αυτούς που έχουν τα εφόδια ατομική (σε αντίθεση με τη συλλογική) ευθύνη υπακοή σε κανόνες πειθαρχίας.

Το ιεραρχικό πρότυπο οργάνωσης έχει δεχθεί πολλές επικρίσεις 7. Έχει κατηγορηθεί ότι υποτιμά τις ικανότητες και τα κίνητρα των ανθρώπων, επιβάλλοντας τεχνητούς διαχωρισμούς και δημιουργώντας τεχνητές ελίτ ότι καταπνίγει την ατομική πρωτοβουλία και τη δημιουργικότητα ότι γεννά ακαμψία, ευθυνοφοβία και έλλειψη προσαρμοστικότητας ότι οδηγεί σε ένα φαύλο κύκλο εντεινόμενου ελέγχου και ελαττούμενης αφοσίωσης προς τους σκοπούς της οργάνωσης ότι, με την πίστη του στη δύναμη της επιστήμης και του σχεδιασμού, ενέχει τον κίνδυνο μεγάλων λαθών και καταστροφών (τύπου Τσερνομπίλ ή Τσάλλεντζερ) τέλος, ότι είναι ευάλωτο στη διαφθορά και την κατάχρηση εξουσίας.

Ιστορικά, οι επικρίσεις έγιναν εντονότερες σε καιρούς οικονομικής άνθησης και γενικότερων κοινωνικών αμφισβητήσεων. Σε τέτοιους καιρούς, αναπτύχθηκαν εναλλακτικές θεωρίες διοίκησης, που απέρριπταν την παντοδυναμία του αποκαλούμενου επιστημονικού μάνατζμεντ του φρέντερικ Ταϊνλορ και των επιγόνων του 8. Έτσι, για παράδειγμα, την εποχή του New Deal στην Αμερική (δεκαετία του 1930) άνθησε η Σχολή των Ανθρωπίνων Σχέσεων 9, ενώ τη δεκαετία του 1960 η Μανθάνουσα Οργάνωση 10 έγινε το ζητούμενο αυτών που ανησυχούσαν για την ακαμψία και τη στεγανότητα των ιεραρχικών δομη-

μένων οργανώσεων.

Παρά τις ενστάσεις και τις εναλλακτικές θεωρίες, η ιεραρχική οργάνωση, εμβολιασμένη ή μη με στοιχεία εξισωτισμού και ατομισμού 11, εξακολουθεί να αποτελεί την πλέον διαδεδομένη πρακτική. Και αυτό γιατί, παρά τα μειονεκτήματα που προαναφέρθηκαν και τα οποία την καθιστούν (ως ακατάλληλη για κάποιου είδους δραστηριότητες, η ιεραρχική οργάνωση έχει αποδειχθεί πολύ αποτελεσματική.

Έχει επιδείξει την ικανότητα να κινητοποιεί όλες τις υπάρχουσες δυνάμεις και να αξιοποιεί όλους τους διαθέσιμους πόρους για την επίτευξη ενός κοινού σκοπού. Ακόμη, έχει αναδειχθεί ως ο πιο αποτελεσματικός τρόπος για την αντιμετώπιση κρίσεων.

Υπό το πρίσμα της ανάλυσης που προηγήθηκε, θα ήταν ενδιαφέρον να δούμε τα πρότυπα διαπίστευσης εργαστηρίων 12 ως συστήματα οργάνωσης και διοίκησης. Βλέπουμε, λοιπόν, ότι τα βασικά στοιχεία των προτύπων αυτών (καθορισμένες και καταγεγραμμένες διαδικασίες που τηρούνται απαρέγκλιτα, σαφείς ρόλοι με συγκεκριμένα καθήκοντα και προκαθορισμένα προσόντα, διαδικασίες ελέγχου, έμφαση στην - εσωτερικευμένη - πειθαρχία) έχουν εμφανώς ιεραρχικό χαρακτήρα φαίνονται, δε, να αποσκοπούν στη δημιουργία ενός εργασιακού χώρου που έχει τα πλεονεκτήματα μιας σωστά ρυθμισμένης μηχανής : προβλέψιμα αποτελέσματα και ελαχιστοποίηση των κινδύνων που εισάγει ο ανθρώπινος παράγοντας.

Θα μπορούσε να ισχυρισθεί κανείς ότι υπάρχει ένα στοιχείο που διαφοροποιεί σημαντικά τη διαπίστευση από τα συνηθισμένα ιεραρχικά συστήματα οργάνωσης : το διπλό σύστημα ελέγχου. Δεδομένου ότι υπάρχει ο εσωτερικός έλεγχος ποιότητας, ο οποίος εφαρμόζεται παράλληλα και ανεξάρτητα από τον ιεραρχικό έλεγχο, θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι η εξουσία των υψηλών θέσεων της πυραμίδας μειώνεται και, άρα, ο ιεραρχικός χαρακτήρας του συστήματος μετριάζεται. Δεν είναι, όμως, έτσι. Η εξουσία εξακολουθεί να υπάρχει, ανεξάρτητα από το ποιος την ασκεί. Η ανάπτυξη του διπλού συστήματος ελέγχου μπορεί να θεωρηθεί ως

αναπόκριση σε μία νέα (;) πραγματικότητα : η υψηλή θέση στην ιεραρχία δεν ταυτίζεται κανονικά με την κατοχή των κατάλληλων γνώσεων (όπως είχε υποθέσει ο Weber). Επομένως, ο έλεγχος που ασκείται από τα ιεραρχικά μέλη δεν είναι επαρκής για να βεβαιώσει την ποιότητα του παραγόμενου έργου - αλλά και ούτε είναι πάντα νομιμοποιημένος στα μάτια των ελεγχόμενων 13.

Μιλώντας για τη διαπίστευση εργαστηρίων, και γενικότερα για τη διασφάλιση ποιότητας σύμφωνα με προσδιορισμένα πρότυπα, θα ήταν ενδιαφέρον να τη συγκρίνουμε με ένα άλλο, θεωρούμενο από πολλούς ως συναφές με αυτήν, σύστημα οργάνωσης και διοίκησης, που τα τελευταία χρόνια έχει αποκτήσει πολλούς οπαδούς : τη διοίκηση ολικής ποιότητας (ΔΟΠ - Total Quality Management) 14. Ως βασικά συστατικά ενός συστήματος διοίκησης ολικής ποιότητας περιγράφονται 15 η διαρκής βελτίωση (προϊόντων, μεθόδων, δεξιοτήτων κλπ), η ομαδική εργασία και η ικανοποίηση του πελάτη. 16 Εξετάζοντας ένα προς ένα τα συστατικά αυτά, και κάνοντας τη σύγκριση με τη διαπίστευση, θα είχαμε να παρατηρήσουμε ότι :

α) Η διαπίστευση, αν και δέχεται ως αρχή τη διαρκή βελτίωση (στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται η ανασκόπηση, η οποία αποτελεί κρίσιμο στοιχείο του συστήματος ποιότητας), στην πράξη προσανατολίζεται προς την καθιέρωση μόνιμων διαδικασιών. Η αλλαγή μίας μεθόδου εργασίας είναι, για έναν διαπιστευμένο φορέα, υπόθεση που πολύπλοκη από ό,τι για μια οργάνωση που εφαρμόζει τις αρχές της ΔΟΠ. Με άλλα λόγια, ο σχεδιασμός, ως τρόπος προκαθορισμού των ενεργειών που θα πραγματοποιηθούν, έχει πολύ μεγαλύτερη βαρύτητα στα συστήματα διαπίστευσης. β) Η ΔΟΠ στηρίζεται στην ομαδική εργασία αφενός γιατί θεωρεί ότι αυτή οδηγεί σε βελτιώσεις (πρόσθεση και πολλαπλασιασμός ιδεών) και αφετέρου γιατί πιστεύει ότι αυτή, ικανοποιώντας τις ανάγκες κοινωνικότητας των εργαζομένων, οδηγεί σε αύξηση της απόδοσής τους. 17 Τα πρότυπα διαπίστευσης, αντίθετα, παίρνουν ως βάση οργάνωσης το άτομο και θεωρούν ότι η υποχρέωσή του να ακολουθεί τους κανόνες της οργάνωσης πηγάζει από την ίδια τη συμμετοχή του σαυτήν. γ) Η ικανοποίηση του πελάτη ενυπάρχει στη λογική των προτύπων διαπίστευσης. Η αξιοπιστία των εργαστηριακών δοκιμών απευθύνεται, προφανώς, στους χρήστες των υπηρεσιών των εργαστηρίων. Παρόλα αυτά, στη σημειολογία των προτύπων

διαπίστευσης οι όροι που φαίνονται να επιβάλλουν την όλη προσπάθεια έχουν εσωστρεφή χαρακτήρα. Η διαπίστευση φαίνεται να υπαγορεύεται από την επιθυμία του εργαστηρίου να επιτύχει τη βελτίωση της λειτουργίας του - ζήτημα εσωτερικό, στο οποίο τον καθοριστικό ρόλο παίζει η ανώτατη διοίκηση και στο οποίο οι αποδέκτες των προϊόντων του εργαστηρίου μόνο έμμεσα (μέσω του φορέα διαπίστευσης) έχουν κάποιο λόγο.

Από τη σύγκριση των προτύπων διαπίστευσης με τη διοίκηση ολικής ποιότητας αναδεικνύεται, πιστεύουμε, ο έντονα ιεραρχικός χαρακτήρας των πρώτων. Μένει τώρα να αναρωτηθούμε γιατί η διαπίστευση επεκράτησε ως σύστημα οργάνωσης και διοίκησης του εργαστηριακού χώρου, σε βαθμό που να γίνει υποχρεωτική για τα εργαστήρια του επισήμου ελέγχου τροφίμων, καθώς και για τα εργαστήρια μελετών νέων χημικών ουσιών. Δηλαδή, γιατί ένα σύστημα οργάνωσης που, σε πρώτη άποψη, αντιτίθεται σε κάποιες βασικές προϋποθέσεις του επιστημονικού έργου (σχέσεις εμπιστοσύνης, ελευθερία) κατόρθωσε να αποκτήσει τόσο ισχυρή απουσία.

Μία πρώτη ερμηνεία, φωνενολαϊστικού χαρακτήρα, θα απέδιδε την επικράτηση της διαπίστευσης στην επιτυχία των αποτελεσμάτων της : τα διαπιστευμένα εργαστήρια πραγματοποιούν αξιόπιστες μετρήσεις. Είναι, όμως, πράγματι έτσι; Ο καθηγητής DeBievre, στη διάλεξή του, παρουσίασε στοιχεία από το Διεθνές Πρόγραμμα Αξιολόγησης Μετρήσεων (International Measurement Evaluation Programme), που συντονίζεται από το Ινστιτούτο Προτύπων Υλικών, τα οποία δείχνουν ότι τα διαπιστευμένα εργαστήρια δεν είχαν καλύτερη απόδοση από τα μη διαπιστευμένα. Εξάλλου, υπάρχουν μη διαπιστευμένα εργαστήρια (π.χ. του Γενικού Χημείου του Κράτους) που έχουν να επιδείξουν εξαιρετικά αποτελέσματα κατά τη συμμετοχή τους σε διεργαστηριακές εξετάσεις ελέγχου ικανότητας.

Ανεξάρτητα από τα συγκεκριμένα παραδείγματα, που ίσως και να αποτελούν εξαιρέσεις, είναι αμφίβολο κατά πόσο η θεσμοθέτηση της διαπίστευσης ως υποχρέωσης στηρίχθηκε σε κάποια τεκμηριωμένη εμπειρική μελέτη της αποτελεσματικότητάς της.

Μία, δεύτερη, πιο καχύποπτη ερμηνεία θα υπογράμιζε την αρνητική πλευρά του ιεραρχικού χαρακτήρα της διαπίστευσης : τη δημιουργία σχέσεων εξουσίας. Θα υποστήριζε ότι η κρυφή γοητεία της διαπίστευσης βρίσκεται στο γεγονός ότι, στην πράξη, και ανε-

ξάρτητα από το πόσο συμμετοχική ήταν η διαδικασία μέσω της οποίας δημιουργήθηκε το σύστημα ποιότητας του εργαστηρίου, δίνει στην ανώτατη διοίκηση τον απόλυτο έλεγχο του έργου που επιτελείται στο εργαστήριο - και μάλιστα με τέτοιο τρόπο που η άμεση επίβλεψη να είναι περιττή.

Οι ερμηνείες αυτές δεν αλληλοαποκλείονται. Οι υποστηρικτές της διαπίστευσης μπορεί να έχουν ποικίλα κίνητρα. Θα επιλέγαμε, όμως, μία τρίτη, ίσως ουτοπική ερμηνεία. Μία ερμηνεία που θα έβλεπε τη διαπίστευση σαν ένα είδος συμβολαίου μεταξύ ώριμων επαγγελματιών : οι αναλυτές έχουν συνείδηση του γεγονότος ότι παραιτούνται από μεγάλο μέρος του ελέγχου πάνω στην ίδια τους τη δουλειά - κάτι που ίσως λειτουργεί αλλοτριωτικά για τους εμποστούμενους, επίσης, συνείδηση των (θεσμοποιημένων) διαφορών ισχύος που δημιουργούνται - και οι οποίες ενυπάρχουν, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, σε κάθε οργάνωση αποφασίζουν, όμως, να αποδεχθούν αυτές τις αρνητικές πλευρές και να λειτουργήσουν με ευσυνειδησία και υπευθυνότητα, γιατί θεωρούν εύλογες τις επαγγελίες της διαπίστευσης και πιστεύουν στις δυνατότητές της και στα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από αυτήν.

Καταλήγοντας, θα ήταν ενδιαφέρον να παρουσιάσουμε την άποψη του εμπνευστή αυτού του άρθρου. Ο Καθηγητής DeBievre δεν φαίνεται να πιστεύει στην αποτελεσματικότητα της διαπίστευσης. Γι' αυτόν το ζητούμενο (και η λύση στο πρόβλημα της ποιότητας του εργαστηριακού έργου) είναι η καλλιέργεια του πνεύματος υπευθυνότητας στους εργαζόμενους στον εργαστηριακό χώρο. Και αυτό γιατί θεωρεί ότι η υπευθυνότητα διασφαλίζει την ποιότητα κάθε ενέργειας πολύ περισσότερο από ό,τι η καταγραφή των διαδικασιών. Στο πλαίσιο αυτό, πιστεύει ότι η ιεραρχία, με την έμφαση που δίνει στην ατομική ευθύνη, αποτελεί την ενδεδειγμένη μορφή διοίκησης.

Αν και δεχόμαστε την άποψη ότι η υπευθυνότητα είναι προϋπόθεση της ποιότητας, θα λέγαμε ότι, η αλήθεια της υπόθεσης ότι η ιεραρχία οδηγεί στην ανάπτυξη της υπευθυνότητας, μένει να αποδειχθεί.

Μάιος 1997  
Παναγιώτα Χατζηπαντελή  
Χημικός (ΜΡΑ), Γ.Χ.Κ.

**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ**  
Η δόλωση έγινε κατά τη διάρκεια διάλεξης με θέματα SI-Traceability of Amount-of-Substance Measurements / EURACHEM, η οποία διοργανώθηκε από την Ένωση Ελλήνων Χημικών και το Γενικό Χημείο του Κράτους και πραγματοποιήθηκε στις 28 Μαρτίου 1997 στο

Αμφιθέατρο του Γ.Χ.Κ.  
α) Douglas, M. (1982) *In the Active Voice*, London, Routledge.  
β) Thompson, M., Ellis, R., Wildavsky, A. (1990) *Cultural Theory*, Westview Press.  
Νοούμενες ως ηθικές ισότητας, δηλαδή ως ισότητας δικαιωμάτων και υποχρεώσεων. Το γεγονός αυτό θα έπρεπε να μας παραξενεύει, δεδομένου ότι η υπόθεση της ηθικής ισότητας των ανθρώπων αποτελεί τη βάση των σύγχρονων - δυτικών τουλάχιστον - δημοκρατιών. Η υπόθεση αυτή, που αποτελεί απόρροια του Χριστιανισμού, ανέτρεψε τις αντίθετες υποθέσεις των ανατολικών θρησκειών και του πλατωνισμού και έλαβε κεντρική θέση στην πλειοψηφία των σύγχρονων φιλοσοφικών συστημάτων.  
Weber, Max, (1921), *Economy and Society*, University of California Press (1978).  
Θα ήταν ίσως ακριβέστερο να πούμε ότι, πλέον, η ίδια η έννοια της οργάνωσης έχει ταυτιστεί με την έννοια της ιεραρχικής οργάνωσης - πράγμα που ίσως σημαίνει ότι τόσο οι παραστάσεις όσο και η φαντασία μας έχουν περιορισθεί.  
Merton, R.K., (1940) *Bureaucratic Structure and Personality*, Social Forces, 18.  
α) Taylor, F.W., (1911) *Principles of Scientific Management*.  
β) Gulick, L., Urwick, L., (1937) *Papers in the Science of Administration*, Institute of Public Administration.  
γ) Parker-Follet, M. (1935) *The Giving of Orders* στο Shalritz, J.M., Hyde, A.C. (eds) *Classics of Public Administration*, Moore Publishing Co Inc., 1978, 53-62.  
δ) McGregor, D. (1960), *The Human Side of Enterprise*, McGraw-Hill.  
Argyris, C., (1964) *Integrating the Individual and the Organization*, Wiley, N.Y.  
Παράδειγμα στοιχείου εξισωτισμού στην κατά τα άλλα ιεραρχικά δομημένη Ελληνική δημόσια διοίκηση είναι η δυνατότητα που δόθηκε με το Ν. 1586/1986 σε υπαλλήλους της κατηγορίας Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης να καταλαμβάνουν θέση Προϊσταμένου. Παράδειγμα στοιχείου ατομισμού, που έχει υιοθετηθεί από πολλές ιεραρχικές οργανώσεις, είναι το πριμ παραγωγικότητας - όταν, βέβαια, δεν δίνεται σε όλους ανεξαιρέτως. Το πριμ παραγωγικότητας αποτελεί έκφραση της παραδοχής ότι το ατομικό όφελος - σε αντίθεση, π.χ. με το πνεύμα συλλογικότητας, λειτουργεί ως αποτελεσματικό κίνητρο για την αύξηση της απόδοσης.  
Αναφερόμαστε κυρίως στη σειρά προτύπων EN 45000, αλλά και σε άλλα γνωστά πρότυπα, όπως η Ορθή Εργαστηριακή Πρακτική.  
Brewer, J. (1971) *Flow of Communications, Expert Qualifications and Organizational Authority Structures*, *American Sociological Review*, 36, 475-484.  
Η διοίκηση ολικής ποιότητας, αν και ανήκει στην ευρύτερη κατηγορία των ιεραρχικών συστημάτων (δεδομένου ότι οι στρατηγικές αποφάσεις εξακολουθούν να είναι υπόθεση της διοίκησης), έχει έντονα στοιχεία εξισωτισμού : στο επίπεδο της παραγωγής του έργου, οι οργανωτικές αποφάσεις λαμβάνονται από τους ίδιους τους εργαζόμενους.  
Dean, J.W., Bowen, D.E., (1994) *Management Theory and Total Quality: Improving Research and Practice through Theory Development*, *Academy of Management Review*, 19/3, 392-418.  
Ως πελάτης εννοείται ο αποδέκτης ενός έργου, ανεξάρτητα αν αυτό βρίσκεται εκτός ή εντός της οργάνωσης.  
Η άποψη που προβάλλει η ΔΟΠ, ότι οι ικανοποιημένοι εργαζόμενοι είναι πιο παραγωγικοί, δεν έχει επαληθευτεί από την έρευνα. Με ανάλογο πατερναλισμό αντιμετωπίζει η ΔΟΠ και το ζήτημα των κινήτρων των εργαζομένων, θεωρώντας ως δεδομένο ότι αυτό που ωθεί τους εργαζόμενους να αποδώσουν είναι η ίδια η ικανοποίηση της εργασίας. Για το λόγο αυτό, η ΔΟΠ αντιτίθεται σε κάθε είδους εξωτερικά κίνητρα, όπως π.χ. το πριμ παραγωγικότητας. Η αφελής (;) υπόθεση που υποκρύπτεται εδώ είναι ότι τα συμπεριφέροντα της οργάνωσης και των μελών της συμπίπτουν πάντα.  
Ευχαριστώ θερμά τον κο Π. Χαμακιάτη για τις εύστοχες παρατηρήσεις του επί της πρώτης μορφής αυτού του κειμένου.

## ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Συλλόγου Τεχνικών Υπαλλήλων Γ.Χ.Κ. προς τον κ. Στέφανο Τζουμάκα, Υπουργό Γεωργίας

**Θέμα: Κατανομή αρμοδιοτήτων μεταξύ Υπουργείου Οικονομικών (Γ.Χ.Κ.) και Υπουργείου Γεωργίας με την ευκαιρία σχεδίου Νόμου σχετικού με την ανασύνταξη υπηρεσιών του δευτέρου Υπουργείου.**

Κύριε Υπουργέ,

Επειδή με μεγάλη μας χαρά συνειδητοποιήσαμε ότι μας κάνατε την τιμή να μας καταστήσετε απ' ευθείας συνομιλητές σας, εννοούμε να κρατήσουμε ανοικτό αυτόν τον διάλογο, ακόμη κι αν χρειάζεται να χαρακτηρίζουμε τόσο εμείς, όσο και εσείς κάποιες θέσεις ή και μόνον εκφράσεις ως «απαράδεκτες», στην κοινή προσπάθεια για βελτίωση της Δημόσιας Διοίκησης.

Στην επιστολή σας, Κύριε Υπουργέ, Ομολογείτε την ίδρυση και υπεραμινούσεθε ενός «Οργανισμού Ελέγχου Τροφίμων». Πρόκειται για την πολύ παλιά ιδέα του «ενιαίου φορέα τροφίμων» που από την εποχή κυρίως της δικτατορίας ενδυναμώνεται, ελοχεύει και κυοφορεί σε όλα τα υπουργικά γραφεία των Υπουργών Γεωργίας, Εμπορίου ή και άλλα. Είναι ο ίδιος ενιαίος φορέας στα πλαίσια του οποίου γύρω στο 1978 λειτουργήσε στο τότε Υπουργείο Εμπορίου, «Επιτροπή Ανασύνταξης του Κώδικα Τροφίμων» όπου επί δέκα μελών το ένα ήταν ο τότε δημοσιογράφος και σήμερα βουλευτής κύριος Θεόδωρος Κασσίμης και κάποια παντελώς άγνωστη τότε (και τώρα;) κυρία, διαιτολόγος καιωνιολόγος. Είχε τότε επισημανθεί το μεγάλο κενό στον Κ.Τ. να μην αναφέρονται «...τα αυγά της χήνας!».

Είναι ο φορέας που ζητήθηκε από τις Κυβερνήσεις ΠΑΣΟΚ ευθύς αμέσως (1982) παράλληλα και στα ίχνη του τότε ΚΕΕΦ προς ΕΟΦ που σήμερα έχει συρρικνωθεί (και αναδιπλωθεί) σε Προέδρους, Αντιπροέδρους, μέλη επιστημονικών ή άλλων Συμβουλίων.

Ρωτάμε, λοιπόν, κύριε Υπουργέ, αν έχετε κανένα υπόδειγμα στο διεθνές πεδίο αυτού που εννοείται σαν νέο Οργανισμό και που ακροθιγώς δίδεται στο υπό συζήτηση Νομοσχέδιο. Εμείς δεν γνωρίζουμε τέτοιο υπόδειγμα, αντίθετα η Δημόσια Διοίκησή μας, για τον συγκεκριμένο τομέα ειδικότερα, έχει δομηθεί πάνω στο ένα από τα δύο επικρατούντα σχήματα, εκείνο που χρησιμοποιεί η Γαλλία την οποία και στην επιστο-

λή σας αναφέρετε και όπου το Γ.Χ.Κ. έχει το σχεδόν αντίστοιχο του στην «Γενική Δ/ση ανταγωνισμού, κατανάλωσης και καταστολής νοθειών» του Υπουργείου Οικονομικών και Οικονομίας αυτής της χώρας.

Πράγματι κύριε Υπουργέ στο τεύχος Ιουνίου 1995 της Γαλλικής Επίσημης Εφημερίδος, υπάρχει η απλή προσθήκη στην ονομασία του Υπουργείου Γεωργίας της λέξεως «και διατροφής» και στο άρθρο 3 (από 4 συνολικά άρθρα - μισής σελίδας κείμενο) υπάρχει η παραπομπή και πλήρης αναπομπή για τις αρμοδιότητες στην Γενική Δ/ΝΣΗ «... Καταστολής Νοθειών».

Το πείραμα για την Γαλλία είχε και πάλεϊ επιχειρηθεί πριν το 1983 για σύμπυξη της υπηρεσίας «καταστολής Νοθειών» κάτω από τις αρμοδιότητες του «Υπουργού κατανάλωσης» αλλά δεν διήρκεσε παρά ένα περίπου χρόνο.

Και αφού βρισκόμαστε ακόμη στην Γαλλία «παραθέτουμε την ρήση του Jacques DELORS που λέει: «Δεν πιστεύω στις μεγάλες, στις απότομες μεταρρυθμίσεις, Βλάπτουν μάλλον παρά ωφελούν. Μαζί με ότι δεν πηγαίνει καλά σαρώνουν και ότι λειτουργεί περίφημα».

Και φθάσαμε αίσια στο να δούμε τι «δεν πηγαίνει καλά» και τι «λειτουργεί περίφημα» ή τέλος πάντων αρκετά καλά.

Ας αναφερθούμε ενδεικτικά σε μερικά παραδείγματα.

Ενώ, οι εκπρόσωποι του Υπουργείου σας δεν παραλείπουν καμιά συνάντηση Codex Alimentarius όπου και αν πραγματοποιείται (Αμερική, Νορβηγία, Αυστραλία), έχουν παραλείψει να συστήσουν Εθνική Επιτροπή Codex Alimentarius όπως όλα τα Κοινοτικά τουλάχιστον Κράτη έχουν, γιατί δεν έχουν μάθει οι πιο πολλοί και δεν επιθυμούν να συνεργάζονται αρμονικά με άλλους συναρμόδιους. Αυτή η πρακτική τους πιστεύουμε ότι συμφωνείτε και εσείς δεν μπορεί να συνεχισθεί.

Από εκπρόσωπο του Υπουρ-

γείου σας κ. Υπουργέ έχει ζητηθεί από προεδρεύοντα ξένης εθνικότητας να αποβάλει από την αίθουσα χημικό του Γ.Χ.Κ. μη αποδεχόμενος συναρμοδιότητα έστω και δευτερευόντως. Θα ξέρετε ασφαλώς ότι η συναρμοδιότητα υπάρχει στο κοινοτικό επίπεδο γι' αυτό και η γαλλική έκφραση CHEF DE FILE ορίζει τον πρωτεύοντως αρμόδιο.

Τα παραδείγματα είναι άπειρα και μπορούμε να γεμίσουμε σελίδες αλλά ας πάρουμε για τελευταίο το παράδειγμα της ΦΕΤΑΣ που όλοι μας «κερδίσαμε» για την Ελλάδα στο τέλος του 1996.

Με μεγάλη πίεση δόθηκε στην κρισιμότερη φάση στο τέλος του 1995, από το Υπουργείο σας ένα γραπτό υπόμνημα στην ελληνική για να διανεμηθεί με καθυστέρηση λόγω μετάφρασης από τις υπηρεσίες της Επιτροπής, όταν το Γ.Χ.Κ. από τον Μάρτιο 1995 είχε στρώσει τον δρόμο διανέμοντας σε όλες τις αντιπροσωπείες ένα ΥΠΟΜΝΗΜΑ απ' ευθείας στην Γαλλική για εξέταση στις παράλληλες Ομάδες Εργασίας. Ένα υπόμνημα που έκανε a priori αντίβαρο στον καταπέλτη του υπομνήματος των Δανών όπου κατηγορημένα ότι έχουμε αποδεχθεί, χωρίς καν μια δήλωση επιφύλαξης, 13 κανονισμούς γεωργίας με την ΦΕΤΑ να παρασκευάζεται από γάλα αγελάδος και όπου μας ερωτούν, γιατί με την ένταξη δεν θέσαμε θέμα ΦΕΤΑΣ; Που ήταν το Υπουργείο Γεωργίας κατά την ένταξη; Και πως αξιολογήσατε κύριε Υπουργέ κατά τις ψηφοφορίες, μια «θετική» δική μας ψήφο για το θέμα των τρελλών αγελάδων με μια «αποχή» της Βρετανίας για την ΦΕΤΑ.

Αντίθετα οι Συμβουλοί σας ομιλούν για λάθη του Γ.Χ.Κ. χωρίς να τα κατονομάζουν! Μια προηγούμενη φορά που επιχειρήσαν να τα προσδιορίσουν εξετέθησαν (έγγραφο Νομικής Υπηρεσίας σχετικά με επισήμανση).

Είναι ξεχωρισμένες οι αρμοδιότητες των φορέων μας κύριε Υπουργέ και σε πολλές περιπτώσεις έχουμε θαυμάσια συνεργα-

σία με λίγα (δυστυχώς) από τα γενικώς αξιολογικά στελέχη σας και σε αυτό το σημείο επιθυμούμε να σας επισημάνουμε ότι ο νόμος 2343/95 και συγκεκριμένα το άρθρο 11 που αναφέρετε δεν κάνει τίποτα παραπάνω από το να προωθεί τον συντονισμό μεταξύ των συναρμόδιων Υπηρεσιών σε επίπεδο νομού και γι' αυτό ακριβώς τον λόγο θα πρέπει να λειτουργήσει.

Κύριε Υπουργέ θα πρέπει να κατανοήσετε και εσείς και τα στελέχη του Υπουργείου σας ότι δεν είναι δυνατή η επέκταση του Υπουργείου Γεωργίας στον Τομέα του Ελέγχου τροφίμων διότι εκτός από τα παραπάνω:

Α) Έρχεται σε αντίθεση με την πρακτική που ακολουθεί η Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία διαχωρίζει την αγροτική πολιτική (αντικείμενο της Γενικής Διεύθυνσης VI της Επιτροπής) από την πολιτική του ελέγχου των προϊόντων που κυκλοφορούν στην εσωτερική αγορά (Γ.Δ. III). Η λογική του διαχωρισμού είναι ότι, πολλές φορές, οι πρακτικές που ακολουθούνται κατά την παραγωγή αγροτικών προϊόντων (π.χ. χρήση γεωργικών φαρμάκων) αποβαίνουν εις βάρος της ποιότητας των τροφίμων. Είναι αναγκαίο λοιπόν, να υπάρξει ανεξαρτησία του φορέα ελέγχου από οποιαδήποτε επιρροή που πηγάζει από την επιθυμία στήριξης της γεωργικής παραγωγής. Η εξάπλωση της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας (νόσος των τρελλών αγελάδων) έφερε για άλλη μια φορά το πρόβλημα στο προσκήνιο και εδραίωσε τη βούληση της Επιτροπής να επιδιώξει τον πλήρη διαχωρισμό των δύο θεμάτων.

Β) Προβαίνει σε έναν άλλο διαχωρισμό ο οποίος είναι αδόκιμος. Διαχωρίζει τον έλεγχο των τροφίμων από τον έλεγχο των λοιπών καταναλωτικών προϊόντων, η προστασία όμως του καταναλωτή προϋποθέτει ταυτόχρονη δραστηριότητα του Κράτους στον έλεγχο όλων των ειδών. Πως είναι δυνατόν για παράδειγμα, να γίνει έλεγχος ενός τροφίμου χωρίς ταυτόχρονο έλεγχο των υλικών συσκευασίας



του;

Γ) Με το σχέδιο, το Γενικό Χημείο του Κράτους διασπάται σε δύο τομείς - τον τομέα των τροφίμων, ο οποίος εντάσσεται στο νέο Υπουργείο και τον τομέα των λοιπών προϊόντων, ο οποίος παραμένει στο Υπουργείο Οικονομικών. Μια τέτοια διάσπαση δημιουργεί ένα καίριο πρόβλημα:

Το Γ.Χ.Κ. διαθέτει αξιόλογη εγκαταστάσια υποδομή, η οποία αναπτύχθηκε με βάση την αρχή του ενιαίου ελέγχου όλων των ειδών. Η διάσπασή της είναι αδύνατη, δεδομένου ότι στην αποστολή του Γ.Χ.Κ. περιλαμβάνεται και η τεχνική συνδρομή προς τις υπηρεσίες που είναι επιφορτισμένες με τη διασφάλιση των εισόδων του Κράτους και της Ε.Ε., μέσω των ελέγχων δασμοφορολογικού χαρακτήρα και Ειδικών Φόρων Κατανάλωσης (αλκόολ - αλκοολούχα ποτά - καιύσιμα).

Η δημιουργία δευτέρου δικτύου εργαστηρίων, στο Υπουργείο Γεωργίας, συνεπάγεται τεράστιο κόστος για το Ελληνικό Δημόσιο. Επιπλέον, εκτός από την υποδομή, θα μείνει αναξιοποίητη η εμπειρία του επιστημονικού δυναμικού του Γ.Χ.Κ., το οποίο έχει ασχοληθεί με όλες τις διαστάσεις του ποιοτικού ελέγχου.

Ας αφήσουμε λοιπόν τις «μεγάλες μεταρρυθμίσεις» και τις «διορθώσεις με κλωτσιές» (DE-LORS) και ας κοιτάσουμε πάνω από το πλέγμα με προσοχή και σεβασμό στο παρελθόν του, διορθώνοντας και συντονίζοντας ό,τι και ό,τι πραγματικά χρειάζεται.

Κύριε Υπουργέ δεν θα περιαιτολογήσουμε ούτε θα απομυνώσουμε το Γ.Χ.Κ. μέσα στο όλο πλέγμα ελέγχου τροφίμων αλλά θα σας πούμε τι πήγε άσχημα στα άλλα κράτη, πλέον προηγμένα της Ελλάδας (;) για να βεβαιωθείτε ότι οι ανησυχίες σας σε αυτό το θέμα είναι αβάσιμες.

Δεν είχαμε κύριε Υπουργέ στην Ελλάδα ούτε περίπτωση του Ισπανικού λαδιού ούτε την περίπτωση των τρελών αγελάδων για να χρειάζεται να αναθεωρήσουμε εκ βάθρων το εθνικό μας σύστημα ελέγχου τροφίμων. Ας διορθώσουμε όλα τα άλλα και ας μην πειραματιζόμαστε με τομείς τόσο ευαίσθητους όπως τα ΤΡΟΦΙΜΑ.

# Εθνικό Σύστημα Ελέγχου Ποιότητας (Τροφίμων)

Ο «πολυτομεακός» (πολλών ειδικοτήτων και αρμοδιοτήτων) χαρακτήρας των συστημάτων ελέγχου (συνεκόλουθα και των εισηγητών σχετικής νομοθεσίας) είναι δεδομένος και γενικά παραδεκτός.

Αναπόφευκτες είναι, ως εκ τούτου, και οι επικαλύψεις στις ειδικότητες και αρμοδιότητες.

Όσοσο σε κάποιο βαθμό οι επικαλύψεις ή, σε κάθε περίπτωση, η στενή προσέγγιση στα όρια κάθε ειδικότητας και τομέα είναι εκείνη που εγγυάται την στεγανότητα του συστήματος.

Από την άλλη μεριά η στενή αυτή προσέγγιση και / ή οι επικαλύψεις είναι αυτά που δημιουργούν (και/ή χρησιμεύουν σαν δικαιολογία για) όλη τη δραστηριότητα που αναπτύσσεται εκάστοτε για το διαχωρισμό και αποσαφήνιση των ορίων δράσης και αρμοδιοτήτων των ειδικών και των φορέων ελέγχου και που οδηγεί στην «βιομηχανία» των προτάσεων για «ενιαίο φορέα ελέγχου».

χου».

Το φαινόμενο δεν είναι μόνο ελληνικό αλλά συναντάται και στα άλλα Κράτη της Ε.Ε. και στις ίδιες υπηρεσίες της Commission.

Ένα καλό βήμα για θεραπεία της κατάστασης υπήρξε το συννευτικό καταστροφωμένο κείμενο (Γεν. Δ/σεις III και VI) που η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διένειμε στις αρχές του 1996 με τον τίτλο: «Κατευθυντήριες γραμμές για την εναρμόνιση των όρων υποβολής στατιστικών στοιχείων αναφορικά με τα αποτελέσματα των ετησίων προγραμμάτων επιθεώρησης».

Με βάση το παραπάνω κείμενο αλλά και με όποιο άλλο διάγραμμα (επισυνάπτεται ένας πίνακας) των ελέγχων που μπορεί και πρέπει να κάνει κάθε ειδικότητα μέσα από κάθε υπηρεσία εύκολα μπορούν να διαγραφούν και οι ευρύτερες αρμοδιότητες για πρωτοβουλίες στο Νομοθετικό πλαίσιο αν, βέβαια, υπάρχει ορθολογισμός και καλή πίστη.

Ειδικότερα, για την Ελλάδα όλη η δραστηριότητα γύρω από τη «φορολογία» διαρκεί ήδη πάρα πολύ παρότι ελάχιστα δικαιολογείται από κάποια φαινόμενα έλλειψης συντονισμού (αναγόμενα μάλλον σε συγκεκριμένες αρνητικές συμπεριφορές) και οπωσδήποτε το υπάρχον σύστημα κρίνεται μάλλον ικανοποιητικό.

Μικρές ή μεγαλύτερες βελτιώσεις στο χώρο του ελέγχου γίνονται σχεδόν αυτόματα και εξελικτικά στη συνέχεια κάποιων διαπιστώσεων ή και αναγκών που προκύπτουν από ρυθμίσεις σε κοινοτικό επίπεδο. Τέτοιες μπορούν να χαρακτηριστούν (πρόσφατα) ο Νόμος 2343/95 με τη σύσταση των συντονιστικών επιτροπών ελέγχου τροφίμων σε Νομαρχιακό Επίπεδο. Ένα εκτελεστικό ΔΙΥΠΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΙΚΟ ΟΡΓΑΝΟ μπορεί όχι μόνο να συντονίζει το έργο αυτό των Επιτροπών αλλά και να επιληφθεί κάθε άλλου σχετικού προβλήματος ευρύτερης σημασίας για τον Τομέα.

## ΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (1) (2) (3)

Αριθμός Υποσημείων	Υπουργείο Υγείας	Υπ. Ανάπτυξης και Εμπορίου	Υπ. Οικονομικών Γενικό Χημείο του Κράτους	Υπουργείο Γεωργίας
Προσωπικό Γ.Χ.Κ. (κατά παρεμπόδιση)	Προσωπικό με παλαιολή δραστηριότητα	Χημικοί, χημικοί μηχανικοί και άλλα τεχνικά ..... 80	Χημικοί και άλλα τεχνικά κλάδοι ..... 400	<ul style="list-style-type: none"> <li>Κτηνίατροι ..... 6000</li> <li>Γεωπόνοι ..... 3000</li> <li>Άλλα τεχν. κλάδοι (πχ δασολογία) ..... 3000</li> </ul> Προσωπικό με παλαιολή δραστηριότητα
Κεντρικές Υπηρεσίες (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Διεύθυνση Υγείας</li> <li>Κεντρ. Εργαστ. Διμ. Υγείας</li> <li>Υπ. Εσχ. Αθηνών</li> <li>Γεν. Γραφείο Εργαστ. Τοξικολογίας και Υγείας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Διμή Τεχν. Ελέγχου και Προστασίας Καταναλωτή</li> <li>Υπηρεσίες μετρολογίας</li> <li>Μετρώ. πρότυπα εργαστ. εφοριακών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Διμή Τροφίμων</li> <li>Διμή Περιβάλλοντος (μπαταρίες κ.λπ.)</li> <li>Διμή Αλκοολικών Ποτών και Ουζών</li> <li>Διμή Χημειοτεχνική Δασμολογία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Υπηρεσίες Διεύθυνσης Παραγωγής</li> <li>Κέντρα Αγρονομικών Ερευνών</li> <li>Υπηρεσίες Ζωικής Παραγωγής</li> <li>Καταστήματα Κτηνιατρικών Ελέγχων</li> </ul>
Προϊόντα και ελέγχοι επιτηδίων	<ul style="list-style-type: none"> <li>Επιθεωρήσεις και έλεγχοι υγιεινής συμπεριφοράς και περιβάλλοντος (**)</li> <li>Μικροβιολογικό εφορ. μεταποιημένων τροφίμων (**)</li> </ul>	Επιθεωρήσεις και δειγματοληψίες (*)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Έλεγχος εκδομένων "χημικών" (δ) και έλεγχος φυσικών, <u>προβλεπών διατάξεων και χωρίς παρασκευαστικές γενικές διατάξεις</u> (ε) (δ)</li> <li>Έλεγχος επισήμανσης των τροφίμων</li> <li><u>Κάθε γινώσκ. έλεγχος με αίτημα κάθε διαβέβαιου ατόμου</u></li> <li>Έλεγχος δασμολογίας κατώτερης των τρεφών</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Επιθεωρήσεις και έλεγχοι που αφορούν την εθνική παραγωγή και τις εισαγμένες <u>παρασκευαστικές διαδικασίες</u> προϊόντων</li> <li>Έλεγχος υγιεινής ζώων και υγιεινής παραγωγής τροφίμων (ζωικής προέλευσης (**))</li> </ul>
Αποκεντρωμένες Δομές (6) (Περιφερειακές Υπηρεσίες)	Διεύθυνση Υγείας και Τμήματα σε Νομαρχιακό επίπεδο	Διεύθυνση και Τμήματα Εμπορίου σε Νομαρχιακό επίπεδο	Λιμικές Υπηρεσίες σε Νομαρχιακό επίπεδο	<ul style="list-style-type: none"> <li>Διεύθυνση και Τμήματα Τεχνολογίας σε Νομαρχιακό επίπεδο</li> <li>Καταστήματα εφορ. ελεγχ. υγιεινής εφορ. ερευνών</li> <li><u>Εργαστ. ελέγχου τυποποίησης αγρ. προϊόντων</u></li> </ul>
Γνωμοδοτικές Δομές	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ανώτατο Γενικό Χημείο</li> <li>Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων</li> <li>Επιστημονικά Συμβούλια για ναυτιλία (διατητικά τροφία)</li> </ul>	Επιτροπή Επιστολής Διοικητικών Ποινών	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ανώτατο Χημικό Συμβούλιο</li> <li>Ανωτάτη Επιτροπή Τεχνολογικών Αρμοδιοτήτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Τριμελής Επιτροπή για εκδοχή και επιβολή κυρώσεων</li> <li>Πενταμελής Επιτροπή για κρίση και επιβολή κυρώσεων</li> </ul>

(1) Τα τμήματα αγρονομίας της αστυνομίας, πλησιάζουν (ή ακόμα ασκούν) ορισμένες επιθεωρήσεις και δειγματοληψίες (έπειτα από εξειδίκευση του προσωπικού)  
 (2) Τα Πανεπιστήμια και Ανώτατα Ιδρύματα εφορ. ελέγχου με εξειδικευμένους ελέγχους  
 (3) Η Εθνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Υπ. Βιομηχανίας) και το Πληρωτικό Κέντρο "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ", επεξεργάζονται εργαστ. ελεγχ. υγιεινής εφορ. ερευνών τροφίμων και ζωοτροφών  
 (4) Αρμοδιότητα επιτηδίων και συντονισμός των ελέγχων  
 (5) Χημικός έλεγχος κατά την ευρύτερη έννοια του όρου, που περιλαμβάνει ορισμένες ενδεδειγμένες, αναλυτικές κ.ά. εφορ. ερευνών.  
 (6) Αρμοδιότητα εκτελεστική. Ορισμένες Υπηρεσίες καλύπτουν την περιοχή της πρωτεύουσας  
 (\*) Δειγματοληψίες που δεν εφορ. ελέγχ. υγιεινής, κατευθύνονται σε εργαστ. του Γ.Χ.Κ.  
 (\*\*) Δειγματοληψίες που εφορ. ελέγχ. υγιεινής, κατευθύνονται σε εργαστ. των ίδιων υπουργείων

Συντάχθηκε στο Γ.Χ.Κ. (Απρίλιος 1997)

Με εξαιρετική τιμή  
Για το Δ.Σ.

Ο Πρόεδρος  
Γεώργιος Σιαμαντάς

Ο Γενικός Γραμματέας  
Ανάργυρος Κουτσιλιέρης

Με μεγάλη επιτυχία πραγματοποιήθηκε εβδομάδα Χημείας στην Πάτρα

Ο ανταποκριτής της Γενικής Έκδοσης στην Πάτρα Σπύρος Π. Περλεπέτς μας ενημερώνει για μια σειρά από ενδιαφέρουσες εκδηλώσεις που πραγματοποιήθηκαν στο Τμήμα Χημείας του Παν/μίου Πατρών.

Το Τμήμα Χημείας του Παν/μίου Πατρών και το Περιφερειακό Τμήμα Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών οργάνωσαν Εβδομάδα Χημείας από 11 έως 14 Μαρτίου 1997 στους χώρους του Τμήματος Χημείας του Παν/μίου Πατρών. Η Εβδομάδα Χημείας πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του εορτασμού της Πανελληνίας Ημέρας Χημείας (11/3/1997) και ως στόχο είχε την προβολή θεμάτων Χημείας στο ευρύτερο κοινό και ιδιαίτερα στους μαθητές Γυμνασίων και Λυκείων για να κεντρίσει το ενδιαφέρον τους στην επιστήμη της Χημείας.

Η διαφήμιση της Πανελληνίας Ημέρας Χημείας πραγματοποιήθηκε:

α) Με αφίσα που απεικόνισε τον «κίτσο» των πυρπικών αλάτων  
β) Με τρεις (3) ωριαίες ραδιοφωνικές εκπομπές στην τοπική ΕΡΤ στις οποίες ο Πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος Καθηγητής κ. Πούλος και άλλα μέλη ΔΕΠ του Τμήματος Χημείας (Καθηγητές Δ. Παπαϊωάννου, Κ. Μπάρλος και Αναπληρωτές Καθηγητές Γ. Μαρούλης και Ι. Καλλίτοης) ανέπτυξαν θέματα σχετικά με τα φάρμακα, τα φυτοφάρμακα, τα τρόφιμα, τα πολυμερή, το περιβάλλον κ.λ.π. και γ) Με την επίσκεψη της TV στο Τμήμα Χημείας, και την ξενάγηση στους χώρους του από τον κ. Πούλο.

Στα πλαίσια των εκδηλώσεων της Εβδομάδας Χημείας, το Τμήμα υποδέχθηκε 1700 περίπου μαθητές και καθηγητές της Μέσης Εκπαίδευσης από όλη την περιφέρεια. Αυτοί παρακολούθησαν επιδείξεις πειραμάτων, προβολή ταινιών (video) και διαφανειών σε θέματα Χημείας, διαλέξεις, προσομιλώσεις σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές σε επίκαιρα θέματα (computer graphic), ενώ παράλληλα επισκέφθηκαν τα Εργαστήρια και τους λοιπούς χώρους του Τμήματος Χημείας καθώς και ειδικά διαμορφωμένο χώρο με posters.

Οι επιδείξεις πειραμάτων ήταν χωρισμένες σε δύο ενότητες. Την πρώτη ενότητα (Η μαγεία της Χημείας μέσα από πειράματα - I) παρουσίασε ο Αναπληρωτής Καθηγητής κ.Ν. Κλούρας σε μαθητές Λυκείου. Περιελάμβανε πειράμα-

τα με υγρό άζωτο παραδείγματα ισχυρά εξωθέρμων οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων (φωτιά χωρίς σπρίττα), καταλυτικών αντιδράσεων, πειράματα με κράματα - αμαλλάματα (ψευτικά αργυρά νομίσματα), την αναγωγή ιόντων αργύρου από τρυγικό καλιονάτριο (δημιουργία καθρέφτη) και επίδειξη ιδιοτήτων του λευκού φωσφόρου (φωσφόρος: ο φέρων φως). Την δεύτερη ενότητα (Η μαγεία της Χημείας μέσα από πειράματα - II) παρουσίασε ο Επίκουρος καθηγητής κ. Δ. Σωτηρόπουλος. Αυτή περιελάμβανε πειράματα οξέων - βάσεων - δεικτών, αντιδράσεις σχηματισμού ιζημάτων διαφόρων χρωμάτων, την απανθράκωση της ζάχαρης με πυκνό θεικό οξύ, την μέτρηση του όγκου αερίων, την θερμική διάσπαση του χλωριούχου αμμωνίου και του ενύδρου θειικού χαλκού, την εξάχνωση του ιωδίου, την κατασκευή πυροτεχνημάτων διαφόρων χρωμάτων κ.ά.

Η προβολή ταινιών (video) αφορούσε την τρύπα του όζοντος και την Χημεία της στρατόσφαιρας (παρουσίαση: Αναπλ. Καθηγητής Σ.Π. Περλεπέτς) καθώς και θέματα ραδιενέργειας και πυρηνικών σταθμών (παρουσίαση: Επίκουροι Καθηγητές Ε. Παπαευθυμίου και Β. Συμεόπουλος, Λέκτορας Μ. Σουπιώνη). Οι διαφάνειες που προβλήθηκαν είχαν ως γενικό τίτλο «το πετρέλαιο στη ζωή μας» και παρουσιάστηκαν από τον Καθηγητή κ. Κ. Πούλο. Η θεματολογία των διαφανειών περιελάμβανε την ιστορία του πετρελαίου, τον σχηματισμό, την άντληση και την κατεργασία του, τα πετροχημικά προϊόντα και τις εφαρμογές τους σε διάφορους τομείς.

Οι διαλέξεις πραγματοποιήθηκαν από τον Καθηγητή κ. Ι. Ματσούκα (Χημεία και Υγεία) και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Ν. Καραμάνο (ο ρόλος της Χημείας στην Υγεία). Σε αυτές τονίσθηκε η μεγάλη συμβολή της Χημείας σε θέματα υγείας, π.χ. φάρμακα, διαγνωστικά μέσα, πραγματοποίηση βιοχημικών αναλύσεων κ.λ.π.

Οι μαθητές και οι καθηγητές ξεναγήθηκαν στο Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων από την Επίκουρη Καθηγήτρια κ. Μ. Κανελλάκη στο Εργαστήριο Βιοχημείας από τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Α. Αλετρά, στο Εργαστήριο Πολυμερών από τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Ι. Καλλίτοη και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Κ. Τράβαλο και στο Εργαστήριο Κατάλυσης από τους Επίκουρους καθηγητές Χ. Παπαδοπούλου και Χ. Κορδούλη. Οι προαναφερθέντες συνάδελφοι πραγματοποίησαν εργαστηριακές επιδείξεις σε θέματα νοθείας

τροφίμων, βιοχημείας, πολυμερών και υγρών αποβλήτων και ελέγχου ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ιδιαίτερα εντυπωσιάστηκαν οι επισκέπτες από την μελέτη διαφόρων βιολογικών μεγαλομορίων με ηλεκτρονικούς υπολογιστές που παρουσίασε ο Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Γ. Μαρούλης.

Τέλος, σε ειδικά διαμορφωμένη έκθεση λειτουργήσε έκθεση με πρωτότυπα και ελκυστικά posters. Με την βοήθεια αυτών των posters, ο καθηγητής κ. Κ. Πούλος ανέπτυξε τα θέματα: 1) Ποιότητα Ζωής και Χημεία (περιβάλλον, υγεία τροφή). 2) Φασματοσκοπία - Ένα Πανίσχυρο Εργαλείο της Χημείας (IR, UV/VIS, NMR μάζας και εφαρμογές). 3) Γιατί να σπουδάσω Χημικός. 4) Που εργάζονται οι Χημικοί στον Ελληνικό χώρο. και 5) Τι είναι η Ένωση Ελλήνων Χημικών και ποιές είναι οι Δραστηριότητες του Περιφερειακού Τμήματος Πελοποννήσου και Δυτ. Ελλάδας.

Για την πραγματοποίηση των εκδηλώσεων εργάσθηκαν, εκτός από τους προαναφερθέντες και ο Αναπληρωτής Καθηγητής κ. Γ. Σταυρόπουλος καθώς και αρκετοί μεταπτυχιακοί φοιτητές του Τμήματος Χημείας. Πρέπει, όμως να αναφερθεί ότι η «ψυχή» της οργάνωσης, της προετοιμασίας και της πραγματοποίησης της Εβδομάδας Χημείας ήταν ο Πρόεδρος του Περιφερειακού Τμήματος της ΕΕΧ Καθηγητής Κ. Πούλος!

Οι εκδηλώσεις της Εβδομάδας Χημείας στέφθηκαν από μεγάλη επιτυχία και συνέτειναν στην ευρύτερη προβολή της επιστήμης της Χημείας. Οι μαθητές εντυπωσιάστηκαν από τα επιτεύγματα και τις προοπτικές της Χημείας γιατί είδαν και άκουσαν θέματα που δεν φαντάζονταν. Από τις συζητήσεις, όμως που είχαμε με αυτούς και τους καθηγητές τους είναι κοινή η διαπίστωση ότι το μάθημα της Χημείας πρέπει να αναβαθμιστεί στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο.

#### Έφυγε ο καθηγητής Ιωάννης Κουίνης

Στις 25 Μαρτίου απεβίωσε, ύστερα από σύντομη μάχη με την επάρατο νόσο, ο καθηγητής του Τμήματος Χημείας, Ιωάννης Κουίνης που είχε συνταξιοδοτηθεί μόλι το καλοκαίρι του 1996. Την είδηση του θανάτου του πληροφορήθηκαν με συντριβή τα μέλη ΔΕΠ και ΕΔΠΤ, καθώς και οι φοιτητές του Τμήματος Χημείας.

Ο αείμνηστος Καθηγητής Κουίνης ξεκίνησε την θητεία του στο Παν/μιο Πατρών το 1973 οπότε και επέστρεψε από τις ΗΠΑ. Από τότε διεκρίθη ιδιαίτερα στους τομείς της Παν/κής έρευνας και δι-

δασκαλίας στα πεδία της Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας. Υπήρξε ένας άξιος επιστήμονας, ένας ακούρατος δάσκαλος και ένας εξαιρετος φίλος. Με την εν γένει συμπεριφορά του απετέλεσε πρότυπο ακαδημαϊκού ήθους. Ήταν ένας θαυμάσιος συνομιλητής στην παρέα και ένας άνθρωπος με καλοσύνη, προθυμία και λεπτή αίσθηση του χιούμορ. Η εικόνα του στη μνήμη μας θα είναι ολοζώντανη.

Η κηδεία του πραγματοποιήθηκε στις 26 Μαρτίου στην ιδιαίτερη πατρίδα του, τα Τρίκαλα Κορινθίας, και την παρακολούθησαν εκπρόσωπος του πρύτανη και αρκετοί συνάδελφοί του από το Τμήμα Χημείας που βρήκαν την ευκαιρία να πουν και λίγα λόγια παρηγορίας στην αγαπητή συζυγό του Ελένη και στον γιό του Κώστα.

#### Εκδήλωση προς τιμή των Καθηγητών που συνταξιοδοτήθηκαν

Σε μια συγκινητική τελετή που πραγματοποιήθηκε στην αίθουσα τελετών του Ιδρύματος στις 16 Απριλίου, το Παν/μιο Πατρών τίμησε τους Καθηγητές του Ιδρύματος που έχουν συνταξιοδοτηθεί ή πρόκειται να συνταξιοδοτηθούν μέσα στο 1997. Από το Τμήμα Χημείας τιμήθηκαν με ειδικές αναμνηστικές πλακέτες οι αποχωρήσαντες Καθηγητές κκ. Δημήτριος Θεοδωρόπουλος (Οργανική Χημεία), Παύλος Δημοτάκης (Πυρηνική Χημεία), Αλέξανδρος Τσόλης (Χημική Τεχνολογία), οι αποβιώσαντες αείμνηστοι καθηγητές Ανδρέας Γαληνός (Ανόργανη Χημεία) και Ιωάννης Κουίνης (Αναλυτική Χημεία), καθώς και ο Καθηγητής κ. Νικόλαος Κατσάνος (Φυσικοχημεία) που θα αποχωρήσει το 1997.

Σε σύντομη ομιλία του κατά τη διάρκεια της τελετής, ο πρόεδρος του Τμήματος Χημείας Καθηγητής Κ. Διονύσιος Παπαϊωάννου αναφέρθηκε στην προσωπικότητα των τιμηθέντων και τόνισε την μεγάλη συμβολή τους στην εκπαίδευση και στην έρευνα, ιδιαίτερα κατά τα πρώτα δύσκολα χρόνια της θεμελίωσης και πρώτης ανάπτυξης του Τμήματος. Πολλά από τα υπηρετούντα σήμερα μέλη ΔΕΠ στο Τμήμα Χημείας του Παν/μίου Πατρών είναι μαθητές τους. Στην δεξίωση που επακολούθησε, οι τιμηθέντες και οι παρευρεθέντες είχαν την ευκαιρία να θυμηθούν αρκετές σημαντικές στιγμές από εκείνα τα δύσκολα, αλλά ταυτόχρονα και «όμορφα» χρόνια της λειτουργίας του Τμήματος.

Σπύρος Π. Περλεπέτς  
Αναποκριτής της Γενικής  
Έκδοσης στην Πάτρα

# Γυμνάσιο Ερασμίου Ξάνθης

Η 11η Μαρτίου ορίστηκε από την Ένωση Ελλήνων Χημικών ως Πα-  
νελλήνια Ημέρα της Χημείας. Χημικός από συνειδητή και όχι τυχαία ε-  
πιλογή του τμήματος, το 1977, δεν ήταν δυνατόν να μην συγκινηθώ α-  
πό την ενέργεια αυτή και να μην προσπαθήσω να συμβάλω και εγώ με  
ένα λιθαράκι στην προσπάθεια της Ένωσής μας, για την καθιέρωση αυ-  
τής της ημέρας στη συνείδηση της ελληνικής κοινωνίας. Συνάμα ήθελα  
να επιβραβεύσω τους μαθητές του Γυμνασίου Ερασμίου με ένα πρω-  
τότυπο τρόπο: την εκτέλεση πειραμάτων από τους ίδιους. Ετσι μετά α-  
πό πολύ κόπο κατόρθωσα να παρουσιάσω μια εκδήλωση, που την πε-  
ρίληψή της σας αποστέλλω σαν ερέθισμα για τους συνάδελφους χημι-  
κούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ή για όσους άλλους ενδιαφέ-  
ρονται για οποιοδήποτε λόγο.

Η εκδήλωση ξεκίνησε στις 11.30 π.μ. το Σάββατο 12-04-1997 με το  
καλωσόρισμα από τον διευθυντή του σχολείου των καλεσμένων.

«Κυρίες και κύριοι σας καλωσορίζω στο σχολείο μας. Είμαι ο διευθυ-  
ντής του σχολείου Σταύρος Βαρελάς.

Κάθε πρωί ξυπνάω νωρίς, στις 6. Κάνω μόνος μου τον καφέ και, ε-  
πειδή η γυναίκα μου κοιμάται, βρίσκω ευκαιρία και καπνίζω ένα τσιγά-  
ρο. Σήμερα κάπνισα δύο τσιγάρα. Και σ' αυτό φταίει η Χημεία. Βλέπετε,  
βασανιζόμουν στο τι θάπρεπε να πω, σαν Δ/ντής, προλογίζοντας την  
εκδήλωση. Να λοιπόν που και η Χημεία βλάπτει σοβαρά την υγεία. Κα-  
τέληξα τελικά να σας πω, ότι:

πήρε μαθητές  
χωρίς ΠΕΙ ρά  
και πει ΡΑ ματίστηκε  
με πειρά ΜΑ τα χημείας

Σας παρουσιάζω τον κύριο Τζαμτζή, τον Κουστουρίτσα της σημερι-  
νης εκδήλωσης και τους μαθητές του, τους αυριανούς Λαβουαζιές».

Το κείμενο που ακολουθεί εκθέτει δικούς μου προβληματισμούς.

«Αγαπητοί συνάδελφοι, φίλοι μαθητές και γονείς θα ήθελα να ξεκινή-  
σουμε αυτή την μικρή, περίεργη ίσως και πρωτότυπη γιορτή της χημεί-  
ας λέγοντας σας μερικές σκέψεις μου. Η αλήθεια είναι ότι δεν το κατά-  
λαβα καλά καλά πως βρέθηκα στην εκπαίδευση. Σίγουρο όμως είναι ό-  
τι κάποια στιγμή απογοητεύτηκα. Παρ' όλα αυτά τα ίδια τα παιδιά που  
με απογοήτευσαν και σίγουρα δεν φταίνε αυτά, κάτω από διαφορετικές  
συνθήκες που εμείς τις φτιάχνουμε, με γοήτευσαν, με έκαναν να αι-  
σθανθώ ότι πράγματι ζητούσαν τη γνώση, με έκαναν να αισθανθώ εκ-  
παιδευτικός με όλο το τεράστιο νόημα που κρύβει αυτή η λέξη. Τελικά  
πιστεύω πως, εάν γίνει βίωμα στον καθένα μας, καθηγητές, παιδιά και  
γονείς, ότι για το καλό των παιδιών πασχίζουμε όλοι, μπορούμε να με-  
γαλουργήσουμε.

Βλέποντας τα παιδιά του σχολείου μας, σκέφτηκα ότι κάτι παραπάνω  
από το συνηθισμένο αξίζουν, γιατί είναι κάτι το διαφορετικό, είναι παι-  
διά καλά, φιλότιμα, με κατανόηση και σίγουρα αγνότερα από τα παιδιά  
της πόλης. Βέβαια υπάρχουν και οι εξαιρέσεις, αλλά είναι εξαιρέσεις.

Η σημερινή εκδήλωση είναι αφιερωμένη στην Πανελλήνια Ημέρα της  
Χημείας, την 11η Μαρτίου, όπως ορίστηκε από την Ένωση Ελλήνων Χη-  
μικών. Ο αρχικός σχεδιασμός ήταν να πραγματοποιηθεί αυτή την ημέ-  
ρα, όμως η μεγάλη απεργιακή μας κινητοποίηση, δίκαιη πιστεύω, μας  
καθυστέρησε, αλλά παράλληλα μας πείσμωνσε και μένα και τα παιδιά να  
την πραγματοποιήσουμε παρ' όλες τις δυσκολίες.

Συχαίρω τα παιδιά μας, που παρ' όλο τον χρόνο που χάσαμε, παρ'  
όλα τα εμπόδια, παρ' όλα τα Σάββατα, παρ' όλη την κούραση, δούλε-  
ψαν, διάβασαν, δεν γόγγυξαν ποτέ στο κάλεσμά μου για να μπορέσου-  
με να σας δείξουμε πως σήμερα, εδώ στην ακριτική Ξάνθη, στο πιο α-  
πομακρυσμένο πεδινό γυμνάσιο του Νομού, τα παιδιά δουλεύουν, το  
σχολείο με όλες τις δυσκολίες λειτουργεί και λειτουργεί ίσως και καλύ-  
τερα από τα σχολεία της πόλης.

Είναι η πρώτη φορά που κάνουμε κάτι ανάλογο, γι' αυτό θα ήθελα να  
δείξετε την επιείκεια σας για τα λάθη μας και τα δικά μου ως προς την  
οργάνωση και των παιδιών ως προς την εκτέλεση των πειραμάτων.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον γυμνασιάρχη μας τον κύριο Βαρελά  
που δεν μας αρνήθηκε τίποτα από τα λίγα ή τα πολλά που του ζητήσα-  
με, τον κύριο Πολατίδη για τον εξοπλισμό που μας έδωσε, όλους τους  
συνάδελφους και τους γονείς που μας τίμησαν και αφιέρωσαν ένα κομ-  
μάτι από τον πολύτιμο χρόνο τους, ιδιαίτερα τον κύριο Μανίκη υπεύθυ-  
νο Χημικό του Συνεταιρισμού Μελισσοκομίας Βόρειας Ελλάδας που

ήρθε από τη Θεσ/νίκη μόνο για τη γιορτή μας, το Σύλλογό μας, που κα-  
τά τη γνώμη μου απαρτίζεται από συναδέλφους που ο ένας είναι καλύ-  
τερος από τον άλλο και όλους όσους παρευρίσκαστε.

Θα ξεκινήσουμε με παιδιά της β' γυμνασίου παρουσιάζοντας πειρά-  
ματα όπως τα κάνουμε μέσα στην τάξη και θα συνεχίζουμε με παιδιά  
της γ' γυμνασίου. Εγώ θα είμαι θεατής μαζί σας και τα παιδιά θα έχουν  
τον πλήρη έλεγχο. Σας ευχαριστώ».

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ

1. Παρουσίαση οργάνων χημείας	Μαυριδόγλου Αναστασία
2. Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων Ένα μίνι πυροτέχνημα	Καλαϊτζόγλου Νίκη
3. Ηλεκτρόλυση νερού	Κρουστάλλη Αναστασία
4. Απόσταξη διαλύματος υπερμαγγανικού καλίου KMnO <sub>4</sub>	Μπουρντούνη Χρυσούλα
5. Διαχωρισμός ετερογενούς μίγματος κιμωλίας και νερού με διήθηση με απλό με πτυχωτό ηθμό και σε κενό χρωματογραφία χάρτου	
6. Φυγοκέντρωση διαλύματος Fe(OH) <sub>3</sub> Χρωματογραφία στήλης	Παρμακλή Χρυσούλα
7. Ιδιότητες και σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα	Παπαδοπούλου Μαρία
8. Επίδραση Na σε H <sub>2</sub> O	Λειβαδίτου Κυριακή
9. Εργαστηριακή Παρασκευή CH <sub>4</sub>	Μούρσια Δήμητρα
10. Παρασκευή και ιδιότητες ακετυλενίου	Μπουρντούνη Ασημεία

Δέκα μαθητές επιλέχθηκαν τυχαία ανάμεσα από τριάντα παιδιά. Οι  
τριάντα είχαν την καλύτερη επίδοση στο μάθημα της χημείας, σε σύν-  
ολο εβδομήντα τεσσάρων μαθητών της β' και γ' γυμνασίου. Ο κάθε μα-  
θητής ήταν υπεύθυνος για τα πειράματά του έχοντας δύο βοηθούς. Ο  
ένας από τους δύο ήταν πλάι του και βοηθούσε στο στήσιμο των συ-  
σκευών, ενώ ο άλλος μέσα στο παρασκευαστήριο, έτοιμος για οτιδήποτε  
έκτακτο.

α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
1	Μαυριδόγλου Αναστασία	Κρουστάλλη Νατάσσα	Καλαϊτζόγλου Νίκη

## Παρουσίαση οργάνων χημείας

Τα βασικότερα όργανα που χρησιμοποιούνται σε ένα εργαστήριο χη-  
μείας είναι τα όργανα μέτρησης του όγκου και τα όργανα μέτρησης της  
μάζας των διαφόρων υλικών σωμάτων. Θα σας παρουσιάσω μερικά α-  
πό αυτά.

- 1) Παρουσίαση οργάνων μετρήσεως όγκου
- Ογκο ονομάζουμε τον χώρο που καταλαμβάνει ένα υλικό σώμα. Για  
την μέτρηση του χρησιμοποιούμε και τις παρακάτω μονάδες.
- ml, cm<sup>3</sup>, lit. Οι σχέσεις μεταξύ αυτών των μονάδων είναι οι εξής  
1ml=1 cm<sup>3</sup>, 1lit=1000ml, 1lit=1000 cm<sup>3</sup>.
- Φυσικά υπάρχουν και άλλες μονάδες μικρότερες ή μεγαλύτερες.  
Μερικά από τα όργανα για την μέτρηση του όγκου των υγρών σε ένα  
χημικό εργαστήριο είναι:

1. Ποτήρια ζέσεως. Η μέτρηση που εκτελούμε με αυτά είναι πολύ χον-  
δρική. Δεν έχουμε ακρίβεια στη μέτρηση. Υπάρχουν διαφόρων ό-  
γκων.
2. Κωνικές φιάλες. Υπάρχουν διαφόρων όγκων.
3. Ογκομετρικοί κύλινδροι. Η μέτρηση είναι μεγαλύτερης ακρίβειας.  
Βλέπουμε την εφραπτομένη της κοιλότητας που σχηματίζεται. Υπάρ-  
χουν διαφόρων όγκων ογκομετρικοί κύλινδροι.
4. Σιφώνια πληρώσεως, αριθμώσεως. Για την χρησιμοποίησή τους με-  
ταχειριζόμαστε την Φούσκα. Τα πληρώσεως έχουν πολύ μεγαλύτερη  
ακρίβεια από τα αριθμώσεως αλλά μετρούμε μόνο μία ποσότητα ό-  
γκου. Δουλεύοντας με τα σιφώνια ακουμπάμε στο τοίχωμα, όταν α-  
δειάζουμε το υγρό. Υπάρχουν διαφόρων όγκων.
5. Σιφώνια σύγχρονα μεγάλης ακριβείας σταθερού όγκου. Ξεπλένουμε  
το ρύγχος πριν τα χρησιμοποιήσουμε. Υπάρχουν διαφόρων όγκων.
6. Ογκομετρικές φιάλες για μεγάλη ακρίβεια. Υπάρχουν διαφόρων ό-  
γκων.

Τώρα θα μετρήσουμε τον όγκο ενός στερεού ακανόνιστου σχήματος  
(τον όγκο από το γουδί (γυδίον) του εργαστηρίου) με την βοήθεια ενός  
ποτηριού ζέσης των 250 ml.



- Μάζα ονομάζουμε την ποσότητα της ύλης που υπάρχει σε ένα σώμα. Για την μέτρηση της μάζας χρησιμοποιούμε τις παρακάτω μονάδες:
  - gr, Kgr. 1Kgr=1000 gr.
- Για τη μέτρηση της μάζας των υλικών σωμάτων χρησιμοποιούμε το ζυγό.

Ο αναλυτικός ζυγός αποτελείται κυρίως από την φάλαγγα, τη βελόνα, την κλίμακα, το κεντρικό πρίσμα και τα σταθμά.

Τώρα θα ζυγίσω μια ποσότητα 2 gr κιμωλίας. Όταν ο ζυγός δεν χρησιμοποιείται, πρέπει η φάλαγγα να είναι κατεβασμένη.

α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
2	Καλαϊτζόγλου Νίκη	Κρουστάλλη Νατάσσα	Μαυριδόγλου Αναστασία

**Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων - Ενα μίνι πυροτέχνημα**

Τη χημική ανάλυση των διαφόρων ουσιών μπορούμε να τη χωρίσουμε σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Την ποιοτική ανάλυση όταν μας ενδιαφέρει να βρούμε μόνο το είδος των ουσιών ενός μείγματος ή το είδος των στοιχείων μιας ένωσης και την ποσοτική ανάλυση όταν μας ενδιαφέρει να βρούμε και το επί τοις % ποσοστό της κάθε ένωσης στο μείγμα ή των στοιχείων στην ουσία που εξετάζουμε.

Μία από τις μεθόδους της ποιοτικής ανάλυσης που χρησιμοποιούμε κυρίως για την ανίχνευση των διαφόρων μετάλλων σε χημικές ενώσεις, είναι η λεγόμενη πυροχημική μέθοδος ανίχνευσης.

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιεί το διαφορετικό χρώμα που δίνουν τα διάφορα μέταλλα, όταν ζεσταίνονται για την ταυτοποίηση τους.

Σας δείχνω μια εφαρμογή των ανωτέρω για:

- Ανίχνευση ιόντων Na+ σε NaCl (αλάτι), Sr++ (στροντίου) σε SrCl<sub>2</sub>, Cu++ σε CuSO<sub>4</sub>, Ca σε CaCO<sub>3</sub> (κιμωλία).

Εφαρμογή των ανωτέρω έχουμε στην κατασκευή πυροτεχνημάτων.

Αναμειγνύουμε 1 κουταλάκι ζάχαρης άχνης και 1 κουταλάκι χλωρικού καλίου με μισό κουταλάκι CuSO<sub>4</sub>. Αφού τα βάλουμε σε μία κάψα στον απαγωγό, πλησιάζουμε αναμμένη παρασχίδα ξύλου και παρατηρούμε ένα ωραίο πυροτέχνημα.

α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
3	Κρουστάλλη Νατάσσα	Καλαϊτζόγλου Νίκη	Μαυριδόγλου Αναστασία

**Ηλεκτρόλυση νερού**

Με το πείραμα που θα σας παρουσιάσω, θα σας δείξω ότι το νερό είναι μια χημική ένωση που αποτελείται από οξυγόνο και υδρογόνο και μάλιστα σε ποσότητες ατόμων ή γρατ 1 οξυγόνο και 2 υδρογόνο, 1/2. Θα κάνουμε δηλαδή ποιοτική και ποσοτική ανάλυση της χημικής ένωσης του νερού.

Η μέθοδος που θα χρησιμοποιήσουμε είναι η ηλεκτρόλυση.

Η συσκευή μας αποτελείται από το βολτάμετρο που το γεμίσαμε με καυστικό νάτριο 20% w/v. Το βολτάμετρο έχει δύο πόλους, την κάθοδο και την άνοδο, που τις συνδέουμε με την κάθοδο και την άνοδο του συσσωρευτή αντίστοιχα, παρεμβάλλοντας ένα διακόπτη και ένα λαμπτήρα. Όταν ο λαμπτήρας ανάβει σημαίνει ότι περνά ρεύμα. Όταν δεν ανάβει σημαίνει ότι δεν περνά ρεύμα.

Ο όγκος του υδρογόνου είναι διπλάσιος από τον όγκο του οξυγόνου που ελευθερώνεται.

Η ανίχνευση του οξυγόνου γίνεται με ένα μισοσβυσμένο ξυλαράκι (παρασχίδα ξύλου) που, όταν το πλησιάζουμε στην κάθοδο, το βλέπουμε να καίγεται.

Η ανίχνευση του υδρογόνου γίνεται, αν πλησιάζουμε ένα αναμμένο κεράκι στην άνοδο και ακούσουμε ένα χαρακτηριστικό κρότο.

α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
4	Μπουρντούνη Γεωργία	Μπουρντούνη Χρυσ.	Παπαδοπούλου Μαρία

**Μέθοδοι διαχωρισμού μειγμάτων**

Μείγματα είναι ενώσεις δύο ή περισσότερων απλών ή σύνθετων σωμάτων, όταν τα σώματα αυτά δεν αντιδρούν μεταξύ τους. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα των μειγμάτων είναι ότι διατηρούν τις ιδιότητες των σωμάτων από τα οποία προέρχονται. Για να διαχωρίσουμε ένα μείγμα στα συστατικά του, υπάρχουν διάφορες τεχνικές. Εγώ θα σας δείξω την μέθοδο της απόσταξης για να διαχωρίσω ένα ομοιογενές μείγμα νερού και υπερμαγγανικού καλίου στα συστατικά του.

Ομογενές είναι το μείγμα που έχει την ίδια σύσταση και τις ίδιες ιδιότητες σε όλη την έκταση της μάζας του, εξετάζοντας το με γυμνό μάτι ή με μικροσκόπιο.

Ετερογενές είναι το μείγμα που δεν έχει την ίδια σύσταση σε όλη τη μάζα του, εξετάζοντας το είτε με το μάτι, είτε με το μικροσκόπιο.

Ακολουθεί απόσταξη.

α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
5	Μπουρντούνη Χρυσούλα	Μπουρντούνη Γεωργία	Παπαδοπούλου Μαρία

**Μέθοδοι διαχωρισμού μειγμάτων**

Όπως ανέφερε η προηγούμενη συμμαθήτριά μου, μείγματα είναι ενώσεις δύο ή περισσότερων απλών ή σύνθετων σωμάτων που δεν αντιδρούν μεταξύ τους. Εγώ θα σας δείξω δύο ακόμη τεχνικές, με τις οποίες μπορούμε να χωρίσουμε ένα μείγμα στα συστατικά του: την τεχνική της χρωματογραφίας και την τεχνική της διήθησης.

Πρώτα θα σας δείξω την τεχνική της χρωματογραφίας επί χάρτου, μια τεχνική που χρησιμοποιείται για το διαχωρισμό πολύ μικρών ποσοτήτων ουσιών, όπως π.χ. μειγμάτων αμινοξέων. Θα φτιάξω μείγμα από τα χρώματα ενός μαρκαδόρου κόκκινου και ενός στυλό μπλε και στη συνέχεια θα τα χωρίσω με την μέθοδο αυτή. Η τεχνική χρησιμοποιεί την ιδιότητα που έχουν τα μικρά μόρια να παρασύρονται ευκολότερα από τα μόρια του διαλύτη ανάπτυξης σε σχέση με άλλα μεγαλύτερα.

Στη συνέχεια την τεχνική της διήθησης που γίνεται με τρεις τρόπους, δηλαδή: απλή διήθηση, διήθηση με πτυχωτό ηθμό και διήθηση σε κενό, θα σας τη δείξω χωρίζοντας ένα ετερογενές μείγμα κιμωλίας σε νερό. Οι τρεις τεχνικές διαφέρουν στην ταχύτητα που απαιτείται για να διαχωρίσουμε ένα μείγμα, δηλαδή, ενώ η απλή διήθηση γίνεται σχετικά αργά, η διήθηση με πτυχωτό ηθμό γίνεται γρηγορότερα και η διήθηση σε κενό ακόμη πιο γρήγορα. Ξεκινώ με την απλή διήθηση.

Ιζημα είναι το στερεό που απομένει στο ηθμό και είναι το ανθρακικό ασβέστιο. Διήθημα είναι το υγρό που παίρνουμε στο ποτήρι.

Τώρα θα κάνουμε διήθηση με πτυχωτό ηθμό. Ακολουθεί η διήθηση.

Τέλος θα κάνουμε διήθηση σε κενό που είναι και η γρηγορότερη τεχνική.

Η διήθηση έγινε με πολύ γρηγορότερο ρυθμό γιατί δημιουργήθηκε κενό μέσα στην κωνική φιάλη. Ο αέρας παρασύρθηκε έξω.

α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
4	Παρμακλή Χρυσούλα	Μπουρντούνη Γεωργία	Μπουρντούνη Χρυσ.

**Μέθοδοι διαχωρισμού μειγμάτων**

Εγώ θα σας παρουσιάσω άλλες δύο τεχνικές διαχωρισμού μειγμάτων. Η μία είναι η χρωματογραφία στήλης (μία άλλη τεχνική χρωματογραφίας) και η άλλη είναι η μέθοδος φυγοκέντρισης. Οι τεχνικές αυτές χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό κυρίως ομογενών αλλά και ετερογενών μειγμάτων.

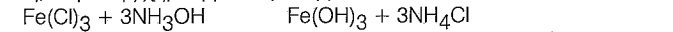
Θα ξεκινήσω με την χρωματογραφία στήλης. Η αρχή της μεθόδου είναι η ίδια όπως την περιέγραψε η συμμαθήτριά μου.

Το μελάνι που υπάρχει σε ένα μαρκαδόρο είναι ομογενές μείγμα που αποτελείται από ανάμιξη διαφόρων χρωμάτων. Με την χρωματογραφία στήλης θα προσπαθήσω να χωρίσω αυτά τα χρώματα.

Το ασετόν ανεβαίνει στην κιμωλία παρασύροντας τα διάφορα χρώματα και επειδή τα μόρια των χρωμάτων έχουν διαφορετικό μέγεθος, ανεβαίνουν προς τα πάνω με διαφορετικές ταχύτητες. Αυτή η τεχνική ονομάζεται χρωματογραφία στήλης.

Με την τεχνική της φυγοκέντρισης θα διαχωρίσω από ένα μείγμα που αποτελείται από υδροξείδιο του σιδήρου Fe(OH)<sub>3</sub>, διάλυμα αμμωνίας NH<sub>4</sub>OH και χλωριούχο αμμώνιο NH<sub>4</sub>Cl, το υδροξείδιο του σιδήρου Fe(OH)<sub>3</sub>.

Αν αναμειξω διάλυμα τριχλωριούχου σιδήρου και διάλυμα αμμωνίας, λόγω της χημικής αντίδρασης:



θα πάρω το παραπάνω μείγμα από τα σώματα που αντέδρασαν και αυτά που ήταν σε περίσσεια. Με φυγοκέντρωση θα γίνει καθίζηση του υδροξειδίου του σιδήρου γιατί αυτό είναι το βαρύτερο.

Ακολουθεί η φυγοκέντρωση.

Η χειροκίνητη φυγοκέντρωση είναι μόνο για διδακτικούς σκοπούς, ενώ στα χημικά εργαστήρια υπάρχουν οι ηλεκτρικές με κύριο χαρακτηριστικό τους τον αριθμό των στροφών που γίνονται στην μονάδα του χρόνου, δηλαδή την συχνότητα.

Στα μικροβιολογικά εργαστήρια υπάρχουν τέτοιες συσκευές που χωρίζουν τα έμμορφα συστατικά του αίματος από τον ορό, που χρειάζεται για να γίνουν οι βιοχημικές εξετάσεις.

α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
7	Παπαδοπούλου Μαρία	Μπουρντούνη Γεωργία	Μπουρντούνη Χρυσούλα

**Ιδιότητες και σύσταση του ατμοσφαιρικού αέρα**

Εγώ θα σας δείξω μερικές από τις ιδιότητες του ατμοσφαιρικού αέρα και πιο συγκεκριμένα, ότι ο αέρας είναι συμπιεστός και ότι διαστέλλεται. Επίσης θα σας δείξω με ένα πείραμα ότι ο αέρας είναι μείγμα κυ-

ρίως αζώτου και οξυγόνου και μάλιστα σε αναλογία 1/4 οξυγόνο με άζωτο.

Θα ξεκινήσω με το πείραμα που μας δείχνει ότι ο αέρας είναι συμπεσιστός.

Χρησιμοποιείται σύριγγα της οποίας το ένα άκρο έχει κολλήσει με θέρμανση. Η σύριγγα περιέχει αέρα που συμπιέστηκε και μετά αποσυμπιέστηκε καταλαμβάνοντας τον αρχικό του όγκο.

Τώρα θα σας δείξω ότι ο αέρας διαστέλλεται με την θέρμανση που συστέλλεται παρασύροντας το υγρό αριστερά.

Τέλος, θα σας παρουσιάσω το πείραμα που δείχνει ότι ο αέρας αποτελείται από οξυγόνο και άζωτο σε αναλογία περίπου 1 όγκος O<sub>2</sub> και 4 όγκοι N<sub>2</sub>.

Το οξυγόνο που περιέχεται στον κύλινδρο, καίγεται και ο όγκος του καταλαμβάνεται από το χρωματισμένο νερό. Όταν τελειώσει το οξυγόνο, το κεράκι σβήνει και σταματάει να ανεβαίνει η στάθμη του νερού.

Αν διαιρέσουμε τη μέτρηση του ύψους που αντιστοιχεί στον όγκο του αζώτου, με αυτή του οξυγόνου (όγκος χρωματισμένου νερού) θα πρέπει βρούμε 4.

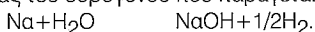
α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
8	Λειβαδίτου Κυριακή	Μούρια Δημήτρα	Μπουρντούνη Ασημένια

### Επίδραση Na σε H<sub>2</sub>O

Με το πείραμα μου θα σας δείξω την επίδραση του μεταλλικού νατρίου πάνω στο νερό. Το νάτριο, ένα από τα ποιά ισχυρά αναγωγικά μέταλλα, όταν έρθει σε επαφή με το νερό, αντιδρά έντονα με αυτό εκτοπίζοντας το υδρογόνο που είναι δεξιότερα του στην σειρά ηλεκτροθετικότητας.

Η σειρά ηλεκτροθετικότητας είναι  
K>Ca>Na>Al>Zn>Pb>H>Cu>Ag>Au

Επειδή η αντίδραση είναι ισχυρά εξώθερμη, το χαρτί καίγεται εξ' αιτίας του υδρογόνου που παράγεται και το οξυγόνου του αέρα.

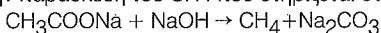


Ένα κομματάκι από μεταλλικό νάτριο τυλίγεται σε χαρτί και το χαρτί βρέχεται με νερό.

α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
9	Μούρια Δημήτρα	Λειβαδίτου Κυριακή	Μπουρντούνη Ασημένια

### Εργαστηριακή παρασκευή και ιδιότητες του μεθανίου

Εγώ θα σας παρουσιάσω την εργαστηριακή παρασκευή του μεθανίου που είναι το κυριότερο συστατικό του φυσικού αερίου και που σύντομα θα μπει στην καθημερινή μας ζωή αντικαθιστώντας την ηλεκτρική ενέργεια. Επίσης θα σας δείξω μία από τις σημαντικότερες χημικές του ιδιότητες, που δεν είναι άλλη από την καύση του. Θα ξεκινήσω με την παρασκευή του CH<sub>4</sub> που στηρίζεται στην αντίδραση.



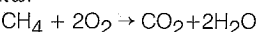
Βάζω 4 gr CH<sub>3</sub>COONa, 2gr NaOH και 2gr CaO ως υγροσκοπικό για την απορρόφηση της υγρασίας που υπάρχει στο NaOH σε δοκιμαστικό σωλήνα Pyrex.

Κλείνω το σωλήνα με πώμα που φέρει οπή. Από αυτήν βγαίνει σωλήνας λυγισμένος σε γωνία που καταλήγει σε λάστιχο. Στηρίζω το σωλήνα σε σπρίγγα έτσι ώστε από κάτω να υπάρχει ο λύχνος. Βάζω την άλλη άκρη του λάστιχου στη βάση συλλογής αερίων που τοποθετώ σε λεκάνη με νερό. Επάνω στην οπή της βάσης τοποθετώ σωλήνα συλλογής αερίων, γεμάτο με νερό, προσέχοντας να μην παγιδευτεί αέρας. Προηγούμενος έχω ανάψει το λύχνο και έχω αφήσει τις πρώτες φυσαλίδες του αέρα να φύγουν.

Βλέπουμε το μεθάνιο που συγκεντρώθηκε στους σωλήνες συλλογής αερίων. Είναι άχρωμο, εάν το μυρίσουμε άοσμο και αδιάλυτο στο νερό.

Το καίμε με τη βοήθεια ενός αναπτήρα και παρατηρούμε τη γαλάζια φλόγα και τη θερμότητα που εκλύεται.

Στην χημεία όταν λέμε καύση μιας ένωσης, εννοούμε την ένωση της με το οξυγόνο. Όταν έχουμε τέλεια καύση τα προϊόντα είναι πάντα CO<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>O. Η αντίδραση της τέλει καύσης του μεθανίου είναι η παρακάτω:



α/α	Εκτελών	Βοηθός Α	Βοηθός Β
10	Μπουρντούνη Ασημένια	Μούρια Δημήτρα	Λειβαδίτου Κυριακή

### Εργαστηριακή παρασκευή και ιδιότητες του ακετυλενίου

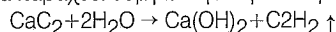
Εγώ θα σας δείξω την εργαστηριακή παρασκευή του ακετυλενίου, που είναι μία από τις πιο χρήσιμες οργανικές ενώσεις γιατί αποτελεί την βάση για την παραγωγή των πλαστικών, αλλά και πλήθους άλλων οργανικών ενώσεων και δύο από τις πιο σπουδαίες χημικές του ιδιότητες:

την καύση του και την ανόρθωση του τριπλού δεσμού με την προσθήκη βρωμίου.

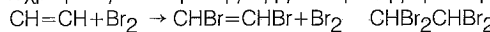
Επίσης με ένα πείραμα θα σας δείξω ότι ο χαλκός είναι δραστικότερος του υδραργύρου.

Θα ξεκινήσω με το ακετυλένιο.

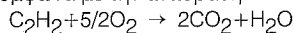
Σε ένα απλό μεγάλο δοκιμαστικό σωλήνα θα βάλω ένα κομματάκι από ανθρακασβέστιο και περίπου 3 ml νερό αποσταγμένο. Το αέριο που θα παραχθεί σύμφωνα με την αντίδραση:



θα το διαβιβάσω σε διάλυμα βρωμιούχου νερού που θα δούμε να αποχρωματίζεται λόγω της εξής αντίδρασης προσθήκης



Μόλις ολοκληρωθεί η αντίδραση προσθήκης το ακετυλένιο, που θα συνεχίσει να παράγεται, θα το κάψω και θα δούμε την φλόγα καύσης σύμφωνα με την αντίδραση:



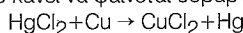
Συνεχίζω με το δεύτερο πείραμα.

Ο χαλκός είναι ηλεκτροθετικότερος του υδραργύρου.

Σε ποτήρι των 25 ml θα βάλω 20 ml περίπου διαλύματος διχλωριούχου υδραργύρου 5% κ.ο. και ένα χάλκινο νόμισμα π.χ. ένα εικοσάρικο. Επειδή ο χαλκός είναι δραστικότερος από τον υδράργυρο λόγω της γνωστής σειράς ηλεκτροθετικότητας:

K>Ca>Na>Al>Zn>Fe>Pb>H>Cu>Hg>Ag>Au

εκτοπίζει τον Hg από την ένωση του διχλωριούχου υδραργύρου και ανάγεται σε μεταλλικό υδράργυρο, που κάθεται πάνω στο νόμισμα και το κάνει να φαίνεται υδραργυρένιο λόγω της αντίδρασης:



### Βιβλιογραφία

1. Θ. Φράσσορη, Π. Δρούκα - Λιαπάτη Χημεία Β' Γυμνασίου ΟΕΔΒ Εκδοση 1995
2. Θ. Φράσσορη, Π. Δρούκα - Λιαπάτη, Χημεία Γ' Γυμνασίου ΟΕΔΒ. Εκδοση 1994
3. Αικ. Γιούρη - Τσοχατζή, Γεωργ. Μανουσάκης, Σχολικά Πειράματα Χημείας.
4. Π. Καραγκιοζίδης, Κ. Κουρεμένος, Σ. Πάγκαλος Πειράματα Χημείας για την ενίσχυση της διδασκαλίας στο Γυμνάσιο και το Λύκειο.
5. Β. Καρώνης - Α. Μπομπέτης Εργαστηριακές ασκήσεις χημείας β' γυμνασίου
6. Latchem, W Chemistry for you, 1982, London, Hutchinson.
7. Remy, P. Gennete 700 experiences de cours de Chimie

Ξάνθη 17 Απριλίου 1997

Τζαμπζής Αθανάσιος, Χημικός

## Οι μύθοι της επιτυχίας, της τόλμης και της γοητείας

Τα παιδιά μας είναι καλά. Είναι τουλάχιστον καλύτερα από εμάς. Αν παραμείνουν έτσι, σίγουρα θα δημιουργήσουν έναν κόσμο καλύτερο από το δικό μας. Θα είναι πιο επιτυχημένοι, σε καλύτερο βιωτικό επίπεδο, με μεγαλύτερη αφροδικά. Ας ελπίσουμε και ότι κοινωνικά και ηθικά θα είναι καλύτεροι. Όμως τους πιέζουμε. Τους πιέζουμε να γίνουν πιο παραγωγικοί, να ξεπεράσουν εμάς, να ξεπεράσουν το γείτονα, να ξεπεράσουν το συμμαθητή, να ξεπεράσουν τον εαυτό τους. Αυτή η πίεση μπορεί να οδηγήσει σε ολέθρια αποτελέσματα, όπως στην κότα που έκανε χρυσά αυγά. Τα παιδιά μας και στην περίπτωση που δεν κάνουν χρυσά αυγά, κάνουν καλύτερα από τα δικά μας. Είτε το πιστεύουμε είτε όχι, είτε το παραδεχόμαστε είτε όχι, ο κόσμος πάει μπροστά.

### Ο μύθος της επιτυχίας στις γενικές εξετάσεις

Από τις πλέον τραυματικές εμπειρίες είναι η αίσθηση της αποτυχίας στις γενικές εξετάσεις. Το σύστημα αξιών που οικοδομεί ο μέσος Έλληνας, δηλαδή το 90% στηρίζεται στο ότι: η επιτυχία στις εισαγωγικές είναι και επιτυχία στη ζωή. Είναι ένας πανίσχυρος μύθος που καταξιώνει άτομα αλλά και ομάδες. Τις αναβιβάζει στο ύψος της πνευματικής ελίτ. Με την επιτυχία και το φοιτητήλικι γίνονται κάτι. Λύνει πολλά προβλήματα. Λύνει το πρόβλημα καταξίωσης απέναντι στον εαυτό σου. Ακόμη και σεξουαλικο-ερωτικά προβλήματα λύνει. Γίνεσαι ερωτευμένος. Έχεις το δικαίωμα να ποθείς και να ποθείσαι, αξίζεις. Και ελπίζεις ότι θα λύσεις και επαγγελματικά προβλήματα. Ότι θα γίνεις και εμπορεύσιμος. Και μάλιστα με καλή τιμή στην αγορά. Ελπιδες...!

Η πραγματικότητα διαψεύδει πικρά τις ελπίδες. Η χυλόπιτα και η ανεργία караδοκούν να κατακευραυνώσουν τους επιδοφόρους φοιτητές και φοιτήτριες. Χωρίς όμως η επιτυχία στις γενικές εξετάσεις να χάνει το κλέος της. Είναι ένας από τους πιο γλυκούς, τους πιο πικρούς και συγχρόνως τους πιο αξεπέραστους μύθους στη ζωή μας. Χαλάλι του. Τουλάχιστον εμείς οι χημικοί, τον ζήσαμε με την μέγιστη απόδοση, σε όλο του το μεγαλείο. Δυστυχώς καταρρέει με έναν τρόπο που συμπαρασύρει όχι μόνο τις ελπίδες για ένα καλύτερο μέλλον με τις σπουδές, αλλά και μια καλύτερη εικόνα για το κράτος μας ως οικονομική και παραγωγική μονάδα.

### Ο μύθος των βαθμών

Διαδίδουμε ότι το παιδί που έχει καλούς βαθμούς θα προκόψει στη ζωή του. Θα πετύχει, θα πιάσει την καλή, θα βγάλει λεφτά, θα καλοπαντρευτεί. Μύθος αντίστοιχος με τον προηγούμενο, σε πιο ήπιο κλίμα.

Θεωρούν πολλοί γονείς ότι η επιτυχία στις γενικές εξετάσεις είναι η εξασφάλιση, η καταξίωση, η παντοτεινή γαλήνη και ευτυχία. Η πύλη του ουρανού. Τίποτα δεν είναι μεγαλύτερο ψέμμα. Εάν ήταν έτσι, όλοι οι πτυχιούχοι θα είμαστε ευτυχείς. Κι όμως αγκομαχάμε παλεύοντας μ' αυτά τα λήγα που γνωρίζουμε και πιο πολύ μ' αυτά τα πολλά που αγνοούμε. Και το φως που περιμέναμε να έρθει με τις νεανικές μας επιτυχίες ίσως δεν ήρθε ακόμη.

### Ο μύθος της βαθμοθηρίας και πως (δεν) θα την αποφύγετε

Μετά από αυτή τη φόρτιση που έχουν οι βαθμοί και η επιτυχία στις γενικές εξετάσεις, πως να αποφύγει το καυμένο το παιδί τη βαθμοθηρία; Πως να ανεχτεί το χαμηλό βαθμό; Πως να πάει σπίτι του και να δείξει στο (σπουδαγμένο) γονιό τη χαμηλή του επίδοση; Πως να ομολογήσει στο χημικό πατέρα του ότι σιχαίνεται τη χημεία και θέλει να ακολουθήσει θεατρικές σπουδές; Πως να παραδεχτεί στη φιλόδοξο μητέρα του ότι απεχθάνεται τα αρχαία και θέλει να γίνει δικαστή ή ζωγράφος; Πως να ομολογήσει, σε δύο γονείς χωμένους στα βιβλία, ότι δε θέλει να τους μοιάσει; Πως να ξεπεράσει μύθους δεκαετιών που είναι πιο αληθινοί από την αλήθεια; Πως να πείσει το μπαμπά ότι αύριο θα δανείζει στο αδελφό του που σπουδάζει μαθηματικός; Πως να πείσει τη μαμά ότι αύριο θα δανείζει στην αδελφή του που σπουδάζει φιλόλογος; Αυτά είναι ψέμματα. Η αλήθεια είναι ότι οι καλύτεροι βαθμοί είναι η μίνιμουμ προϋπόθεση για την επιτυχία.

### Ο μύθος των πρώτων μαθητών άρα και ικανών

Αντε τώρα να μην έχεις καλούς βαθμούς και να τους πείσεις ότι αξίζεις. Βλάκα θα σε ανεβάζουν βλάκα θα σε κατεβάζουν. Έστω κι αν δε το λένε μπροστά σου. Και το επιχειρήμα ότι και ο Αινστάιν ήταν κακός μαθητής, εμφανίζεται πολύ χλωμό και έωλο.

Σε μια εποχή που έχουμε ορισμένα στάνταρ επιτυχίας όπως οι βαθμοί, ο μόνος που μπορεί να αντρέψει τα δεδομένα μας είναι η ίδια η ζωή. Αυτοί που διαβάζουν περισσότερο δεν είναι οι πιο πλού-

σιοι, ούτε οι πιο διάσημοι, ούτε και οι πιο επιτυχημένοι.

Τα παιδιά μας είναι καλά. Είτε συμφωνούμε μαζί τους, είτε όχι, κάνουν χρυσά αυγά. Δεν είναι ανάγκη ούτε να τα σφάξουμε για να το διαπιστώσουμε, ούτε να τα πλαντάξουμε στο φαι για να αυξήσουν την παραγωγή. Ας τα αφήσουμε να ζουν στο δρόμο τους. Είναι ο καλύτερος τρόπος για να συνεχίσουν να γεννάνε χρυσά αυγά.

### Όρνις χρυσοτόκος

Όρνις τις είχε καλήν χρυσά ωά τίκτουσαν νομίσας δε ένδον αυτής όγκον χρυσίου είναι και θύσας εύρεν ούσαν ομοίαν των λοιπών ορνίθων.

Ο δε αθρόον πλούτον ελπίσας ευρείν και του μικρού κέρδους εστερήθη

Μετά τιμής

Κων Καφετζόπουλος, Χημικός, μέλος του Τμήμ. Παιδείας ΕΕΧ.

## Ε Π Ι Σ Τ Ο Λ Η

### Υπάρχουν και Γυναίκες Χημικοί - Επετηρίδα

Πολύ ωραία μας τα λέει ο κ. συνάδελφος χημικός σε δύο συνεχόμενα τεύχη για την επετηρίδα. Πολύ εύκολα βρίσκει λύσεις γι' αυτό το πολύ σοβαρό ζήτημα. Όμως φαίνεται ξεχνάει ότι χημικοί δεν είναι μόνο οι άνδρες, αλλά και πολλές γυναίκες.

Γυναίκες 35 χρονών και πάνω, που σπούδασαν σε δύσκολα χρόνια, που έκαναν ταυτόχρονα οικογένεια με αποτέλεσμα να μη μπορέσουν να πάρουν μεγάλο βαθμό στο πτυχίο, να μη μπορέσουν να κάνουν μεταπτυχιακές σπουδές, ούτε να έχουν ερευνητική εμπειρία. (Ακόμα και από τους άνδρες, πόσο έχουν όλα αυτά τα προσόντα αξιολόγησης ώστε να διδάξουν στα παιδιά.)

Και ποιός σας είπε κ. συνάδελφε, ότι η αναβάθμιση της παιδείας θα γίνει με επιστήμονες «υψηλού επιπέδου»; Ποιός σας είπε, ότι ο νέος καθηγητής με τα πολλά διπλώματα, είναι ο κατάλληλος για να προσφέρει στην παιδεία και να πλησιάσει τα παιδιά;

Υπάρχουν καθηγητές και συμφωνώ εδώ με έναν άλλο συνάδελφο, στις «Επιστολές», που εργάζονται στα φροντιστήρια και δίνουν όλο τους το είναι και κάνουν πολύ μεγάλες προσπάθειες ν' ανταπεξέλθουν σ' αυτό το δύσκολο ρόλο. Γιατί ξέρουν πολύ καλά όσοι έχουν εργαστεί μ' αυτό τον τρόπο, ότι ο ρόλος του καθηγητή δεν είναι μόνο επιστημονικός, αλλά και παιδαγωγικός.

Εγώ βάζω τα ερωτήματα:

Ποιός ξέρει από παιδαγωγική, ποιός ενδιαφέρεται ειλικρινά για την υψηλή δυνατή παιδεία; Αλήθεια το πρόβλημα της εκπαίδευσης είναι η «υποβάθμιση», που εισάγει η επετηρίδα; Μήπως είναι στρουθοκαμηλισμός όλα τα στραβά του εκπ. συστήματος να τα φορτώνουμε στην «κακία» επετηρίδα;

Δεν θα ήταν πιο έξυπνο, αν προσπαθήσαμε ν' απατήσουμε «λογικά» την αναβάθμιση του μαθήματος της Χημείας σ' όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης, μια και είναι απαίτηση των καιρών;

Γιατί είναι απαράδεκτο στην Β', Γ' Γυμνασίου και Α', Β' (β' εξάμηνο) Λυκείου να γίνεται μία (1) μόνο ώρα Χημείας...

Μήπως θα έπρεπε να στείλουμε την Ε.Ε.Χ. ν' απατήσει ξεχωριστό Εθνικό Απολυτήριο, κατά τα παλαιά πρότυπα (θεωρητικό-πρακτικό), όπου η Χημεία θα βρει τον πραγματικό δρόμο της, για όσους την καταλαβαίνουν, άρα την επιλέγουν συνειδητά;

Γιατί η Χημεία να διδάσκεται από καθηγητές άλλης ειδικότητας και να θεωρείται πολυτέλεια να υπάρχει Χημικός στο σχολείο;

Μήπως θάταν παρατραβηγμένο να συνειδητοποιήσουν Κράτος και συνάδελφοι, ότι τα πέντε πρώτα χρόνια οι νεοδιοριζόμενοι καθηγητές θα πρέπει να διδάσκουν στο Γυμνάσιο, για να μην κάνουν τους μαθητές του Λυκείου πειραματόζωα, μέχρι ν' αποκτήσουν την απαιτούμενη εμπειρία;

Αλήθεια οι σύμβουλοι, (ελάχιστοι σήμερα), μήπως θάταν σκόπιμο ν' αποκτήσουν μεγάλο «ειδικό βάρος» για να μπορούν να βοηθούν ουσιαστικά στην αναβάθμιση της εκπαίδευσης;

Μήπως η διοίκηση του σχολείου πρέπει να γίνεται από εκπαιδευτικούς με σοβαρή - ειδική εκπαίδευση και γνώσεις;

Μήπως τα κτιριακά και τα ζητήματα υλικοτεχνικής υποδομής, πρέπει να λυθούν μια για πάντα, για να μπορούν καθηγητές και μαθητές να δουλεύουν σε ανθρώπινες συνθήκες, με τα εντελώς απαραίτητα εργαλεία-μέσα;

Μήπως λοιπόν θα πρέπει να κοιτάζουμε περισσότερο τα ουσιαστικά θέματα και τα πραγματικά προβλήματα της εκπαίδευσης και ν' αφήσουμε την υψηλή διανοήσι απ' έξω, τουλάχιστον όσον αφορά την δευ/θμια εκπαίδευση;

Ας αφήσουμε τον διορισμό των καθηγητών όπως είναι μια και η επετηρίδα είναι πράγματι ο μόνος αξιοκρατικός τρόπος διορισμού και ας μη μιλήσουμε τώρα για κάποιους άλλους νέους τρόπους.

Ας ελπίσουμε ότι οι νέοι διορισμοί θα κλείσουν κάποια ουσιαστικά κενά και εύχομαι όλοι οι συνάδελφοι «παλαιοί και νέοι», αλλά κυρίως οι παλαιοί ν' ανταμειφθούν με μια εργασία πάνω στη Χημεία όπως τους αξίζει.

Ευχαριστώ

Βάντα Αλευρά-Βάρτζελη, ΧΗΜΙΚΟΣ - Αίγινα 12 Μάη 1997



Εντύπωση μου προκάλεσε η άποψη καθηγητή μέσης εκπαίδευσης στο τεύχος 4/77 των ΧΧ ότι κακά ιδιωτικά σχολεία δεν υπάρχουν ενώ υπάρχουν κακά δημόσια. Σύμφωνα με τον αρθρογράφο τα κακά ιδιωτικά σχολεία έκλεισαν εξαιτίας των σκληρών συνθηκών ανταγωνισμού που επέβαλαν οι νόμοι της αγοράς στην εκπαίδευση. Ας εξετάσουμε όμως τους λόγους που οδηγούν τους σημερινούς γονιούς στη λύση της ιδιωτικής εκπαίδευσης.

Ενας λόγος είναι το καλό όνομα του σχολείου, που προέρχεται ή από τους αποφοίτους του ή τις περισσότερες φορές από τη διαφήμιση του σχολείου είτε από τα ΜΜΕ είτε με τη διοργάνωση εκδηλώσεων (θεατρικών, αθλητικών, μουσικών κλπ) που επιδεικνύουν τις δραστηριότητες των μαθητών.

Ο σημαντικότερος όμως λόγος επιλογής του ιδιωτικού είναι ότι το δημόσιο σχολείο της περιοχής είτε είναι βάρδια πρωί απόγευμα, είτε δεν έχει φύλαξη για το μεσημέρι. Οι περισσότεροι γονείς αν εξέλειπαν τα προβλήματα αυτά θα προτιμούσαν το δημόσιο σχολείο. Παραβλέπουν λοιπόν ότι το παιδί τους μπορεί να είναι από μία έως τρεις ώρες την ημέρα σε ένα λεωφορείο, ότι η τάξη έχει άλλα τριάντα παιδιά, ότι το παιδί ξεκόβει από τα παιδιά της γειτονιάς και απομονώνεται, ότι πρέπει να διαθέσουν ένα όχι ευκαταφρόνητο ποσό από τον οικογενειακό προϋπολογισμό και ότι διευθυντής του σχολείου είναι κατά κανόνα ο επιχειρηματίας ιδιοκτήτης και όχι ο ικανότερος ή εμπειρότερος εκπαιδευτικός του σχολείου και επιλέγουν την λύση του ιδιωτικού.

Στόχος λοιπόν όλων μας πρέπει να είναι η αναβάθμιση της δημόσιας εκπαίδευσης που δεν είναι κάτι το ακατόρθωτο. Η κατάργηση της απαράδεκτης κατάστασης της απογευματινής βάρδιας στα σχολεία, η κάλυψη των κενών σε προσωπικό και η καθιέρωση της δεύτερης ξένης γλώσσας σε

πρώτη φάση είναι μερικά πρώτα βήματα. Η καθιέρωση του θεσμού του **ολοήμερου σχολείου** όπως προτείνεται και από τις συνδικαλιστικές οργανώσεις των εκπαιδευτικών είναι το δεύτερο βήμα. Μπορεί μάλιστα να εφαρμοστεί πειραματικά σε σχολεία μεγάλων αστικών κέντρων. Το παιδί θα μπορεί να αναπτύξει στον πέρα του τυπικού μαθήματος χρόνο, δραστηριότητες πολιτιστικές ή επιμορφωτικές που όμως θα καλλιεργούνται σε ομαδικό πνεύμα και το παιδί δεν θα ξεκόβει από τα παιδιά της γειτονιάς του δεν θα απομονώνεται μπροστά σε ένα τερματικό. Πέρα από αυτά το δημόσιο σχολείο έχει και ένα άλλο πλεονέκτημα. Βρίσκεται καθημερινά στην κρίση των γονέων που το επισκέπτονται για να παραλάβουν το παιδί τους. Αν λοιπόν κάτι δεν πάει καλά στην εκπαιδευτική διαδικασία υπάρχει ο σύλλογος γονέων και κηδεμόνων του σχολείου που μπορεί να επιβάλει λύσεις για την βελτίωση της λειτουργίας του. Τα μέτρα αυτά δεν είναι δύσκολο να εφαρμοστούν, απαιτούν όμως τολμηρές αποφάσεις και γενναία αύξηση των δαπανών για την παιδεία αφού προϋποθέτουν μαζικούς διορισμούς εκπαιδευτικών. Τέτοια μέτρα θα εξυπηρετούσαν σε μεγάλο βαθμό το πρόβλημα της επετηρίδας που αποτελεί πραγματικά αγκάθι για την δημόσια εκπαίδευση.

Θεωρώ υποχρέωση μου να επανέλθω στην επιστολή που είχα στείλει στο τεύχος 3/97 των ΧΧ σε απάντηση των απόψεων περί επετηρίδας του συν. Καφετζόπουλου. Ο συγκεκριμένος συνάδελφος που είναι και ο εκφραστής της θέσης περί μόνο καλών ιδιωτικών σχολείων τείνει να αποκτήσει μόνιμη στήλη στα ΧΧ (όξινη βροχή) κρίνοντας επί παντός επιστητού, χωρίς βέβαια τα γραφόμενα του να απηχούν θέσεις της Ένωσης Ελλήνων Χημικών ή του Τμήματος Παιδείας που συχνά επικαλείται. Ο λόγος που επανέρχομαι είναι επειδή

κατά τη γνώμη μου η επιστολή μου αδικήθηκε κατάφωρα. Τα γράμματα είχαν το μισό μέγεθος συγκρινόμενα με εκείνα της όξινης βροχής αλλά και με των υπολοίπων επιστολών των τελευταίων σελίδων του περιοδικού που είχε καταχωρηθεί η επιστολή μου. Η άποψη της όξινης βροχής για κατάργηση της επετηρίδας διορισμού στη μέση εκπαίδευση και την αντικατάστασή της με ένα σύστημα πριμοδότησης μεταπτυχιακών σπουδών είναι απαράδεκτη. **Με τον τρόπο αυτό οι ταξικοί φραγμοί που υφίστανται για την είσοδο των παιδιών από μεσαία και χαμηλά στρώματα στα Πανεπιστήμια γίνονται α-ξεπέραστο τείχος στο να δουλέψουν σαν καθηγητές στη μέση εκπαίδευση.** 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. Σίγουρα χρειάζεται μια δικαιότερη πρόταση για τους διορισμούς που να δίνει την ελπίδα στους νέους συναδέλφους ότι θα διοριστούν αλλά αυτή πρέπει να αποκλείει την παραμικρή πιθανότητα ρουσφετιού ή μέσου. Ένα πρώτο ξεμπλοκάρισμα εκτός από τις προαναφερόμενες προτάσεις μπορεί να επιφέρει μια μείωση του ορίου ηλικίας από 45+5 (αν υπάρχει βεβαιωμένη πενταετής προϋπηρεσία σε φροντιστηριακή εκπαίδευση) σε 35+5 ή σε 30+5 και η αυτόματη έξοδος από την επετηρίδα όσων δεν έχουν ζητήσει διορισμό για δύο συνεχή χρόνια ενώ έχει έρθει η σειρά τους. Η δημιουργία παράλληλης επετηρίδας δεν αποτελεί λύση. Επιβλήθηκε στην επετηρίδα διορισμού πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για αντικειμενικούς λόγους (υπάρχουν πτυχιούχοι διητούς και τεταρτοετούς φοίτησης που ενώ είχαν εισαχθεί την ίδια χρονιά στις σχολές τους είχαν δύο χρόνια διαφορά στην αποφοίτησή τους). Όλες αυτές οι

προτάσεις περί επετηρίδας έχουν δημιουργήσει αναστάτωση στην εκπαιδευτική κοινότητα με πρόσφατη εξέλιξη την δημιουργία συλλόγων αναπληρωτών σε όλη την Ελλάδα για την κατοχύρωση μελλοντικού διορισμού τους.

Αυτό που θα πρέπει να μας απασχολήσει ιδιαίτερα σαν Χημική Κοινότητα είναι το μονόωρο μάθημα της χημείας στη μέση εκπαίδευση και η παντελής έλλειψη επαφής των παιδιών με τη χημεία στα δημοτικά. Το πρόβλημα ξεκινάει από τον πολύ μικρό αριθμό χημικών που δούλευαν στη μέση εκπαίδευση την περασμένη εικοσαετία. Το κράτος μάλιστα εντιμολογώντας το πρόβλημα προμηδοτούσε τους φοιτητές που δεσμεύονταν να γίνουν καθηγητές μετά την αποφοίτησή τους. Η βιομηχανία της χώρας ήταν τότε ακόμα σε ανάπτυξη και η πλειοψηφία των συναδέλφων απασχολούνταν στα εργοστάσια και ελάχιστοι στην εκπαίδευση. Αποτέλεσμα αυτού ήταν η χημεία να διδάσκεται από άλλες ειδικότητες και η εργαστηριακή άσκηση της χημείας να εγκαταλειφθεί παντελώς. Το επόμενο βήμα ήταν η υποβάθμιση της χημείας σε μονόωρο μάθημα με όλες τις δυσμενείς επιπτώσεις που αυτό συνεπάγεται. Έρευνα του Πανεπιστημίου της Θράκης κατέδειξε ότι υπάρχει «**χημικός αναλφαριθμητισμός**» στους φοιτητές που δεν έχουν πάρει τη χημεία σαν μάθημα δέσμης στο λύκειο. Μία λοιπόν από τις άμεσες προτεραιότητες μας σαν Ένωση Ελλήνων Χημικών πρέπει να είναι η αύξηση των ωρών χημείας στη μέση εκπαίδευση και η υποχρεωτική εργαστηριακή άσκηση χημείας που να ξεκινάει από την τελευταία τάξη του δημοτικού.

\* Μέλος του Προεδρείου της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, Quality Control Manager στη Μινέρβα Ελαιουργική Α.Ε, Πρώην καθηγητής μέσης δημόσιας τεχνικής εκπαίδευσης

# ΜΑΡΤΥΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΙΔΕΙΑ

**Βλέπω τον Καθηγητή (Χημείας) να διψά για μάθηση  
Βλέπω τον Μαθητή να διψά για μόρφωση  
σ' αυτό τον τόπο τον μικρό, τον Μέγα,  
που είναι ένας ζωντανός μύθος.**

"Μια και δεν μου είναι βολετό να σωπάσω " αποφάσισα να δημοσιεύσω την άποψή μου για ν' ακουστεί κι' ο άλλος λόγος.

Δεν πρέπει να αφήνει κανείς να ξεστρατίσει ο λόγος του, με υπερβολές και γενικεύσεις.

Την αλήθεια είμαστε υποχρεωμένοι να την γράψουμε και να την υποστηρίξουμε.

Διαβάζοντας στα Χημικά Χρονικά την σε συνέχειες πραγματικά (όξινη) βροχή κατηγοριών για τον Εκπαιδευτικό και Μαθητικό κόσμο της χώρας ήλθε στο νου μου η βαθεία μεταλλική φωνή του Μ. Κατράκη να απαγγέλλει από το "Άξιον Εστί" το παρακάτω κομμάτι 1: "....., τη Γαλήνη που έμελλαν να γίνουν, οι νέοι με τα πρησμένα πό-

πια να βλάπτει σοβαρά όχι μόνο το Περιβάλλον, την Υγεία και τα στοιχεία του Πολιτισμού μας, που θα πρέπει να διαφυλάξουμε ως κόρη σφθαλμού, αλλά προσωπικά πιστεύω ότι άρχισε να έχει και δυσμενείς επιδράσεις στις σελίδες του ίδιου του Περιοδικού μας, του Περιοδικού όπου έχει φυσικά δικαίωμα να εκφράζει ο καθένας ελεύθερα τους στοχασμούς του, δε μπορεί όμως να βάζει ως στόχαστρο (όλους) τους Καθηγητές (μιλώντας γενικά) και (όλους) τους Μαθητές οποιoιδηποτε και αν είναι οι στόχοι του.

Διαβάζοντας την παρατεταμένη πια (όξινη) βροχή που μετετράπη σε πλημμύρα και μας έχει περιβρέξει, πολλές φορές αναρωτήθηκα γιατί δεν υπήρξε αντίδραση ή κι' αυτή που υπήρξε τελευταία ήταν τόσο χλιαρή;

Υστερα από αρκετές αμφιταλαντεύσεις όχι για την άποψή μου, όσο για τη σκοπιμότητα της δημοσίευσής της, αποφάσισα, μια και δεν μου είναι βολετό να σωπάσω, όπως θάλεγε κι' ο ποιητής, να προχωρήσω στη δημοσίευση για ν' ακουστεί κι' ο άλλος λόγος. Χαιρετίζω πάντως το θάρρος του να αποκαλύπτει κανείς τα (κατά την άποψή του) κακώς κείμενα. Ομως δεν πρέπει να αφήνει να ξεστρατίσει ο λόγος του, για να κερδίσει ίσως τον εύκολο και πρόσκαιρο εντυπωσιασμό του αναγνώστη, με υπερβολές και γενικεύσεις. Την αλήθεια είμαστε υποχρεωμένοι να την αποκαλύψουμε, να την γράψουμε και να την υποστηρίξουμε. Μόνον οι κόλακες που ζητούν να προσπορισθούν κάποια ωφέλη θα απέκρυπταν την πραγματικότητα. Αν όμως αντί της πραγματικής αλήθειας, μεγαλοποιούμε και γενικεύουμε τότε προκαλούμε ζημιά ίσως μάλιστα μεγαλύτερη από το καλό που πιστεύουμε ότι θα κάνουμε.

Αποφάσισα λοιπόν και σα μέ-

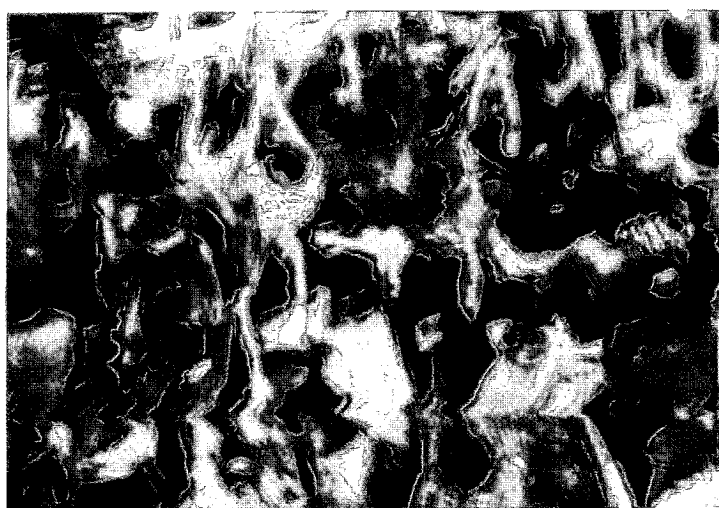
λος του Διοικητικού Συμβουλίου του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης της Ε.Ε.Χ. να δώσω μέσα από τις δικές μου εμπειρίες και βιώματα την εικόνα που διαμόρφωσα για τους Εκπαιδευτικούς και Μαθητές. Τη γνώμη μου για μεν τους Καθηγητές της Μέσης Εκπαίδευσης και δη τους Χημικούς είχα τη δυνατότητα να τη διαμορφώσω κατά τη διάρκεια του του Επιμορφωτικού Σεμιναρίου των Εκπαιδευτικών που διοργανώθηκε από το Τμήμα Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης της Ε.Ε.Χ. στις 23 και 24 Νοεμβρίου 1996. Η γνώμη μου για τους μαθητές είναι και αυτή άμεση γιατί αμέσως μετά το Λύκειο γεμίζουν τα αμφιθέατρα και Εργαστήριά μας και επομένως μπορώ να έχω μια εικόνα γι' αυτούς!

Βλέπω τον Καθηγητή (Χημείας) να διψά για μάθηση.

Το έργο των Καθηγητών αποτελεί ένα Αρχιτεκτόνημα που το κρατούν ακατάλυτα δοκάρια .... Είναι στέρεο, άψογο, ηλιόλουστο και μες στις πλημμύρες, μπόρες, βαρχειμωνιές.

Μπορεί κανείς να πει βέβαια ότι οι Εκπαιδευτικοί που πλημμύρισαν το Αμφιθέατρο του Χημικού Τμήματος για να ξανακούσουν για τις Ηλεκτροχημικές Ισορροπίες, τα Ιχνοστοιχεία, τη Χημική Κινητική και Μηχανισμούς Αντιδράσεων και πολλά άλλα, να λύσουν και να διευκρινίσουν απορίες και να εκφράσουν και τα κάποια παράπονα για το πώς ωριoμένα θέματα παρουσιάζονται στα βιβλία που χρησιμοποιούν κι' αυτοί και οι μαθητές τους, δεν αντιπροσωπεύουν το σύνολο των Εκπαιδευτικών Χημικών.

Αυτοί οι Δάσκαλοι όμως ήλθαν από κάθε γωνιά της Ελλάδας και πλήρωσαν για τα ναύλα, τα ξενοδοχεία και τη παραμονή τους, ακόμα και συνδρομή για τη συμμετοχή τους στο σεμινάριο, άφησαν παιδιά και σπίτι και υποχρεώσεις για να αφιερώσουν το Σαββατοκυριακό της Εξοκούρασής τους στους χώρους του Χημικού Τμήματος για την Επιμόρφωσή τους. Αυτοί οι άνθρωποι στριμώχθηκαν στα έδρανα αλλά και στα σκαλοπάτια του Αμφιθεάτρου και στα πρόσθετα καθίσματα που χρειάστηκε να συμπληρώσουν τα υπάρχοντα που δεν αρκούσαν. Αυτοί οι άνθρωποι είχαν ψυχή πολύ νέα άσχετα αν η ηλικία τους, όπως μας πληροφορεί με πολλή καυστικότητα η βροχή, είναι μεγάλη (και



δια που τους έλεγαν αλήτες και οι άντρες, και οι γυναίκες, και οι λαβωμένοι με τον επίδεσμο και τα δεκανίκια....Και θερίσανε πλήθος τα θηρία, και άλλους εμάζωξαν. Και την άλλη μέρα εστήσανε στον τοίχο τριάντα."

Φαίνεται παραπάνω η ευκολία με την οποία μπορεί να αποδώσει κανείς χαρακτηρισμούς παραβλέποντας άλλα χαρίσματα ανθρώπων που μπορεί να φτάσουν και μέχρι το μέγιστο ύψος, την θυσία για την Πατρίδα.

Αναρωτήθηκε κανείς μετά τις ευκολίες της απόδοσης, αρνητικών και αποκρουστικών χαρακτηρισμών και ιδιοτήτων για τους Καθηγητές και Μαθητές, τις δυνατότητες, τα προβλήματα και τον ψυχικό κόσμο αυτών των ανθρώπων, οι οποίοι στήνονται στον τοίχο σε κάθε τεύχος των Χημικών Χρονικών από το Νοέμβριο (1996) μέχρι σήμερα;

Η οξυμένη της βροχής άρχισε

**Αθηνούλα Α. Πέτρου,**  
Επίκουρος Καθηγήτρια  
Πανεπιστημίου Αθηνών,  
Μέλος του Διοικητικού  
Συμβουλίου του Τμήματος  
Παιδείας και Χημικής Εκ-  
παίδευσης της Ένωσης Ελ-  
λήνων Χημικών

πρέπει να μας αδειάζουν τον τόπο για να έλθουν οι νέοι ....) αφού για να διοριστούν τώρα πια όπως και εδώ και κάποια χρόνια, πρέπει να περιμένουν πολύ.

Αυτή η δίψα για μάθηση εμένα μου λέει, ότι δε μπορεί ο Εκπαιδευτικός που υπέστη την ταλαιπωρία και θυσία να έλθει να ακούσει κάποιες διαλέξεις που θα τον βοηθήσουν στη δουλειά του, ότι αυτός ο ίδιος την άλλη μέρα πήγε στο Σχολείο του και ήταν αδιάφορος για το μάθημά του, αδιάφορος για τον μαθητή του, αδιάφορος για τη μόρφωση, αδιάφορος για το Σχολείο του.

Αυτός ο Δάσκαλος που ήλθε για να ξανακούσει τους Δασκάλους των περασμένων πια φοιτητικών του χρόνων δε μπορεί να είναι αυτός ο ίδιος που περιγράφεται με τόση οξύτητα και καυστικότητα στους μύθους ( τα παραμύθια ) της έντονης νεροποντής που άρχισε πια (άθελά της πιστεύω) να προκαλεί ρύπανση, διάβρωση, μόλυνση. Ίσως ισχυρισθεί πάλι κανείς ότι πήρα για παράδειγμα την εικόνα της καλύτερης περίπτωσης των Εκπαιδευτικών και ότι αυτοί αποτελούν ένα μικρό ποσοστό του συνόλου των. Η εικόνα όμως αφορά πλέον των τετρακοσίων ατόμων επί συνόλου περίπου χιλίων τετρακοσίων Χημικών (στη Δημόσια Εκπαίδευση). Ανάμεσα σ' αυτούς λίγοι ήταν αυτοί που προέρχονταν από την Ιδιωτική Εκπαίδευση και ακόμα πιο λίγοι δεν ήταν Εκπαιδευτικοί (ήταν Μεταπτυχιακοί φοιτητές κ.λ.π.). Αν λάβει όμως υπ' όψη κανείς ότι αρκετοί από τους υπόλοιπους (ας πούμε άλλοι τόσοι) δεν μπόρεσαν να έλθουν παρά την επιθυμία τους, για διάφορους οικογενειακούς ή και οικονομικούς λόγους, τότε καταλήγει στο συμπέρασμα ότι περίπου το 50% των Χημικών Δασκάλων διψά για μάθηση και είναι αφωσιωμένο στο έργο του. Στατιστικά δε θα μπορούσε κανείς να δεχθεί ότι όλο το υπόλοιπο ποσοστό (50%) αντιστοιχεί σε όσα αρνητικά περιγράφονται στους μύθους που δημοσιεύονται σε συνέχειες στα Χημικά Χρονικά, αν η περιγραφή ήταν βέβαια τεκμηριωμένη και άρα πραγματική. Κανονικά θα πρέπει να δεχθεί κανείς μια διαβάθμιση από το θετικό στο πολύ αρνητικό που περιγράφεται. Ο ακραίες αυτές περιπτώσεις αποτελούν επομένως ένα (πολύ) μικρό ποσοστό το οποίο δε θα πρέπει να παίρνει τις διαστάσεις που έχει πάρει και να σπιλώνει την εικόνα του Έλληνα Εκπαιδευτικού.

Αλλά ακόμα και για το μικρό αυ-

τό ποσοστό υπάρχει ερμηνεία (όχι βέβαια και δικαιολογία) : Οι διδάσκοντες Χημεία στα Σχολεία δεν είναι πάντα Χημικοί. Επομένως εξηγείται (χωρίς βέβαια να δικαιολογείται) η έλλειψη ενδιαφέροντος του μικρού ποσοστού που ανυψέρθει προηγουμένως. Επίσης Χημικοί διδάσκουν Φυσική, Βιολογία κ.λ.π. πράγμα που εξηγεί (χωρίς να δικαιολογεί) την αδιαφορία του μικρού ποσοστού.

Δεν έχουν όλα τα Σχολεία Εργαστήρια (για να χρησιμοποιηθούν). Και σ' αυτά που υπάρχουν, αν ο διδάσκων Χημεία είναι π.χ. Φυσικός ή Φυσιολογίας εξηγείται (χωρίς να δικαιολογείται) η μη χρησιμοποίησή τους.

Το μάθημα της Χημείας είναι μονόωρο (;) κι αν σκεφθεί κανείς ότι για να γίνει ένα πείραμα χρειάζεται αφ' ενός μεν προετοιμασία αφ' ετέρου δε μετά την εκτέλεσή του χρειάζεται και η τακτοποίηση του χώρου, λόγω της επικινδυνότητας των χημικών αντιδραστηρίων, αντιλαμβάνεται αν μπορούν να γίνουν όλα αυτά μέσα σε μία μόνο ώρα.

Επομένως, ακόμα και για το μικρό ποσοστό που περιγράφεται με οξύτητα υπάρχει ο παραπάνω αντι-όξινος, αντι-πλημμυρικός αντίλογος.

Όπως σε κάθε επάγγελμα έτσι και στο επάγγελμα - λειτούργημα του Δασκάλου θα υπάρχουν και οι εξαιρέσεις, οι μη ευσυνείδητοι αλλά δε θάπρεπε αυτοί να σπιλώνουν ή γι' αυτούς να σπιλώνονται όλοι οι καθηγητές.

Θα πρέπει εδώ να αναφέρω ότι κοντά στη μεγάλη μάζα των εκπαιδευτικών που με δίψα για μάθηση ή και χωρίς αυτήν επιτελεί το λειτούργημά της υπάρχει και η πολύ μικρή μερίδα των πολύ προνομιούχων (όχι κατά τη δική μου άποψη) που αποσπασμένοι από τα Σχολεία τους κυκλοφορούν σε Υπουργεία, συμμετέχουν σε επιτροπές, εμφανίζονται σε κανάλια τηλεόρασης, ζητούν και γίνονται δεκτοί και ως επιμορφωτές των συναδέλφων τους (αν είναι βέβαια σε θέση να επιμορφώσουν τους άλλους ορθώς το ζητούν), υπάρχουν (;) αποσπασμένοι συνδικαλιστές κ.λ.π.. Αλλά και αυτή η μερίδα αποτελεί ένα πολύ μικρό ποσοστό που δε συμβάλλει στη διαμόρφωση της γενικής εικόνας των εκπαιδευτικών. Υπάρχει και το μικρό ποσοστό των αποσπασμένων που εκπονούν διδακτορικές διατριβές, και αυτό βέβαια είναι προς τιμήν τους, δεν είναι όμως ορθό στη συνέχεια, χρησιμοποιήσαντες (καλώς) τις δυνατότη-

τες που παρέχει το σύστημα να μετατρέπονται σε καθηγούρους του. Θα πρέπει τουναντίον να το εκτιμήσουν για τις δυνατότητες που παρέχει και να γίνει προσπάθεια όχι μόνο να μη διογκώνονται οι εξαιρέσεις και να μη γενικεύονται αλλά τουναντίον να παροτρύνονται και οι υπόλοιποι στη χρησιμοποίηση των δυνατοτήτων του σημερινού συστήματος.

Κλείνοντας το θέμα των Καθηγητών θα πρέπει να επιστημονώ ότι οι σημερινοί Καθηγητές ήταν κάποτε μέρος της αφρόκρεμας των μαθητών μας που μπόρεσε να μπει στα Πανεπιστήμια. Εάν αυτή η αφρόκρεμα, οι εκλεκτοί των κάποτε μαθητών μας χαρακτηρίζονται με τις ιδιότητες που περιγράφονται στους όξινους μύθους, τότε εύλογα θα αναρωτηθεί κανείς με τι είδους ιδιότητες θα χαρακτηρίζονται οι υπόλοιποι. Και εφόσον τα παιδιά (οι σημερινοί μας μαθητές) αποτελούν τους καθρέφτες των γονιών τους, αντιλαμβάνεται κανείς ποιοί θα ήταν το επίπεδο όλων των σημερινών παιδιών αν όλα αυτά που διαβάσαμε (και συνεχίζουμε να διαβάζουμε) ανταποκρίνονταν στην πραγματικότητα και στην πλειοψηφία ενός μέρους της αφρόκρεμας των γονιών. Αντιλαμβάνεται κανείς τι προεκτάσεις μπορούν να γίνουν για την Ελληνική Οικογένεια που είναι το κύτταρο της Ελληνικής Κοινωνίας και κατ' επέκταση και για την Ελληνική Κοινωνία<sup>9</sup>.

Ομίχλη και θαμπαδά προκαλεί η συνεχόμενη καταίγδα και (προσωρινά) καλύπτει την καθαρή εικόνα. Μια καταίγδα που δικάζει, καταδικάζει, απορρίπτει, εναντιώνεται για να προχωρήσει πού;

Το έργο όμως των Καθηγητών αποτελεί ένα Αρχιτεκτόνημα αισθητό που το κρατούν ακατάλυτα δοκάρια, το συνέχουν και το δένουν σ' ένα συμπαγές σύνολο. Αυτό το Αρχιτεκτόνημα είναι στέρεο, άψογο, ηλιόλουστο και μες στις μπότες, λσπες, πλημμύρες, βαρυχειμωνιές.

*Σχετικότητα της Αξιολόγησης.*

*(Στις Επιστήμες) : Ο προσεκτικός Δάιδalos θα εφαρμόσει τις θεωρίες του ό,που αισθάνεται σίγουρος ότι θα πετύχουν. Ο Ικαρος αντίθετα θα τις εξετάσει μέχρι του σημείου θραύσης, μέχρις ότου οι αδύνατοι σύνδεσμοι αρχίσουν να ανοίγουν.*

*Γι' άλλους ο Δαίδαλος είναι πιο άξιος γιατί τερματίζει, γι' άλλους ο Ικαρος γιατί ανοίγει νέους ορίζοντες.*

Για τον μύθο (το παραμύθι) της Αξιολόγησης, έναν (πραγματικό)

μύθο θα σας πω των Αρχαίων μας προγόνων όπως τον διηγήθηκε ο Eddington <sup>4</sup>: " Στα Αρχαία χρόνια δύο αεροπόροι έφτιαξαν φτερά για να πετάξουν. Ο Δαίδαλος πέταξε με ασφάλεια σε κάποιο ύψος πάνω από τη θάλασσα και στην προσγειώσή του τιμήθηκε. Ο νεαρός Ικαρος πέταξε προς τον Ηλιο, μέχρις ότου το κερί που στερέωνε τα φτερά του έλιωσε και η πτήση του τερματίστηκε με αποτυχία. Εκτιμώντας (αξιολογώντας) τα κωμωδήματά τους θα πρέπει να ληχθεί κάτι για τον Ικαρο. Οι κλασικοί υποστηρίζουν ότι έκανε μόνο ένα πολύ δύσκολο επιχείρημα, αλλά εγώ θα ήθελα να τον σκέφτωμαι ως τον άνθρωπο που μας επεσήμανε μία κατασκευαστική ατέλεια (αδυναμία) των ιπτάμενων μηχανών της εποχής του. Με ανάλογο τρόπο στις Επιστήμες, ο προσεκτικός Δαίδαλος θα εφαρμόσει τις θεωρίες του ό,που αισθάνεται σίγουρος ότι θα πετύχουν. Ομώς εξ' απτίας της υπερβολικής αυτής προσοχής δεν μπορούν να αποκαλυφθούν οι κρυμμένες αδυναμίες. Ο Ικαρος αντίθετα θα εξετάσει τις θεωρίες του μέχρι του σημείου θραύσης, μέχρις ότου οι αδύνατοι σύνδεσμοι αρχίσουν να χαλαρώνουν να ανοίγουν. Μήπως έχει σκοπό να πετύχει ένα θεαματικό κατόρθωμα ; Ίσως μερικά. Είναι ανθρώπινο. Ομως ο Ικαρος δεν είναι ακόμα προορισμένος να πλησιάσει τον Ηλιο και να λύσει το αίνιγμα της σύστασής του. Κι όμως από το ταξίδι του ελπίζουμε να αντλήσουμε κάποιες οδηγίες για την κατασκευή μιας βελτιωμένης ιπτάμενης μηχανής. Σήμερα, θυμόμαστε με θαυμασμό ένα μεγάλο ανήσυχο και κυρίως τολμηρό πνεύμα που πέταξε πολύ ψηλά, χωρίς φόβο προς τον Ηλιο". Ο Ικαρος δεν ετερμάτισε διότι ακολούθησε πιο ψηλά και πιο επικίνδυνο επίπεδο. Ο Δαίδαλος ακολούθησε την πεπατημένη οδό, το σίγουρο αποτέλεσμα. Εδώ φαίνεται η "σχετικότητα" της αξιολόγησης : Γι' άλλους ο Δαίδαλος είναι πιο άξιος γιατί ετερμάτισε, γι' άλλους ο Ικαρος γιατί άνοιξε νέους ορίζοντες. Αν μέσα σ' αυτή τη σχετικότητα της οποίας αξιολόγησης υπεισέλθουν και προσωπικοί λόγοι αντιλαμβάνεται κανείς τι σημαίνει (υποκειμενική) αξιολόγηση, και τι επακόλουθα μπορεί να έχει. Η παραπάνω περιορισμένη ανάλυση που σχετίζεται με κάθε είδους αξιολόγηση εννοείται ότι δεν έχει ακριβή, απόλυτη και άμεση συσχέτιση με το θέμα της επετηρίδας των εκπαιδευτικών.



Βλέπω τον Μαθητή να διψά για μάθηση.

Παρότρυνση και νοουθεσία χρειάζεται για την αναγέννησή του. Ουσιαστικά Ερεθίσματα. Πλήκτρα για τη μουσική της ψυχής του.

Σ' αυτό το χώρο τον περιβλημένο από την ευγένεια και σπουδαιότητα της καταγωγής του πρέπει να φιλοξενηθεί και να ξεποστάσει από τα προβλήματα, την μεγάλη πίεση, τον σκληρό ανταγωνισμό.

Πρέπει να παροτρυνθεί να δημιουργήσει νέο πολιτισμό. Να μιλάει "Ελληνικά χωρίς ανορθογραφίες".

Να μάθει και να καταλάβει ότι η καταδίκη των παραδόσεων είναι κρούστα ψευτοκουλτούρας.

Κι όμως τα σημερινά παιδιά είναι καλύτερα από εμάς.

Ερχομαι τώρα στο κεφάλαιο Μαθητής όπου η βροχή έγινε χαλάζι και κτυπάει δυνατά.

Και πάλι θα μου πει κανείς, ότι παίρνω σαν δείγμα τους μαθητές εκείνους που περνούν τις Συμμιληγάδες των εξετάσεων και μπαίνουν στα Πανεπιστήμια δηλαδή τους καλύτερους των μαθητών.

Αν όμως πάμε με τα ποσοστά των εισαγομένων και με τα ποσοστά αυτών που δεν εισάγονται στα Πανεπιστήμια, και που απλά δεν αποτελούν τους αρίστους, τότε και πάλι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η (όξινη) καταγίδα αναφέρεται (αν αυτά που αναφέρει ήταν τεκμηριωμένα, πραγματικά) σε ένα (πολύ) μικρό ποσοστό μαθητών που αντί να λιθοβολούνται μ' αυτό τον τρόπο θάταν καλύτερα να νοουθετούνται. Και θα πρέπει να κατανοούμε ότι στα Σχολεία ισχύει η ψυχολογία του όχλου. Θάταν καλύτερα να ασχληθούμε λίγο περισσότερο μαζί τους. Γιατί αυτά τα παιδιά ζουν μεν στην εποχή των ηλεκτρονικών υπολογιστών, των μέσων μαζικής ενημέρωσης, της ποικιλίας των καταναλωτικών αγαθών, αλλά αυτά τα παιδιά δεν είχαν την τύχη (τα περισσότερα) να μαθήσουν μια μαργαρίτα, αυτά τα παιδιά δεν είχαν την τύχη να δουν πως ανθίζει ένα λουλούδι, αυτά τα παιδιά δεν είχαν την τύχη να μαζέψουν παπαρούνες ή να κυνηγήσουν πέταλούδες στους αγρούς, ίσως να μη έχουν δει ένα ηλιοβασιλέμα ή μια ανατολή, ίσως να μη έχουν τρέξει με τα ποδήλατά τους στη γειτονιά τους, αυτά τα παιδιά ίσως να μη ξέρουν τι σημαίνει γειτονιά. Αυτά τα παιδιά δεν είχαν την τύχη να έχουν μουσικά ακούσματα ή να μπουν στις αίθουσες ενός καλοκαιρινού κινηματογράφου.

Πάντως παιδιά κλείστηκαν στο Πολυτεχνείο και ζητούσαν "ψωμί-παιδεία-ελευθερία". Είναι αυτά τα παιδιά που πέταξαν στα Ιμια, είναι αυτά τα παιδιά που άοπλα τάβηλαν με τον λυσοασμένο "λύκο" εισβολέα, (κι ύστερα φυσικά είπαν ότι ήτανε τρελλά), είναι αυτά τα παιδιά που φοιτούν στις τάξεις και κυκλοφορούν στους διαδρόμους των Σχολείων μας.

Και μπορεί κανείς να πει πάλι ότι τα παιδιά που γίνονται ήρωες είναι λίγα και είναι οι εξαιρέσεις, όμως εξαιρέσεις είναι και τα παιδιά στα οποία αναφέρονται τα τόσα «φοβερά στα κείμενα που δημοσιεύονται στα Χημικά Χρονικά σαν μύθοι (!) για την Παιδεία.

Παρότρυνση και νοουθεσία χρειάζονται οι μαθητές για την αναγέννηση, την ανανέωση και εξέλιξή τους. Ουσιαστικά ερεθίσματα. Πλήκτρα για τη μουσική της ψυχής τους. Ο καθένας μας ας σταθεί κοντά τους, να διαπιστώσει, να γκρεμίσει, να χτίσει, να επεκτείνει, να βελτιώσει, να ταξιδέψει μαζί τους. Σ' αυτό το χώρο το περιβλημένο από την ευγένεια και σπουδαιότητα της καταγωγής τους να φιλοξενηθούν, να ξεποστάσουν από τα προβλήματα, τον σκληρό ανταγωνισμό, την μεγάλη πίεση (φροντιστήρια, εξωσχολικά μαθήματα κ.λ.π.). Να παροτρυνθούν να σηκωθούν λίγο ψηλότερα, να δημιουργήσουν νέο πολιτισμό. Να μάθουν να είναι πολυσυλλεκτικοί. Να εφοδιαστούν με τους κατάλληλους ταξιδιωτικούς σάκκους για το δύσκολο ταξίδι της ζωής. Να κάνουν βάρδιες για την φύλαξη του Ελληνικού πολιτισμού. Να μιλάνε "Ελληνικά χωρίς ανορθογραφίες", να δημιουργήσουν μια άλλη μεγάλη Ελλάδα, μέσα σε τούτη που κατακρεουργούμε. Να διδαχθούν να μη λησμονάνε τη χώρα τους. Να ανθίστανται στον αφελλητισμό της γλώσσας και της παράδοσης. Να μάθουν και να καταλάβουν ότι η καταδίκη των παραδόσεων είναι κρούστα ψευτοκουλτούρας. Να είναι ανοικτοί στο αληθινό, στο αγνό, στο ορθό, στο ελεύθερο, στο υψηλό.

Κι όμως αυτά τα παιδιά είναι καλύτερα από εμάς, και τούτα-όλα που λέγονται γι αυτά ακούγονται πολύ φάλτσα.

Η καλύτερη επένδυση για ένα κράτος είναι η αναβάθμιση της Παιδείας και του Πολιτισμού. Είναι Εθνικά Κεφάλαια κι όχι αγαθά υπερπολυτελείας.

Θα πρέπει κανείς να αγωνίζεται στο χώρο της δουλειάς του για να διορθωθούν τα κακώς κείμενα.

Θα πρέπει εκεί να αντιμετωπίσει την όποια αντίδραση και τις όποιες συνέπειες του θάρρους, της ειλικρίνειας, της ευθύτητας του. Κι ας μη απογοητευθεί, ας μη κουρασθεί, ας μη πτοηθεί. Κάθε Οδυσσέας κι ο Νόστος του.

Είμαι υπέρ της άποψης πως όταν κάποιος διαπιστώνει κακώς κείμενα στους χώρους της δουλειάς του, θα πρέπει να αποκαλύπτει τους εμπρηστές του έργου του και των υπολοίπων, τους εμπρηστές του περιβάλλοντός τους, του συστήματος (εάν αυτό είναι αποδεκτό) και να φωνάζει: "Φωτιά, βοήθεια, τρέξτε". Ας διαμαρτυρηθεί κι ας αγωνιστεί στο χώρο της δουλειάς του για να διορθωθούν τα αρνητικά. Το ξέρω, πως αρκετές φορές αυτός που φωνάζει, διαμαρτύρεται για την φωτιά που καίει στο διάβα της, αντί να ενιοχύεται προκειμένου όλοι μαζί να την σβύσουν κατηγορείται για διατάραξη κοινής ησυχίας. Είναι πάντως πιο γενναίο να υπερασπιστεί κανείς τις όποιες απόψεις του, και να αντιμετωπίσει την όποια αντίδραση και τις όποιες συνέπειες του θάρρους, της ευθύτητας, της ειλικρίνειας του, στον χώρο της δουλειάς του. Κι ας μη απογοητευθεί, ας μη κουρασθεί, ας μη πτοηθεί. Κάθε Οδυσσέας κι ο Νόστος του.

Κι ας αντιμετωπίσουμε την πραγματικότητα όχι τους μύθους.

Ας αντιμετωπίσουμε με σοβαρότητα τα θέματα της Παιδείας όχι με χιούμορ.

Ας συνειδητοποιήσουμε ότι η καλύτερη επένδυση για ένα κράτος είναι η αναβάθμιση της Παιδείας και του Πολιτισμού του. Είναι Εθνικά Κεφάλαια κι όχι αγαθά υπερπολυτελείας.

Τα προβλήματα της Παιδείας και η γενικότερη συμπεριφορά Καθηγητών και Μαθητών θα πρέπει να εξετάζονται πάντα και σε συνάρτηση με το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, διότι το θέμα είναι κοινωνικό.

Αν η όξινη νεροποντή για οποιουδήποτε λόγους (πιστεύω καλοπροαίρετους) συνεχίσει την δράση της, θα πρέπει οι συνάδελφοι μέσω του Περιδικού να φροντίσουν να αποκαλύψουν και να προστατεύσουν την πλατεία αλήθεια, το κύρος τους, τα παιδιά τους, την Ελληνική Οικογένεια και Κοινωνία, το Περιοδικό μας, παρέχοντας την δική τους εμπειρία μέσω αυτού. Οι συνάδελφοι να φροντίσουν να καταθέσουν τις απόψεις τους, τα προβλήματά τους, με διάθεση επίλυσής τους.

Χρειάζεται δικαίη, αντικειμενική, ουσιαστική και ευθεία κριτική για να δημιουργηθεί η άλλη Ελλάδα, η Ελλάδα του πνεύματος, της ομορφιάς και του χρόνου, η Ελλάδα των αγώνων του δικαίου και ηθικού, η Ελλάδα της προσφοράς σε αίμα και σε πνεύμα.

Να δραστηριοποιηθεί αυτός ο ζωντανός μύθος και να ξαναπροσφερθεί ως βοήθεια, οδηγός και ραβδί σωτηρίας σ' όλους τους τυφλούς Οιδίποδες.

Ο Καθηγητής και ο Μαθητής αποτελούν υποσυστήματα του ίδιου συστήματος, της Ελληνικής Κοινωνίας, αποτελούν υποσύνολα του γενικότερου Ελληνικού συνόλου. Χρειάζεται δικαίη, αντικειμενική, ουσιαστική και ευθεία κριτική για να δημιουργηθεί η άλλη Ελλάδα. Να δραστηριοποιηθεί αυτός ο ζωντανός μύθος. Να ξαναδώσει το φως μέσα στο σκοτάδι της σύγχρονης κοινωνικής και πολιτικής σήψης. Να αντιφεγγίσει τις αρετές και αξίες που κέννησε. Να ξαναπροσφερθεί ως βοήθεια, οδηγός και ραβδί σωτηρίας σε όλους τους τυφλούς Οιδίποδες. Να ξαναγίνει η Ελλάδα του πνεύματος, της ομορφιάς και των Χρόνων. Αυτή η Ελλάδα των αγώνων του δικαίου και ηθικού. Η Ελλάδα της προσφοράς σε αίμα και σε πνεύμα.

Για ν' ανακουφιστεί και να ηυχάσει το "χελιδόν" που μας έφυγε, που φώναζε<sup>5</sup>

*"ο ένας για τον άλλον Οδυσσέα πάντα σε μια σχεδία αιώνες τώρα φωνάζω Ελληνικά κι ούτε μου αποκρίνεται κανένας".*

*Το "χελιδόν" που τόσο αγάπησε και ύμνησε αυτό τον τόπο τον μικρό, τον Μέγα και τους νέους με τα πρησμένα πόδια που τους έλεγαν αλήτες .....*

- Παραπομπές
1. Οδυσσέα Ελύτη "Το Αξίον Εστί", Ανάγνωσμα Τρίτο, Η Μεγάλη Εξοδος σελ. 45, Ογδοη έκδοση, Εκδοτική Εταιρεία Ικαρος, 1974.
  2. Χημικά Χρονικά, "Οξίνη Βροχή", Τεύχη Νοεμβρίου 1996, Δεκεμβρίου 1996, Ιανουαρίου 1997, Φεβρουαρίου 1997, Μαρτίου 1997, Απριλίου 1997.
  3. Για την Ελληνική και Παγκόσμια Κοινωνία ας ανατρέξει κανείς στα Χημικά Χρονικά τεύχος Φεβρουαρίου 1997, στη σελ. 37 στη συνέντευξη με τον Καθηγητή κ. Δ. Κατάκη.
  4. Στον λόγο του στην British Association το 1920, όταν είδε από πριν την τύχη των επιστημονικών του ερευνητών.
  5. Αιγαιοπελαγίτικα Θέματα. Αφιέρωμα στον Οδυσσέα Ελύτη. Τεύχος 50, (Μάιος - Ιούνιος) σελ. 187-218 (1996).

# ΚΑΤΑΣΤΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Η οκτάχρονη λειτουργία της Ε.Ε.Χ., σύμφωνα με όσα προβλέπει ο Νόμος 1804/88, μας δίνει την δυνατότητα να επισημάνουμε τις αδυναμίες και να ανοίξουμε ένα ειλικρινή διάλογο για τις αναγκαίες αλλαγές που πρέπει να γίνουν σε μια προσπάθεια οργανωτικής ανασυγκρότησής της.

Πρέπει να τονίσω από την αρχή ότι στο συγκεκριμένο εισηγητικό σημείωμα θα προσπαθήσω να αναπτύξω αφενός τις αδυναμίες αφετέρου τις συγκεκριμένες παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στα πλαίσια της Ε.Ε.Χ. ώστε,

- Να δουλέψουν αποδοτικότερα τα όργανα της Ε.Ε.Χ. χωρίς επικαλύψεις
- Να υπάρξει συνεχής επικοινωνία των οργάνων με τους συν/λφους χημικούς,
- Να υπάρξει ουσιαστική παρέμβαση των περιφερειακών οργάνων στην χάραξη της πολιτικής από την ΕΕΧ.
- Να εξασφαλιστεί ο σεβασμός στην εργασία κάθε χημικού μακριά από αθέμιτους συναγωνισμούς

Και όλα αυτά σαν ένα πρώτο βήμα για να αποκατασταθεί ένα καλύτερο επίπεδο επικοινωνίας μεταξύ των χημικών και των οργάνων της Ε.Ε.Χ.. **Τελικά αυτό που θα δράσει καταλυτικά στην δημιουργία μια ζωντανής Ένωσης είναι η ουσιαστική αντιμετώπιση των χρόνιων προβλημάτων του κλάδου.** Σ' αυτή τη προσπάθεια που θα είναι συνεχής και επίπονη θα κριθούμε όλοι μας και θα χρειαστεί πολύ κουράγιο αφού καλούμαστε να προσφέρουμε στον κλάδο σε συνθήκες όπου, η ατομική συμπεριφορά, η καθημερινή εξαντλητική προσπάθεια για την εξασφάλιση εργασίας, η υπερεργασία λόγω των αυξανόμενων αναγκών, η χρησιμοποίηση μηχανισμών και θεσμών για προσωπική επιτυχία ακόμα και η κρατική αδιαφορία για κάθε τι συλλογικό επηρεάζουν την ζωή και τη δράση μας μέσα από την Ε.Ε.Χ.

## ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

1. Η Ε.Ε.Χ. ενώ θα έπρεπε να είναι το όργανο άσκησης πολιτικής με συντονιστικό ρόλο, εποπτεύουσα οργάνωση των περιφερειακών τμημάτων της, ασχολείται βασικά με διεκπεραίωση των διοικητικής φύσεως θεμάτων υποκαθιστώντας και στην πράξη ακυρώνοντας την λειτουργία των περιφερεια-

κών τμημάτων κυρίως αυτό της Αττικής και Κυκλάδων.

2. Η Σ.τ.Α. έχει μετατραπεί σ' ένα γραφειοκρατικό όργανο, δεν αναδεικνύει προβλήματα, δεν συζητά τα μεγάλα θέματα που απασχολούν τον κλάδο (Βιομηχανική ανάπτυξη, αναδιάρθρωση της παραγωγής, ανεργία, περιβάλλον κ.λπ.) ούτε πολύ περισσότερο χαράσσει πολιτική για την αντιμετώπισή τους. Αυτός ο τρόπος λειτουργίας της Σ.τ.Α. είναι αναμενόμενος αφού και η Δ.Ε. επιτροπή έχει εγκαταλείψει τον ουσιαστικό της ρόλο.

3. Η λειτουργία των τμημάτων και κυρίως των επιτροπών έχει υποβαθμιστεί με ευθύνη και της Δ.Ε. αφού στην πράξη δεν γίνεται σεβαστός ο αυτόνομος ρόλος τους στα πλαίσια επεξεργασίας θέσεων και παραγωγής πολιτικής για τον κλάδο σε θέματα επιστήμης και εργασίας. Αυτό έχει σαν συνέπεια να αποθαρρύνονται οι συνάδελφοι που θα επιθυμούσαν να συμβάλλουν στην ζωή και δράση της Ε.Ε.Χ.

4. Η όχι καλή οικονομική κατάσταση της Ε.Ε.Χ. δεν επιτρέπει την επαγγελματισμό στους κρίσιμους τομείς δράσης (π.χ. εργασία). Ειδικότερα όταν οι πόροι της κατευθύνονται σε τομείς μη αποδοτικούς δυσχεραίνεται ακόμη περισσότερο η με επαγγελματικό τρόπο ανάληψη πρωτοβουλιών στα κρίσιμα προβλήματα του κλάδου.

5. Η Διοικητική λειτουργία της Ε.Ε.Χ. είναι ελλιπής αφού δεν υπάρχει οργανισμός και ένας πλήρους απασχόλησης συντονιστής προϊστάμενος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να παρακολουθούνται τα θέματα με αποσπασματικό τρόπο, χωρίς συνέπεια και συνέχεια, αδύναμοι να παρέμβουμε όταν χρειάζεται.

6. Απουσιάζουν από το καταστατικό κανόνες δεοντολογίας για την παρακολούθηση των υποχρεώσεων και των καθηκόντων των χημικών στην άσκηση του επαγγελματός τους. Αυτό θα συνέβαλε σημαντικά στην δημιουργία ενός καλού περιβάλλοντος εργασίας και ακόμη θα βοηθούσε σε μια αξιοπρεπή παρουσία του χημικού επαγγέλματος στην ελληνική κοινωνία.

7. Απουσιάζει από το καταστατικό διάταξη που να της δίνει την δυνατότητα να βεβαιώνει τις εξειδικευμένες γνώσεις των χημικών με ταυτόχρονη αναγνώριση από

την πολιτεία.

8. Υπάρχουν χαλαροί δεσμοί μεταξύ των συν/λφων χημικών και της Ε.Ε.Χ. σαν αποτέλεσμα:

- της απουσίας συγκεκριμένων καταστατικών υποχρεώσεων που θα έπρεπε να περιλαμβάνει μεταξύ άλλων, την άδεια ασκήσεως επαγγέλματος, την τακτική δήλωση της άσκησης του επαγγέλματος για την παροχή δελτίου ταυτότητας

- της αναποτελεσματικής λειτουργίας της Ε.Ε.Χ. όπως προαναφέραμε και

- της όχι θετικής στάσης των συναδέλφων, ειδικότερα των νέων, σε συλλογικές δεσμεύσεις και συλλογικές προσπάθειες.

Σ' αυτές τις συνθήκες είναι αδύνατη η παρακολούθηση του εργασιακού περιβάλλοντος, των αλλαγών που συντελούνται, της ακριβούς καταγραφής της ανεργίας στον κλάδο αλλά και της ετεροαποσχόλησης.

Θα μπορούσα να καταγράψω και άλλες μικρότερης σημασίας αδυναμίες αλλά αυτές σίγουρα θα αναδειχθούν από την συζήτηση που θα γίνει στα πλαίσια της ανασυγκρότησης της Ε.Ε.Χ.

## ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Οι αλλαγές που θα προβλεφθούν στο καταστατικό θα πρέπει να σηματοδοτούν τον αναντικατάστατο δημόσιο ρόλο της Ε.Ε.Χ. στα θέματα της εργασίας και της επιστήμης.

Μ' αυτή την έννοια θεωρώ απαραίτητο η Ε.Ε.Χ. μέσω των περιφ. τμημάτων,

1. Να παρέχει άδεια ασκήσεως επαγγέλματος και η οποία να είναι απαραίτητη κατά τον διορισμό ή την έναρξη της άσκησης του επαγγέλματος του.

2. Να καθιερώσει, ως υποχρεωτικό, το μέτρο της υποβολής δήλωσης άσκησης του χημικού επαγγέλματος για την χορήγηση του απαραίτητου δελτίου ταυτότητας.

Μ' αυτό τον τρόπο τα περιφερειακά τμήματα και συνολικά η Ε.Ε.Χ. θα γνωρίζουν, το ακριβές ενεργό δυναμικό των συν/λφων, την κατανομή τους στο παραγωγικό ιστό της χώρας και ακόμη πως κατανέμονται στον Ελλαδικό χώρο.

Ακόμη θα σταματήσει η οικονομική αιμορραγία από διακανονισμούς που είναι υποχρεωμένη να κάνει η Ε.Ε.Χ. για την προσέλκυση των χημικών, με σκοπό την οικο-

νομική τους τακτοποίηση.

3. Να περιληφθούν στο καταστατικό κανόνες δεοντολογίας και οι κυρώσεις στην περίπτωση καταστράτηγής των, ώστε να εξασφαλιστεί ένα υγιές κλίμα εμπιστοσύνης μεταξύ των συν/λφων, χωρίς αθέμιτους ανταγωνισμούς, αναξιοπρεπείς ενέργειες ή ακόμη και παρανόμων πράξεων που πλήττουν το δημόσιο συμφέρον.

4. Αλλαγή στα όργανα της Ε.Ε.Χ. και συγκεκριμένα:

α) Η σύνθεση του Δ.Σ. των περιφερειακών τμημάτων να είναι 5μελής ή 7μελής ανάλογα με τον αριθμό των μελών τους.

β) Στις εκλογές για την διοίκηση των περιφερειακών τμημάτων να εκλέγονται και οι εκπρόσωποι των για το κεντρικό όργανο της Ε.Ε.Χ. με χωριστό ψηφοδέλτιο ανάλογα με τον αριθμό των μελών.

γ) Όργανα της Ε.Ε.Χ. είναι:

Η Γενική Συνέλευση που αποτελείται από τους προέδρους των περιφ. τμημάτων ή τους Νόμιμους Αντικαταστάτες τους και τους εκπροσώπους που εκλέγει η Γ.Σ. των περιφ. τμημάτων, ανάλογα με τον αριθμό των μελών.

Το Δ.Σ. που εκλέγεται από την Γ.Σ. του οργάνου, θα είναι 11μελής και θα περιλαμβάνει τους προέδρους Αθηνών & Θεσ/κης, 7 μελή από την περιφέρεια Αττικής και 2 από επαρχιακούς συλλόγους, εφόσον υπάρχουν υποψήφιοι.

δ) Να συσταθούν Πειθαρχικά Συμβούλια.

- Πρωτοβάθμια, στα πλαίσια των περιφ. τμημάτων, με την συμμετοχή Πρωτοδίκη

- Ανώτατο, στα πλαίσια της Ε.Ε.Χ., με την συμμετοχή Εφέτη, τα οποία θα εξετάζουν τις καταγγελίες που αφορούν τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις των χημικών.

Ακόμη θα περιγράφεται στο καταστατικό και η διαδικασία που θα ακολουθείται στην περίπτωση πειθαρχικών παραπτώματων.

5. Καθορίζεται το ύψος της επίσης εισφοράς των μελών προς την Ε.Ε.Χ., ως τμήμα της συνολικής συνδρομής, το οποίο θα εισπράττεται και θα αποδίδεται από τα Περιφ. Τμήματα. Οι επιχορηγήσεις του κράτους και τα έσοδα από τα συνέδρια θα αφορούν την Ε.Ε.Χ.

6. Να υπάρξει πρόβλεψη για την δημιουργία τμημάτων στην Ε.Ε.Χ. και επιτροπών στα περιφ. τμήματα με αποφάσεις των Δ.Σ.,

Μανώλης Κουλιφέτης - Βασίλης Μαντάς



Ερωτήσεις Θεωρίας & Κρίσεως  
Μεθοδολογία - Λυμένες & Άλυτες Ασκήσεις  
Ερωτήσεις & Test Πολλαπλής Επιλογής

ALCHEMIA 2000

**ΧΗΜΕΙΑ α' λυκείου**

Μανώλης Κουλιφέτης - Βασίλης Μαντάς



Ερωτήσεις Θεωρίας και Κρίσεως  
Μεθοδολογία - Λυμένες & Άλυτες Ασκήσεις

ALCHEMIA 2000

**ΧΗΜΕΙΑ β' λυκείου**

Μανώλης Κουλιφέτης - Βασίλης Μαντάς

*επιλεγμένα*

## ΘΕΜΑΤΑ ΧΗΜΕΙΑΣ

στη θεωρία &  
στις ασκήσεις  
για τις γενικές εξετάσεις

1997



το βιβλίο  
για την  
επανάληψη

### ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ:

- Εκδοτικός Όμιλος Συγγραφέων Καθηγητών Σόλωνος 100, 106 80 Αθήνα τηλ. 3646 125
- Μανώλης Κουλιφέτης Βασίλης Μαντάς Κόρινθος, τηλ. 0741/22422, 0741/85765



τά οποία θα λειτουργούν αυτόνομα βάση κανονισμών λειτουργίας και θα είναι υπεύθυνα για την παραγωγή πολιτικής στα θέματα της εργασίας και της επιστήμης, διευκολύνοντας έτσι το έργο της Ε.Ε.Χ.

7. Να γίνουν εκείνες οι καταστατικές ρυθμίσεις που θα εξασφαλίσουν την στενότερη σχέση μεταξύ των περ. τμημάτων και του TEAX και η οποία θα αφορά την διαδικασία ασφάλισης και συνταξιοδότησης των χημικών καθώς και τις υποχρεώσεις των περ. τμημάτων και του TEAX.

8. Να γίνουν οι απαραίτητες ρυθμίσεις που θα επιτρέπουν στον Πρόεδρο ή τον Γ.Γ. της Ε.Ε.Χ. να παρακολουθεί συστηματικά την λειτουργία της Ε.Ε.Χ. ώστε να μπορέσουμε να ανταποκριθούμε στις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες του κλάδου.

9. Να ασχοληθούμε επαγγελματικά με την επιμόρφωση των χημικών κατά θεματικό κύκλο παρέχοντας πιστοποιητικά ή βεβαιώνοντας για τις παρεχόμενες εξειδικευμένες γνώσεις.

Τα απαιτούμενα κονδύλια για την πραγματοποίηση της δωρεάν βασικά επιμόρφωσης θα προέλθουν μέσα από Κοινωνικά ή άλλα προγράμματα που θα επεξεργάζονται ειδικοί σύμβουλοι κατά προτίμηση χημικοί με τους οποίους θα υπάρχει συγκεκριμένη εργασιακή σχέση.

Η δημιουργία του Κέντρου Επαγγελματικής Κατάρτισης (Κ.Ε.Κ.) υπό μορφή Αν Εταιρείας είναι το πρώτο βήμα και θα πρέπει άμεσα να προχωρήσει στην πράξη στα πλαίσια που ανέφερα παραπάνω.

10. Η μηχανοργάνωση, η διοικητική οργάνωση και η αναμόρφωση των γραφείων της Ε.Ε.Χ. είναι στόχοι που θα πρέπει να καταγραφούν και να μπει συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα υλοποίησης.

Τελειώνοντας θέλω να επισημάνω ακόμη μια φορά ότι όσα ανέφερα για τις λειτουργικές αδυναμίες της Ε.Ε.Χ. καθώς και για τις προτεινόμενες αλλαγές αποτελούν μια πρώτη προσέγγιση των βασικών παραμέτρων στα πλαίσια του εκσυγχρονισμού της Ε.Ε.Χ.

Πιστεύω όμως ότι το παρόν εισηγητικό σημείωμα αποτελεί μια καλή ευκαιρία για να αρχίσει ένας ουσιαστικός διάλογος, μακριά από κομματικές πλαστές αντιθέσεις, που θα καταλήξει σε συγκεκριμένες αλλαγές για τον έλληνα χημικό και το χημικό επάγγελμα.

Με εκτίμηση

Το Μέλος της Δ.Ε. & Ειδ.

Γραμματέας της Ε.Ε.Χ.

Θ.Πομώνης

## Το χάος και η φυλή των Ελλήνων

Ερμηνεία του Ελληνικού φαινομένου με την σύγχρονη χασοτική δυναμική.

του Παύλου Νικ. Δημοτάκη

Πόσες φορές οι άνθρωποι των θετικών επιστημών, και περισσότερο οι χημικοί, που έχουν εμπλακεί σε συζητήσεις γενικού περιεχομένου δεν έχουν αντιμετωπίσει την δυσπιστία συνομιλητών και ακροατών; Ελάχιστες. Μα αφού δεν είστε ειδικός κύριε, πως μπορείτε να ξέρετε, είναι η συνήθης «μομφή». Πόσες άλλωστε φορές όλοι εμείς οι χημικοί δεν έχουμε σκεφτεί «μωρέ καλά τα λέμε, αλλά έπρεπε να είμαστε οικονομολόγοι, γιατροί, ή ιστορικοί και τότε θα τους δίνανε να καταλάβουν». Δυστυχώς, αν ήμασταν όλα αυτά, τότε δεν θα καταλαβαίναμε ούτε εμείς αυτά που δεν καταλαβαίνουν οι άλλοι για μας. Ο λόγος είναι ο εξής. Ο μέσος άνθρωπος, ο μη επιστήμονας, σκέφτεται με έναν απλό τρόπο. Τη λογική. Τη λογική όπως την περιέγραψε ο Αριστοτέλης ή την θεμελίωσαν τα μαθηματικά. Με άλλα λόγια, σκέφτε-

ται τα πάντα σε κατάσταση ισοροπίας. Μόνο, όμως, που αυτό δεν φθάνει για να εξηγήσεις τον κόσμο. Χρειάζεται και κάτι παραπάνω. Αυτό το παραπάνω είναι η θερμοδυναμική, τα μη-γραμμικά συστήματα, το χάος, ή η γεωμετρία των fractals. Να λοιπόν σε τι διαφέρει ο επιστήμονας από τον καθημερινό άνθρωπο. Διαφέρει στο ότι σκέφτεται αλλιώς.

Αυτή, λοιπόν, την διαφορά αλλά και δυνατότητα να σκεφτόμαστε διαφορετικά παρουσιάζει με εξαιρετικά γλαφυρό όσο και αυστηρά επιστημονικό τρόπο το βιβλίο του κ. Π. Δημοτάκη «Το Χάος και η φυλή των Ελλήνων». Το βιβλίο ειδικεύεται στην αρχαία ελληνική ιστορία και φιλοσοφία, παρακολουθεί τις εξελίξεις και πραγματοποιεί αναλύσεις μέσα από διαφορετικό πρίσμα. Ο συγγραφέας αναδύκνει τον ρόλο του επιστήμονα και αποδεικνύει

ουσιαστικά ότι κανείς ειδικός (φιλόλογος ή άλλος) με συμβατικές αναλύσεις και υποθέσεις δεν θα μπορούσε να προσεγγίσει τα θέματα σε τόσο μεγάλο βάθος.

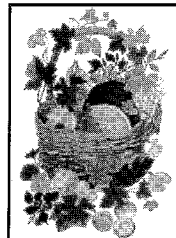
Είναι οι σύγχρονοι Έλληνες απευθείας απόγονοι των αρχαίων προγόνων τους; Η απάντηση υπάρχει στο βιβλίο του κ. Δημοτάκη και είναι καλά τεκμηριωμένη. Μένει να την ανακαλύψει και ο ανήσυχος αναγνώστης.

Η ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ

Το βιβλίο είναι 219 σελίδες και χωρίζεται σε 22 κεφάλαια. Το χαρτί είναι γκοφρέ, ανοιχτό κίτρινο, καλής ποιότητας. Το εξώφυλλο είναι δημιουργία του ίδιου του συγγραφέα με τον τίτλο «Αεί ο Θεός, ο Μέγας Γεωμετρεί». Η επιμέλεια, κειμενογράφηση είναι της κας Μ. Δημοτάκη και το coryright (Αθήνα 1996) του κ. Π. Δημοτάκη. Το βιβλίο αφιερώνεται στις νέες γενιές των Ελλήνων.

### ΔΙΟΝΥΣΙΑΚΟ

Μέσα σε λέβητες χαλκίνους  
και σε αγγεία πήλινα,  
δημιουργεί ο Βάκχος ελιξήρια  
σαν και εκείνα που προσέφερε στην Αριάδνη,  
του Λαβυρίνθου αποστάτιδα,  
στις ερημιές της Νάξου εγκαταλελειμμένη  
για την θυσία του Μινωταύρου οδυρομένη.  
Έφθασε εκεί ο Ελευθερωτής θεός,  
με επουλωτικά των ψυχικών τραυμάτων βάλσαμα  
και με αποστάγματα προτρεπτικά της λήθης,  
για Ιέρειες από Ναούς διωγμένες  
Και για Πυθίες από τα Μαντεία εξωρισμένες,  
όμως επιλεγμένες από τον Διόνυσο  
για των Μαινάδων τον χορό!



5/3/1997

### ΣΥΜΠΟΤΙΚΟ

Στου Βάκχου τα συμπόσια  
θέση δεν έχει η φιλοσοφία  
και η πολλή διάνοηση,  
μόνο οι ορχηστρικοί ρυθμοί  
των αυλητριδων και των αρπιστών  
τους συμποσιαστές ενθουσιάζουν.  
Κρατήρες χρυσοποίκιλτοι  
και κόμης ανθοστολιστες  
τους ποιητές εμπνέουν  
με σίχους να εικογραφούν,  
ανάκλιτρα στρωμένα με υφαντά  
ανάπαυση προσφέρουν,  
παρσαταγμένες οι λυχνίες  
ελληνικές κατατομές φωτίζουν, και στα λευκά αγάλματα  
χρυσίζουν χρώμα δίνουν,



1/1/1997

Εριφύλη Μιχαηλίδου-Κάτανα

Εκδόθηκε από το ΕΛ.ΚΕ.ΠΑ.  
το βιβλίο του J.K. TAYLOR  
«ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ  
ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ»  
Απόδοση κειμένου  
στην Ελληνική:  
Παναγιώτης Απ. Σίσκος  
Αναπληρωτής καθηγητής  
Αναλυτικής Χημείας Πανεπι-  
στημίου Αθηνών  
ΠΩΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΕΛ.ΚΕ.ΠΑ  
(Καποδιστρίου 28,  
3ος όροφος, Γραφείο 13)  
Τιμή λιαν. πωλήσεως: 7000 δρχ

### Αγγελίες

• Χημικός πτυχιούχος Α.Π.Θ. με δημοσίευση στο Separation Science and Technology (Marcel Dekker) μικρή προ-  
πηρεσία σε αρωματικές ύλες, αγγλικά  
επίπεδο Proficiency, λίγα γαλλικά,  
γνώσεις H/Y (DOS, WINDOWS '95,  
WORD, EXCEL) ζητά εργασία. Δεκτή και  
ημισπασχόληση ή εργασία ως βοηθός.  
Τηλ. 2684229

• Απόφοιτος Παν/μίου Ιωαννίνων, με  
ειδίκευση στα «Τρόφιμα και Οινολο-  
γία», γνώση Αγγλικών, γνώση H/Y με ε-  
πιμόρφωση σε «Multimedia εφαρμο-  
γές», δίπλωμα οδήγησης, κάτοχος Ι.Χ.  
Προϋπηρεσία σε εταιρία απορρυπαντι-  
κών και βιοτεχνία καλλυντικών (Κολώ-  
νιες). Αναζητώ εργασία σε εργαστηρια-  
κό ή ερευνητικό τομέα. Τηλ. 5012273

## 35 χρόνια Χημείας: Διαπιστώσεις

- Από το 1961 ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών στο χώρο της χημείας επέτρεψε στους χημικούς να πετύχουν σημαντική πρόοδο στην ικανότητα να προβλέπουν μέσω κβαντομηχανικών υπολογισμών ιδιότητες, όπως η ηλεκτρονική δομή, και τις πορείες διαμέσου των οποίων εξελίσσονται οι χημικές αντιδράσεις.
- Η ανάλυση της δυναμικής των χημικών αντιδράσεων έχει αναβαθμιστεί σημαντικά. Οι χημικοί μπορούν τώρα να λαμβάνουν στιγμιότυπα από την συνένωση των δύο μερών των διαφόρων μορίων που συγκρούονται και αντιδρούν το ένα με το άλλο σε ζεύγη (παράλληλα και χωρίς αλληλεπιδράσεις το ένα ζεύγος με το άλλο) και με αυτό τον τρόπο να παρακολουθούν τι λαμβάνει χώρα κατά τη συνάντηση ενός απλού ζεύγους.
- Εκπληκτικής δυναμικότητας μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για το προσδιορισμό μοριακών δομών, διαφωτίζοντας ακόμη περισσότερο τον τρόπο με τον οποίο πολύπλοκα μόρια όπως πρωτεΐνες και ένζυμα επιτελούν τη λειτουργία τους.
- Η Χημεία έφερε επανάσταση και στη βιολογία σε τέτοια έκταση ώστε το μεγαλύτερο μέρος της επιστήμης αυτής να επικεντρώνεται στα μόρια.
- Η ιστορία της «τρίπας του όζοντος», η αναγνώριση δηλαδή των χλωριο-φθοριωμένων υδρογονανθράκων ως υπεύθυνων για τη βλάβη στο στρώμα του στρατοσφαιρικού όζοντος - είχε μεγάλη διανοητική και πολιτιστική επίδραση. Κανείς πριν δεν είχε φανταστεί ότι οι άνθρωπινες δραστηριότητες μπορούσαν να έχουν παγκόσμιες συνέπειες επηρεάζοντας διαδικασίες που συμπεριλαμβάνουν καταλυτικούς κύκλους.

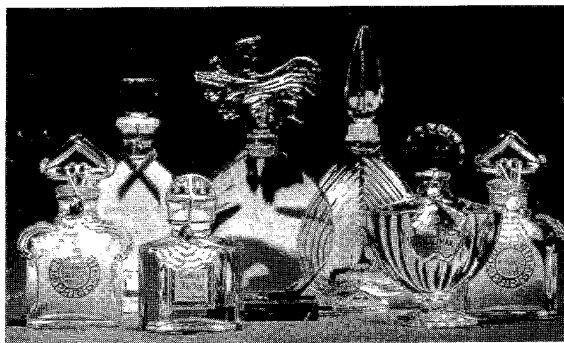
### Τα επόμενα 35 χρόνια Χημείας: Προβλέψεις

Για τα επόμενα 35 προβλέπονται:

- Εξελισσόμενη ικανότητα κατασκευής αυτοσυναθροιζόμενων και αυτοαναπαράγωμων μοριακών συστημάτων, ώστε να είναι δυνατή η δημιουργία συνθετικών μορφών ζωής.  
Τεράστια πρόοδος στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα χημικά σήματα περνούν την μεμβράνη του κυττάρου και ελέγχου την έκφραση των γονιδίων. Μια τέτοια γνώση μπορεί να έχει εφαρμογή στην ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση συγκεκριμένων γονιδίων κυττάρων - στόχων κάνοντας πιθανή για παράδειγμα τη δημιουργία ενός ηπατικού κύτταρου από ένα κύτταρο δέρματος ή ίσως την καταστολή έκφρασης ενός καρκινογόνου γονιδίου.
- Συνεχής ανάπτυξη της ικανότητας ελέγχου της συγκέντρωσης και παρασκευής νανοδομών που μπορούν να οδηγήσουν σε υλικά με εκπληκτικές νέες ιδιότητες.
- Ανάπτυξη μεθόδων για τη παγίδευση, τον περιορισμό και την ελεγχόμενη μετακίνηση μεμονωμένων μορίων που θα επιτρέψουν τη μελέτη εξαιρετικά λεπτών αντιδράσεων με ολόκληρες ομάδες μορίων που βρίσκονται στην ίδια κβαντική κατάσταση. Μια τέτοια ενεργειακά συντονισμένη κατάσταση της ύλης είναι ανάλογη της διαδικασίας παραγωγής ακτινοβολίας laser.
- Παρασκευή ελαφρών οργανικών υλικών με ηλεκτροχημική δράση όπως τα μέταλλα θα συμβάλει σε σημαντικό αριθμό τεχνολογικών εξελίξεων, όπως οι ελαφρού βάρους συσσωρευτές που θα βοηθήσει στην θετική εξέλιξη του ηλεκτροκίνητου αυτοκινήτου.

Πηγή: Dydley R. Herschbach, A. Billion Seconds of the Sciences, 35 Years of Excellence, The Sciences Volume 36, Number 6 November/December 1996

Μετάφραση: Γιάννης Σιταράς, Μεταπτυχιακός Φοιτητής  
Τμήματος Χημείας Πανεπιστημίου Αθηνών  
Επιλογή και Επιμέλεια: Παναγιώτης Α. Σίσκος.



## Η ΧΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΓΟΗΤΕΙΑΣ: ΤΑ ΑΡΩΜΑΤΑ

Αρχικά τα αρώματα εξάγονται από φυσικές πηγές. Από αυτή την άποψη, το γιασεμί είναι πολύ φειδωλό στην εξαγωγή αιθέριου ελαίου: για 1 κιλό προϊόντος χρειάζονται 4,5 εκατομμύρια λουλούδια περίπου, που ζυγίζουν 750 κιλά. Αντίθετα από τα πορτοκάλια μπορούμε να πάρουμε τρία διαφορετικά αιθέρια έλαια: από τη φλούδα, από τα άνθη και από τα φύλλα.

Σήμερα, οι χημικοί έχουν απομονώσει πολλά από τα συστατικά των αρωμάτων και τα παρασκευάζουν συνθετικά. Το κυριότερο συνθετικό συστατικό των αρωμάτων είναι οι αλδεΐδες. Όμως, οι χημικοί μέχρι τώρα δεν έχουν κατορθώσει να διακρίνουν ακόμα όλα τα δευτερεύοντα, αλλά σημαντικότερα, στην οσμή, συστατικά τους.

Ένα άρμα, είτε φυσικό είτε συνθετικό, αφ' ενός πρέπει να «δέσει» με άλλα αρώματα σ' ένα «μπουκέτο» - και γι' αυτό χρειάζεται και κάποιο ταλέντο, εκτός από τη χημεία - αφ' ετέρου πρέπει να αραιωθεί ώστε η μυρωδιά του να γίνει πιο ευχάριστη. Για την αραιώση χρησιμοποιείται αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Εξάλλου, επειδή πολλά αρώματα έχουν πάρα πολύ γλυκιά μυρωδιά, η οποία πρέπει να μετριάσει ή εξατμίζονται πάρα πολύ εύκολα, οπότε η ταχύτητα εξατμίσεως πρέπει να ελαττωθεί, προστίθενται ορισμένες ουσίες που λέγονται στερεωτικά. Τα στερεωτικά είναι συνήθως ζωϊκές ύλες που αυτούσιες έχουν πολύ δυσάρεστη οσμή, αλλά όταν τις αραιώσουμε πάρα πολύ, χρησιμοποιούνται γι' αυτή την «εξισορρόπηση».

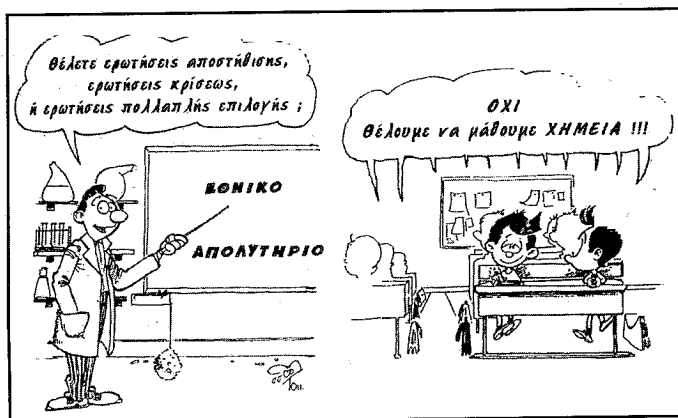
Ένα από τα συχνότερα χρησιμοποιούμενα στερεωτικά είναι η μοσχόνη, που εκκρίνεται από το μόσχο το μοσχοφόρο και τη μοσχογαλή. Έτσι τελικά, νιώθουμε, μάλλον μια συμφωνία οσμών, παρά μια διαδοχή τους.

Στις λουσιές για «μετά το ξύρισμα» η σύνθεση είναι περισσότερο αραιωμένη και συχνά προστίθεται μενθόλη για να δώσει μια δροσιστική αίσθηση στο δέρμα...

Εκεί που τελειώνει η χημική τεχνολογία, αρχίζει η διαφήμιση...

Και το ερώτημα πλανάται: το αξίζουν πραγματικά πολλά αρώματα που πωλούνται σε πολύ υψηλές τιμές;

Εδώ η Χημεία σηκώνει τα χέρια. Η επιλογή ενός αρώματος είναι κρίση καθαρά υποκειμενική...



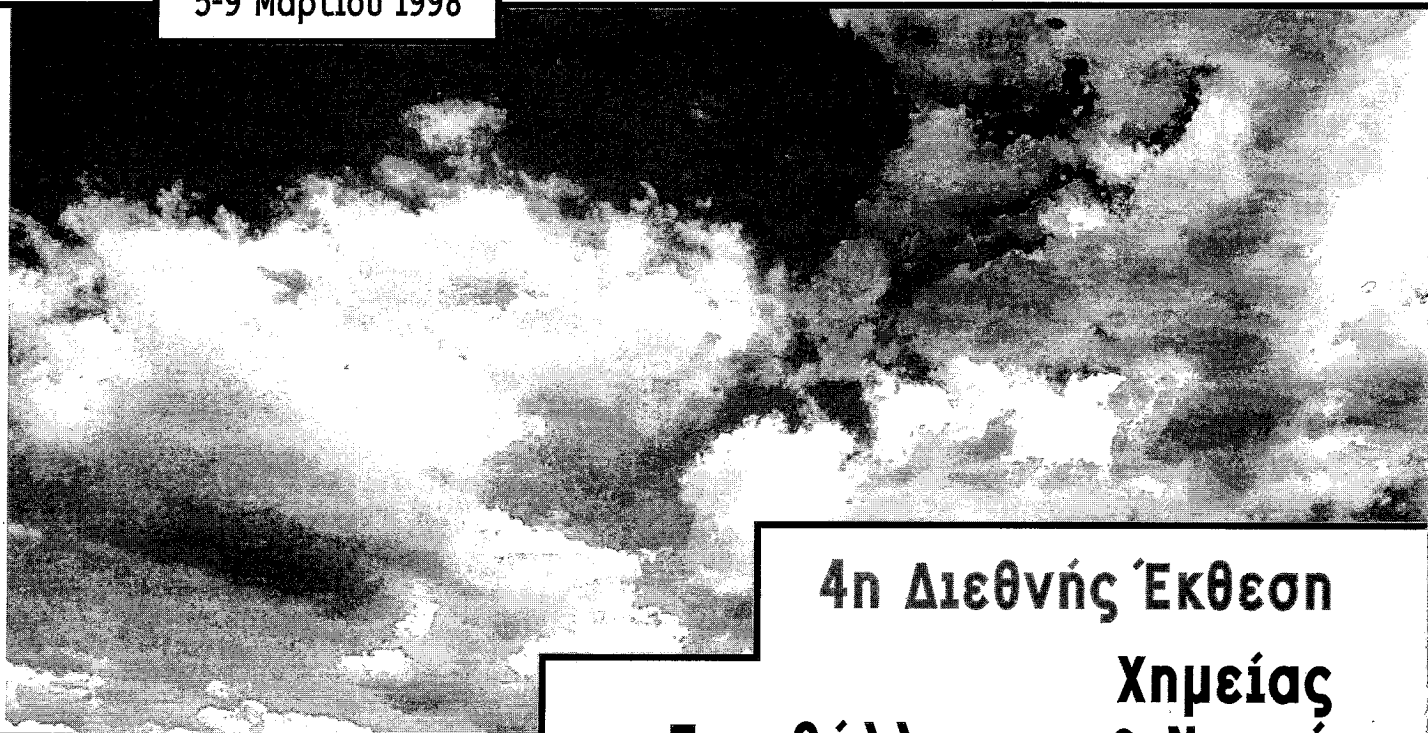


# chem 98

chem 98

## Μοναδική και Καθιερωμένη

5-9 Μαρτίου 1998



### 4η Διεθνής Έκθεση Χημείας Περιβάλλοντος & Νερού

Εκθεσιακό Κέντρο, Ο.Λ.Π., Πειραιάς

Για περισσότερες πληροφορίες & δηλώσεις συμμετοχής  
απευθυνθείτε στους οργανωτές:



Κλαδικές Εμπορικές Εκθέσεις  
Χαλεπά 1 & Αιγιαλείας 21, 151 25 Μαρούσι  
Τηλ.: 6844 961-2, Fax: 6841 796

Υπό την Αιγίδα του Εμπορικού & Βιομηχανικού Επιμελητηρίου Πειραιώς & με τη στήριξη όλων των αρμοδίων επιστημονικών φορέων.





# ΠΡÓΤΥΠΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

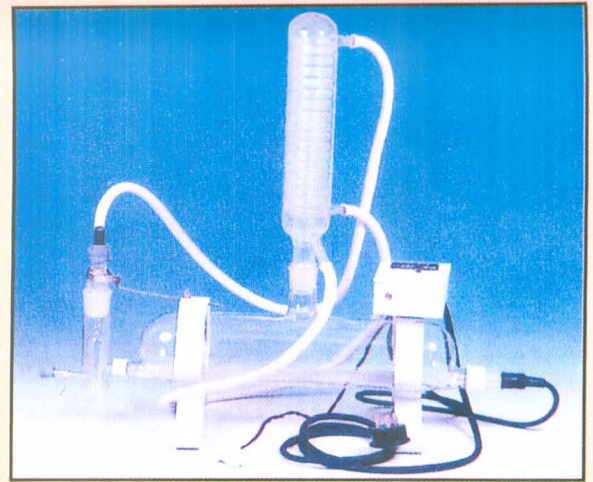
Κοινοπραξία

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

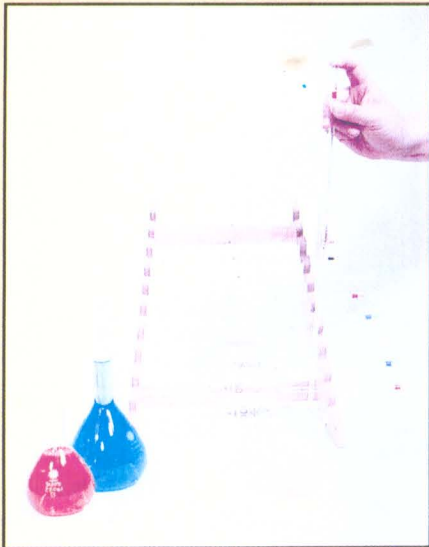
ΜΑΝΩΛΙΑΣΑΣ 17, 161 21 ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ.: 6514 577 - 6532 701 - 6535 829

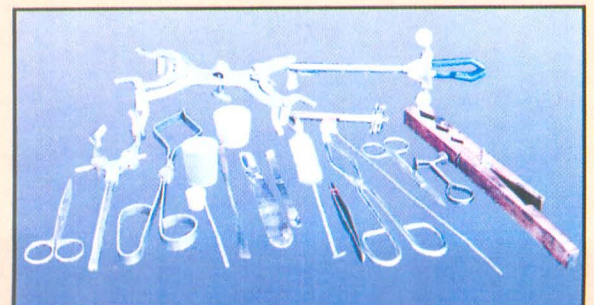
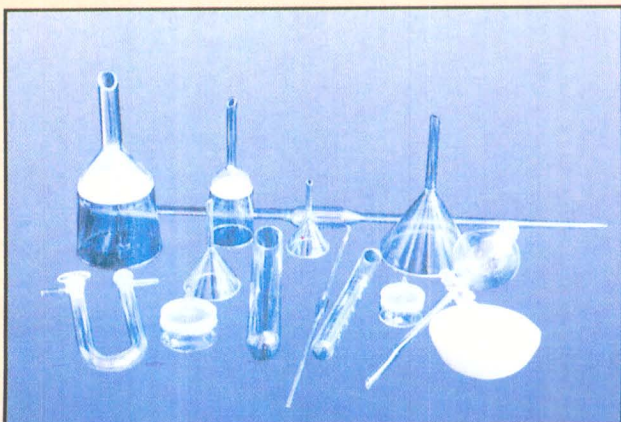
FAX: 7234 251 - 6521 588



από απλά γυαλιά εργαστηρίων  
έως και τις πλέον σύνθετες συσκευές



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



**ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΥΑΛΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ**



# ALFA ANALYTICAL INSTRUMENTS

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Ι. ΧΑΛΟΥΛΟΣ

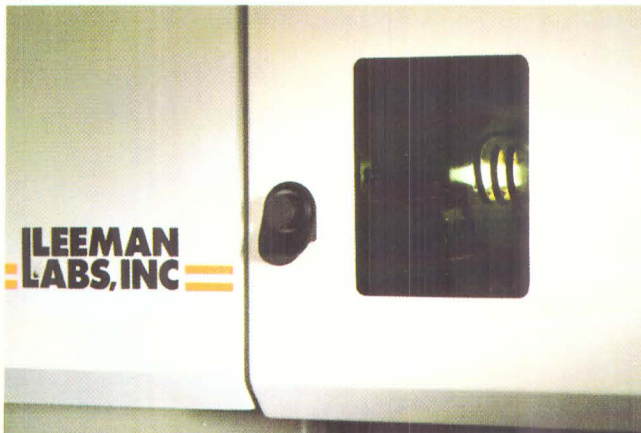
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΣ

ΚΑΛΛΩΦΑΤΗ 1, 176 71 ΚΑΛΙΘΕΑ ΤΗΛ. 9573172 \* FAX 9516281



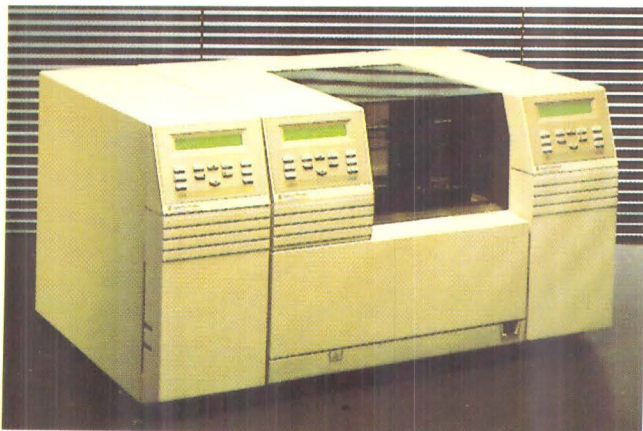
**Metrohm**  
Ion analysis

- ΠΕΧΑΜΕΤΡΑ • ΑΓΩΓΙΜΟΜΕΤΡΑ
- ΙΟΝΤΟΜΕΤΡΑ • ΤΙΤΛΟΔΟΤΕΣ
- ΧΡΩΜΟΓΡΑΦΟΙ ΙΟΝΤΩΝ
- ΠΟΛΑΡΟΓΡΑΦΟΙ • ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ
- ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ KARL FISCHER



**LEEMAN  
LABS, INC**

- ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΑ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ (ICP)
- ΑΤΟΜΙΚΗ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ
- ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΚΥΑΝΙΟΥ
- ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΑΑ/ICP



**THERMO  
SEPARATION  
PRODUCTS**

- THERMO SEPARATION PRODUCTS  
(ΠΡΩΗΝ SPECTRA PHYSICS)
- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΡΗΣ ΧΡΩΜΟΓΡΑΦΙΑΣ (HPLC)
- CAPILLARY ELECTROPHORESIS
- ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΥ



**BOMEM**  
Hartmann & Braun

- ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΑ FT-IR
- FT-IR RAMAN
- NEAR - MID - IR