

Χημικά Χρονικά

ΤΕΥΧΟΣ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ-ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2023

**Πρωτεϊνικά δηλητήρια
φυτών, μυκήτων και
βακτηρίων**

**Η Ανακάλυψη του
Περιοδικού Πίνακα:
Η Χημική Επανάσταση
από τον Lavoisier στον
Mendeleev**



Η Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. (2022-2024)

Πρόεδρος: Κατσογιάννης Ιωάννης
Α' Αντιπρόεδρος: Κουλός Βασίλειος
Β' Αντιπρόεδρος: Θεοδωράκης Κωνσταντίνος
Γενικός Γραμματέας: Σιταράς Ιωάννης
Ειδικός Γραμματέας: Βαφειάδης Ιωάννης
Ταμίας: Παπαδόπουλος Αθανάσιος
Μέλη: Γιαννόπουλος Παναγιώτης, Κορίλλης Αναστάσιος,
Παππάς Σεραφεΐμ, Τριανταφυλλάκης Αντρέας,
Παναγόπουλος Βασίλειος

Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.

Αττικής και Κυκλάδων (Πρόεδρος: Στράτος Ασημέλλης), Κάνιγγος 27,
Τ.Κ. 10682 Αθήνα, τηλ : 210 3821524, 210 3829266, fax : 2103833597,
e-mail : ptak@eex.gr

Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας (Πρόεδρος: Σαμανίδου Βικτωρία),
Αριστοτέλους 6, Τ.Κ. 54623 Θεσσαλονίκη, τηλ./fax : 2310 278077,
e-mail: ptkdm@eex.gr

Πελοποννήσου και Δυτικής Ελλάδας (Πρόεδρος: Ταταράκη Δέσποινα),
Μαιζώνος 211, Τ.Κ. 26222 Πάτρα, τηλ./fax : 2610 362460, e-mail :
eexpat@eex.gr

Κρήτης (Πρόεδρος: Κουβαράκης Αντώνιος), Επιμενίδου 19, Τ.Κ. 71110
Ηράκλειο Κρήτης, Τ.Θ. 1335, τηλ./fax : 2810 220292, e-mail : crete@
eex.gr , eexkritis@yahoo.com

Θεσσαλίας (Πρόεδρος: Γούναρης Στέργιος), Σκενδεράνη 2, Τ.Κ. 38221
Βόλος, τηλ./fax : 24210 37421, e-mail : eexthes@eex.gr

Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας (Πρόεδρος: Υψηλάντης
Κωνσταντίνος) Γραφείο Χ2-109, Ισόγειο, Τμήμα Χημείας-Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων, Πανεπιστημιούπολη Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα, Τηλ:
26510 08358, e-mail: epiruseex@gmail.com

Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας Λεβαδίτου 2, Τ.Κ. 35100 Λαμία, τηλ. :
22310 25388, e-mail : eex.astereas@gmail.com

Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (Πρόεδρος: Γεμεντζής
Παναγιώτης), Ε.Ε.Χ. – Π.Τ. – Α.Μ.Θ. Μάρκου Μπότσαρη 7, Τ.Κ. 68100
Αλεξανδρούπολη, τηλ./fax : 25510 81002, e-mail : ptamth.eex@gmail.
com

Νοτίου Αιγαίου Κλ. Πέππερ 1, Τ.Κ. 85100 Ρόδος, τηλ. : 22410 28638,
22410 37522, fax : 22410 35623, 22410 37522, e-mail : eex@rho.
forthnet.gr

Βορείου Αιγαίου (Πρόεδρος: Χατζηθασυλείου Παναγιώτης), Ηλία
Βενέζη 1, Τ.Κ. 81100 Μυτιλήνη, τηλ./fax : 22510 28183, e-mail :
n.aegean@eex.gr

Ιδιοκτήτης: Ένωση Ελλήνων Χημικών
Εκδότης: Ο πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Κατσογιάννης Ιωάννης
Αρχισυντάκτης: Καραγιάννης Μιλτιάδης
Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης: Κιτσινέλης Σπύρος
Μέλη Συντακτικής Επιτροπής: Κατσαφούρου Αγγελική,
Κούσκουρα Μαρία, Κυριακού Ηρακλής, Παναγιώτης
Πάντος, Τατάρογλου Αθανάσιος, Στέλλα Χατζημιχαλίδου,
Χατζημητάκος Θεόδωρος
Εκπρόσωπος της Δ.Ε. της Ε.Ε.Χ. στη Συντακτική Επιτροπή:
Σιταράς Ιωάννης
Βοηθός έκδοσης: Κιτσινέλης Σπύρος
Τιμή Τεύχους: 3 €
Συνδρομές: Τακτικά μέλη (ενεργά): 35€
Τακτικά μέλη (συνταξιούχοι): 35€
Άνεργοι, μεταπτυχιακοί φοιτητές
και στρατευμένοι: 15€
Βιομηχανίες – Οργανισμοί : 74€
Συνδρομή Εξωτερικού: \$120
Σχεδίαση - Παραγωγή Έκδοσης: Adjust Lane
Ελευθερίας 51Α, 14235 Ν. Ιωνία
τηλ.: 210 7489487
e-mail : info@adjustlane.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3 Σημείωμα του Εκδότη

4 Επικαιρότητα

6 Άρθρα

21 Ανακοινώσεις

23 Δελτία Τύπου / Δράσεις ΕΕΧ

31 Αποχαιρετώντας συναδέλφους

Αγαπητοί συνάδελφοι,

Στο γράμμα του εκδότη αυτού του διμήνου θα ήθελα να αναφερθώ εν συντομία στις πρώτες δράσεις της Ένωσης μας στον καινούργιο χρόνο. Η χρονιά ξεκίνησε δυναμικά με κατάθεση εκ μέρους της ΕΕΧ ενώπιον του Συμβουλίου της Επικρατείας αιτήματος ακύρωσης του προεδρικού διατάγματος 85/2022 με τίτλο: καθορισμός προσόντων διορισμού σε φορείς του δημοσίου. Ο βασικός λόγος είναι ότι το ΠΔ85 αποκλείει του χημικούς από τα επαγγέλματα υγείας, κάτι το οποίο είναι λάθος, άδικο και τελικά παράνομο.

Στη συνέχεια, ο γράφων μαζί με τον πρώην πρόεδρο της ΕΕΧ, κύριο Α. Παπαδόπουλο συναντηθήκαμε με τον υφυπουργό Παιδείας, αρμόδιο για την τριτοβάθμια εκπαίδευση κύριο Α. Συρίγο, στον οποίο αναπτύξαμε τους προβληματισμούς μας τόσο για τα επαγγελματικά δικαιώματα όλων των αποφοίτων μας όσο και για το θέμα της απόκτησης παιδαγωγικής επάρκειας.

Η ΕΕΧ και το ΠΤΚΔΜ της ΕΕΧ φιλοξένησε στις 9 και 10 Φεβρουαρίου τις εργασίες του Executive board της EuChems στη Θεσσαλονίκη, κάτι που αποτελεί μεγάλη τιμή για την ΕΕΧ.

Στη συνέχεια, στις 17 Φεβρουαρίου η Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ με ομόφωνη απόφαση της, όρισε την καθηγήτρια του Τμήματος Χημείας ΑΠΘ κυρία Βικτωρία Σαμανίδου ως Editor in Chief του καινούργιου αγγλόγλωσσου περιοδικού της ΕΕΧ, the Journal of Association of Greek Chemists, και ουσιαστικά ξεκίνησε η στελέχωση του περιοδικού με υψηλότερου επιπέδου συναδέλφους, οι οποίοι θα καλύψουν όλα τα επιστημονικά πεδία της Χημείας.

Στις 21 Φεβρουαρίου, η Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ συναντήθηκε διαδικτυακά με τους προέδρους των τμημάτων χημείας, και είχε την ευκαιρία να κάνουμε μια αναλυτική συζήτηση για τα επαγγελματικά δικαιώματα των αποφοίτων μας και να σχεδιάσει κοινές δράσεις και κοινή πορεία με τα τμήματα χημείας, για την καλύτερη αντιμετώπιση των κοινών προβλημάτων.

Στις 22 Φεβρουαρίου 2023 κόψαμε την καθιερωμένη πρωτοχρονιάτικη πίτα στα κεντρικά μας γραφεία στην Κάνιγγος 27. Πλήθος συναδέλφων παραβρέθηκε και ήταν χαρά μας να συναντηθούμε και να συζητήσουμε μαζί τους. Στην εκδήλωση αυτή πραγματοποιήθηκε και η βράβευση των αριστούχων μαθητών – ολυμπιονικών της Ολυμπιάδας Χημείας όπως και των διακριθέντων μαθητών στον 35ο Πανελλήνιο Μαθητικό Διαγωνισμό Χημείας.

Συνεχίζουμε όλες τις δράσεις μας στους επόμενους μήνες. Ετοιμάστηκαν και θα σταλούν επιστολές προς τους αρμόδιους υπουργούς για τα θέματα της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και κυρίως τις ώρες στο γυμνάσιο αλλά και τα οργανικά κενά.

Γιάννης Κατσογιάννης
Πρόεδρος ΕΕΧ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΡΟΝΙΚΩΝ

Προκειμένου να βελτιωθεί τόσο η ποιότητα, όσο και η αισθητική της ύλης που δημοσιεύεται στο Περιοδικό ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ, η συντακτική επιτροπή παρακαλεί και προτείνει σε όλους τους συνεργάτες, ανταποκριτές και αναγνώστες του, που συνεισφέρουν στον εμπλουτισμό της ύλης, να λαμβάνουν υπόψη τους τα εξής:

- 1) Η συντακτική επιτροπή δέχεται ευχαρίστως συνεργασίες από αναγνώστες σε θέματα που αναφέρονται στους χημικούς, στην επιστήμη της χημείας (ειδήσεις, άρθρα, πληροφορίες κ.λπ.) και σε ανταποκρίσεις από εκδηλώσεις σχετικές με το αντικείμενο της χημείας, που συμβαίνουν σε οποιοδήποτε σημείο της Ελλάδας.
- 2) Πριν αποφασίσουν την αποστολή οποιασδήποτε συνεργασίας να λαμβάνουν υπόψη τον κανονισμό δημοσιεύσεων του περιοδικού ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ που είναι αναρτημένος στον ιστότοπο του περιοδικού
www.eex.gr/library/ximika-xronika/kanonismos-ximikon-xronikon
- 3) Ιδιαίτερα παρακαλεί αυτούς που στέλνουν φωτογραφικό υλικό από εκδηλώσεις, αυτό να είναι κατά το δυνατόν λιτό, αντιπροσωπευτικό της εκδήλωσης και καλής ποιότητας από άποψη ανάλυσης των φωτογραφιών.

Δραστικές μορφές οξυγόνου στον καρκίνο του παγκρέατος

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ Σπύρος Κιτσινέλης

Οι δραστικές μορφές οξυγόνου (Reactive Oxygen Species - ROS) φημίζονται για τη συμβολή τους στην καρκινογένεση. Οι Markus Stoffel, Renato Zenobi και οι συνεργάτες τους στο Ομοσπονδιακό Ινστιτούτο Τεχνολογίας (ETH) στη Ζυρίχη της Ελβετίας, έχουν δείξει ότι το επίπεδο μιας τέτοιας δραστικής μορφής οξυγόνου, του υπεροξειδίου του υδρογόνου (H_2O_2), είναι σημαντικά υψηλότερο στα καρκινικά κύτταρα του παγκρέατος, σε αντίθεση με το επίπεδο άλλων δραστικών μορφών οξυγόνου. Αυτό καθιστά το υπεροξείδιο του υδρογόνου έναν σημαντικό στόχο για την έρευνα και τη θεραπεία του καρκίνου.

Δραστικές Μορφές Οξυγόνου (ROS) στην Έρευνα Καρκίνου

Οι δραστικές μορφές οξυγόνου παίζουν σημαντικό ρόλο στη λειτουργία των κυττάρων μας. Σχηματίζονται κατά τη διάρκεια κυτταρικών διεργασιών και μπορούν να στοχεύσουν και να τροποποιήσουν δομικά στοιχεία των κυττάρων όπως τα λιπίδια και άλλα μόρια. Συνήθως διατηρούνται υπό έλεγχο από το κύτταρο για να αποτραπεί η συσσώρευσή τους και να γίνουν πολύ επιβλαβή. Ωστόσο, στα καρκινικά κύτταρα, αυτή η ρύθμιση προς τα πάνω και προς τα κάτω φαίνεται να διαταράσσεται, καθιστώντας τις δραστικές μορφές οξυγόνου ένα καυτό θέμα στην έρευνα για τον καρκίνο.

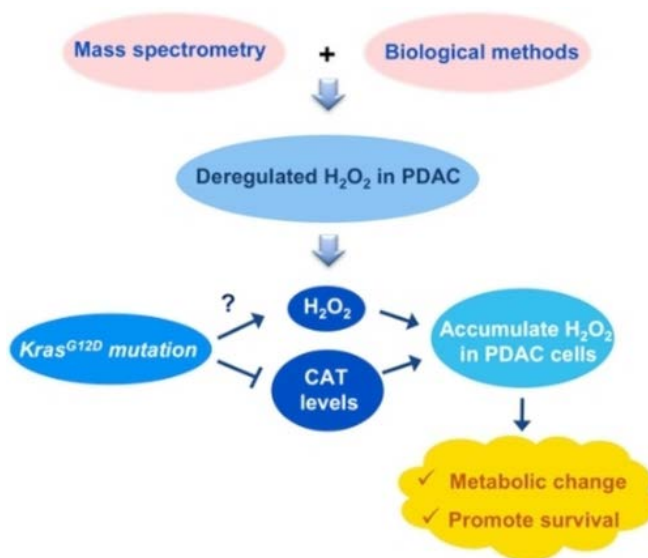
Παρά το έντονο αυτό ενδιαφέρον, αυτά τα μόρια είναι πολύ δύσκολο να αναλυθούν λόγω του ότι είναι εξαιρετικά βραχύβια. Η ομάδα μπόρεσε να μετρήσει επιλεκτικά τις συγκεντρώσεις στα καρκινικά κύτταρα τριών σημαντικών μελών αυτής της ομάδας ενώσεων - υπεροξείδιο του υδρογόνου (H_2O_2), υπεροξείδιο ($O_2^{\cdot-}$) και ρίζες υδροξυλίου ($\cdot OH$). Χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες χημικές αντιδράσεις, φασματομετρία μάζας υψηλής ανάλυσης και βιολογικές αναλύσεις, η ομάδα ανίχνευσε τα επίπεδα των τριών ειδών ξεχωριστά. Έδειξαν επίσης ότι το υπεροξείδιο του υδρογόνου είναι σημαντικά αυξημένο στα καρκινικά κύτταρα του παγκρέατος σε σύγκριση με άλλα μόρια δραστικών μορφών οξυγόνου και ότι αυτό το αυξημένο επίπεδο συμβάλλει καθοριστικά στην επιβίωση των καρκινικών κυττάρων.

Μετάλλαξη Προωθεί τη Συσσώρευση H_2O_2

Η ομάδα διαπίστωσε επίσης ότι οι μεταλλάξεις που προάγουν τον καρκίνο οδηγούν σε καταστολή της γενετικής έκφρασης

Πηγές

- [1] Mass Spectrometry Reveals High Levels of Hydrogen Peroxide in Pancreatic Cancer Cells, Qinlei Liu, Wenjie Ge, Sandra Martínez-Jarquín, Yuliang He, Ri Wu, Markus Stoffel, Renato Zenobi, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2023. <https://doi.org/10.1002/anie.202213703>
[2] Chemistry Views - <https://www.chemistryviews.org>



των ενζύμων που διασπούν το υπεροξείδιο του υδρογόνου. Υψηλότερες συγκεντρώσεις υπεροξειδίου του υδρογόνου άλλαξαν τη λιπιδική σύνθεση των κυττάρων. Επειδή τα καρκινικά κύτταρα διαιρούνται πολύ γρήγορα, απαιτούν τεράστιες ποσότητες λιπιδίων για να σχηματίσουν νέες μεμβράνες. Οι ερευνητές παρατήρησαν ότι η καταστολή του ενζύμου καταλάση, που διασπά το υπεροξείδιο του υδρογόνου, οδήγησε σε περισσότερα λιπίδια τυπικά για τις μεμβράνες των καρκινικών κυττάρων. Η ομάδα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η μείωση του υπεροξειδίου του υδρογόνου διαταράσσεται στα καρκινικά κύτταρα του παγκρέατος, γι' αυτό και μπόρεσαν να ανιχνεύσουν περισσότερα από αυτές τις δραστικές μορφές οξυγόνου. Επειδή ήταν ξεκάθαρα μόνο το υπεροξείδιο του υδρογόνου, και όχι οι άλλες δραστικές μορφές οξυγόνου, που δεν είχαν σωστό έλεγχο, η ομάδα προτείνει διαφοροποιημένη ανίχνευση αυτών των μορίων στο μέλλον, αντί να ανιχνεύει απλώς δραστικές μορφές οξυγόνου ως αθροιστική παράμετρο. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι νέες τεχνικές ανάλυσης, όπως η ισχυρή μέθοδος φασματομετρίας μάζας της ομάδας, καθιστούν δυνατή αυτή τη διάκριση.

Ερευνητές βιώνουν έμφυλη βία στους ακαδημαϊκούς χώρους αλλά λίγοι κάνουν αναφορά

Μετάφραση και επιμέλεια: Δρ. Χατζημητάκος Θεόδωρος



Σχεδόν τα δύο τρίτα των ακαδημαϊκών έχουν βιώσει τουλάχιστον μία μορφή βίας λόγω του φύλου ή της έκφρασης φύλου τους, σύμφωνα με μια πανευρωπαϊκή έρευνα με 42.000 ερευνητές. Στη μελέτη συμμετείχαν προσωπικό και φοιτητές σε 46 ερευνητικούς οργανισμούς και πανεπιστήμια και είχε ποσοστό ανταπόκρισης περίπου 4%. Σε αντίθεση με παρόμοια έργα, η έρευνα ορίζει έξι διαφορετικές μορφές έμφυλης βίας: σωματική, ψυχολογική (όπως υβριστικά σχόλια), οικονομική (για παράδειγμα, άδικος περιορισμός της πρόσβασης σε χρηματοοικονομικούς πόρους), σεξουαλική και διαδικτυακή (για παράδειγμα, μη συναινετική διανομή σεξουαλικών εικόνων). Η ψυχολογική βία, που βίωσε το 57% των ερωτηθέντων, ήταν η πιο διαδεδομένη μορφή, ακολουθούμενη από τη σεξουαλική παρενόχληση (31%). Το 10% ανέφερε οικονομική βία και λιγότερο από το 10% ανέφερε τουλάχιστον ένα περιστατικό διαδικτυακής βίας ή σωματικής βίας. Η σεξουαλική βία ήταν η λιγότερο αναφερόμενη. Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το 62% των ερωτηθέντων βίωσαν τουλάχιστον μία μορφή έμφυλης βίας στο ίδρυμά τους. Οι γυναίκες και οι άνθρωποι με μη-δυσιαδικό φύλο είχαν περισσότερες πιθανότητες από τους άνδρες να βιώσουν όλες τις μορφές έμφυλης βίας, εκτός από τη σωματική βία που ανέφεραν περισσότερα άτομα και άνδρες που δεν ήταν δυσιαδικοί. Επιπλέον, οι ερωτηθέντες που προσδιορίζονται ως LGBTQ+, που ανέφεραν αναπηρία ή χρόνια ασθένεια και όσοι ανήκουν σε μια εθνική μειονότητα, ήταν πιο πιθανό να έχουν βιώσει τουλάχιστον ένα περιστατικό έμφυλης βίας. Μεταξύ των ερωτηθέντων που είχαν βιώσει έμφυλη βία, μόνο το 13% την ανέφερε. Σχεδόν τα μισά

από τα θύματα εξήγησαν ότι ένιωθαν αβέβαιοι εάν η συμπεριφορά ήταν αρκετά σοβαρή ώστε να αποκαλυφθεί. Περίπου το ένα τρίτο των θυμάτων είπε ότι τη στιγμή του συμβάντος δεν αναγνώρισαν τη συμπεριφορά τους ως πράξη βίας.

«Εμείνα πραγματικά έκπληκτος από την κλίμακα του προβλήματος», σχολιάζει η Anne Laure Humbert από το Πανεπιστήμιο Oxford Brookes, UK, η οποία ήταν μέρος της ομάδας μελέτης. Παρόλο που αναγνωρίζει ότι οποιαδήποτε αποτελέσματα έρευνας μπορεί να επηρεαστούν από μεροληψία- άτομα που είχαν κακές εμπειρίες θα μπορούσαν να είναι πιο διατεθειμένα να λάβουν μέρος - λέει ότι τα περιστατικά που αποκαλύπτονται αντιπροσωπεύουν μόνο κλάσμα των πραγματικών περιστατικών. Η έρευνα χρησιμοποίησε το ευρύ φάσμα των ορισμών επειδή βασίστηκε σε έρευνες που έδειχναν ότι υπάρχει μια συνέχεια βίας. «Παρατηρούμε υψηλό βαθμό συσχέτισης [μεταξύ όλων] των μορφών έμφυλης βίας», εξηγεί ο Humbert. «Αυτό επιβεβαιώνει εμπειρικά πώς λειτουργούν όλες οι μορφές βίας ως μέρος μιας παρόμοιας λογικής. Δείχνει επίσης ότι όλες οι μορφές βίας αποτελούν μέρος ενός ευρύτερου συστήματος ανισότητας».

Η έρευνα μας λέει τρία πράγματα, λέει η Allison Surtees, καθηγήτρια στο Πανεπιστήμιο του Winnipeg του Καναδά, η οποία ενδιαφέρεται για το φύλο και την ισότητα: οι ακαδημαϊκοί χώροι δεν είναι ασφαλείς για περιθωριοποιημένες ομάδες. Η βία δεν αναγνωρίζεται επαρκώς ούτε λαμβάνεται σοβαρά υπόψη τόσο από άτομα όσο και από ιδρύματα και οι θεσμοί αποτυγχάνουν να αντιμετωπίσουν σωστά τη βία. Είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικό ότι αυτή η έρευνα χρησιμοποιεί έναν ευρύ ορισμό της ψυχολογικής βίας που περιλαμβάνει μικροεπιθέσεις, όπως η διακοπή του λόγου. «Είναι τα δομικά στοιχεία που θέτουν τα θεμέλια και υποστηρίζουν άλλες μορφές βίας», εξηγεί ο Surtees. «Αυτά τα ευρήματα μας υπενθυμίζουν ότι η αυξημένη εκπροσώπηση των γυναικών δεν σημαίνει ότι η δουλειά μας έχει ολοκληρωθεί», λέει η Kimberly Griffin, ερευνήτρια στο Πανεπιστήμιο του Μέριλαντ. «Οι θεσμοί πρέπει να αναλάβουν την ευθύνη για την εφαρμογή μεμονωμένων παρεμβάσεων και διαρθρωτικών μεταρρυθμίσεων που αποτρέπουν τη βία. Όταν συμβαίνουν γεγονότα, οι άνθρωποι πρέπει να ενθαρρύνονται να τα αναφέρουν και θα πρέπει να υπάρχουν σαφείς και καλά δημοσιοποιημένοι τρόποι για να γίνει αυτό. Ο καθορισμός του τρόπου είναι πολύ σημαντικός, καθώς και η εκπαίδευση των κοινοτήτων σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις αυτών των συμπεριφορών.»

Πηγή

[1] <https://www.chemistryworld.com/news/two-thirds-of-academics-have-experienced-gender-violence/4016534.article>

Η Ανακάλυψη του Περιοδικού Πίνακα: Η Χημική Επανάσταση από τον Lavoisier στον Mendeleev

Από τη **Rochelle Forrester**

Πνευματικά δικαιώματα © 2016 Rochelle Forrester

Όλα τα δικαιώματα διατηρούνται

Το ηθικό δικαίωμα του συγγραφέα έχει επιβεβαιωθεί

Οποιοσδήποτε μπορεί να αναπαράγει ολόκληρο ή μέρος αυτού του άρθρου χωρίς την άδεια του συγγραφέα, εφόσον έχει γίνει πλήρης αναγνώριση της πηγής του αναπαραγόμενου υλικού.

e-mail rochelle.fo@xtra.co.nz

Δεύτερη Έκδοση, Δημοσίευση 24 Οκτωβρίου 2016

Μετάφραση-Απόδοση-Επιμέλεια: **Μιητιάδης Ι. Καραγιάννης**

Πρόλογος

Αυτή η εργασία γράφτηκε για να εξετάσει τη σειρά των ανακαλύψεων που προηγήθηκαν μέχρι την ανακάλυψη του περιοδικού πίνακα. Είναι μέρος των προσπαθειών μου να βάλω τη μελέτη της κοινωνικής και πολιτιστικής ιστορίας και της κοινωνικής αλλαγής σε μια επιστημονική βάση ικανή για ορθολογική ανάλυση και κατανόηση. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ένα έντυπο βιβλίο *How Change Happens: A Theory of Philosophy of History, Social Change and Cultural Evolution* και μια σειρά από ιστοσελίδες όπως <http://homepages.paradise.net.nz/rochelle.f/>, *Sense Perception and Reality* and *How Change Happens* and *How Change Happens* της Rochelle Forrester *Social Change*, και ο ιστότοπος *Cultural Evolution and Philosophy of History*. Υπάρχουν επίσης εργασίες στους ιστότοπους *Academia.edu*, *Figshare*, *Mendeleev*, *Vixra* και *Social Science Research Network* και άλλες εργασίες σχετικά με έγγραφα της Google, όπως *Sense Perception and Reality*, *How Change Happens*, *The History of Medicine*, *The Discovery of the Atomic World and the Constituents of Matter* και επάνω στην *Guttman Scale Analysis and its use to explain Cultural Evolution and Social Change*. Άλλες εργασίες της Rochelle Forrester περιλαμβάνουν, τον Ιστότοπο της *Rochelle's Philosophy*, και έργα Επιστημολογίας και τη Φιλοσοφίας της Αντίληψης, όπως το *Sense Perception and Reality* και για το *Slideshare*, το *Issuu* και το *Scribd*. Η Rochelle Forrester είναι μέλος του *International Network for Theory of History*.

Περίληψη

Αυτή η εργασία γράφτηκε για να διερευνήσει τη σειρά από ανακαλύψεις που έγιναν στη χημεία και οδήγησαν στην ανακάλυψη του περιοδικού πίνακα. Νέες πειραματικές τεχνικές, όπως η «πνευματική σκάφη», η βοηθητική στήλη, η φασματοσκοπία και η ανάλυση με το κάλιο οδήγησαν στην ανακάλυ-

ψη πολλών νέων στοιχείων και μελέτη των ιδιοτήτων τους που επέτρεψαν την ανακάλυψη του περιοδικού πίνακα. Οι ανακαλύψεις οδήγησαν στην κατάρρευση της κλασικής θεωρίας των στοιχείων, στο τέλος της θεωρίας του phlogiston και στη δημιουργία των σύγχρονων ιδεών των στοιχείων και της ατομικής θεωρίας. Η εργασία δείχνει ότι οι ανακαλύψεις έγιναν με μια αναγκαία και αναπόφευκτη σειρά με νέες πειραματικές τεχνικές που οδήγησαν στην ανακάλυψη νέων στοιχείων και τελικά οδήγησαν στην ανακάλυψη του περιοδικού πίνακα.

Αυτή η εργασία μεταφέρει μια μελέτη της Ιστορίας της Χημείας από τη Θεωρία του Phlogiston ως τον Περιοδικό Πίνακα. Ανιχνεύει τις αλλαγές και τις νέες ανακαλύψεις που έγιναν στη χημεία από τον 18ο αιώνα έως το δεύτερο μισό του 19ου αιώνα. Εξετάζει τη χημική επανάσταση στα τέλη του 18ου αιώνα, την ανακάλυψη νέων στοιχείων και θεωριών, που οδήγησαν τελικά στην ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα. Ολοκληρώνεται με μια ανάλυση της σειράς των ανακαλύψεων που έγιναν στη χημεία εκείνη την περίοδο. Σημειώνει ότι πολλές από τις ανακαλύψεις έπρεπε να γίνουν με συγκεκριμένη σειρά και ότι η σειρά αυτών των ανακαλύψεων ήταν αναπόφευκτη. Αυτό είναι ένα συμπέρασμα που συνάδει με αυτό που αναφέρεται στον ιστότοπό μου *How Change Happens: A Theory of Philosophy of History, Social Change and Cultural Evolution*.

Από τον 16ο και 18ο αιώνα είχε αρχίσει να εμφανίζεται στην Ευρώπη μια νέα επιστημονική στάση, αλλά αυτό είχε μικρή επίδραση στη χημεία, μέχρι τον 18ο αιώνα. Τον 18ο αιώνα οι μέθοδοι για την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των ορυκτών βελτιώθηκαν με αποτέλεσμα την ανακάλυψη νέων ενώσεων και στοιχείων. Ο φυστήρας έγινε ένα κοινό εργαστηριακό εργαλείο, ενώ η πρακτική της ζύγισης των ζηματοποιημένων αλάτων εισήχθη από τον Torben Bergman κατά την ανάλυση μεταλλικών νερών. Αυτή η πρακτική βελτιώθηκε από

τον Klaproth ο οποίος θέρμαινε τα άλατα μέχρι ξηρού πριν τα ζυγίσει, κάτι που παρήγαγε πιο ακριβή αποτελέσματα. Ο Klaproth ξεκίνησε επίσης την πρακτική της αναφοράς της πραγματικής ποσοστιαίας σύνθεσης, όπως προκύπτει από την ανάλυσή του, ανεξάρτητα από το αν ήταν συνολικά 100% και αυτό επέτρεψε την ανακάλυψη σφαλμάτων στην ανάλυση και την ανακάλυψη νέων στοιχείων στα υλικά που αναλύθηκαν.

Οι νέες εργαστηριακές μέθοδοι οδήγησαν στην ανακάλυψη νέων στοιχείων όπως το κοβάλτιο (1735), ο λευκόχρυσος (1740-1741), ο ψευδάργυρος (1746), το νικέλιο (1754), το βισμούθιο (1757), το μαγγάνιο (1774), το μολυβδαίνιο (1781) το τελλούριο (1782), βοήφραμιο (1785) και χρώμιο (1798). Ανακαλύφθηκαν επίσης τα οξείδια του ζirkονίου, του στροντίου, του τιτανίου και του υτρίου. Πολλές από τις νέες ουσίες ήταν μέταλλα και αυτό οδήγησε στην κατάρρευση του αρχαίου δόγματος των επτά μετάλλων (Σημ. μεταφρ.: χρυσός, άργυρος, χαλκός, σίδηρος, μόλυβδος, ψευδάργυρος και κασίτερος). Στο δεύτερο μισό του 18ου αιώνα ο Carl Scheele ανακάλυψε το υδροφθορικό οξύ και τις ενώσεις υδροκυάνιο, γαλακτικό, κιτρικό και μηλικό οξύ και τη γλυκερίνη.

Η θεωρία του phlogiston εισήχθη από τους Becker και Strahl στα τέλη του 17ου και στις αρχές του 18ου αιώνα [Σημ. Μεταφρ.:

Η θεωρία phlogiston είναι μια λανθασμένη και αντικατασταθείσα επιστημονική θεωρία που υποστήριξε την ύπαρξη ενός στοιχείου που μοιάζει με φωτιά που ονομάζεται phlogiston, περιέχεται σε εύφλεκτα σώματα και απελευθερώνεται κατά την καύση. Το όνομα προέρχεται από το αρχαίο ελληνικό φλογιστόν, από το φλόγα]. Η θεωρία του phlogiston υποστήριζε ότι όλες οι εύφλεκτες ουσίες περιείχαν phlogiston που χανόταν στον αέρα κατά τη διαδικασία της καύσης. Μια περιορισμένη ποσότητα αέρα μπορούσε να απορροφήσει μόνο μια περιορισμένη ποσότητα phlogiston, γεγονός που εξηγούσε γιατί σταματούσε η καύση, αν ήταν διαθέσιμη περιορισμένη ποσότητα του αέρα. Η καύση θα σταματούσε επίσης μόλις τελείωνε το phlogiston από τις ουσίες. Το phlogiston που απελευθερώνονταν στον αέρα απορροφούνταν από τα φυτά, τα οποία τρώγονταν από τα ζώα, έτσι ώστε το να ανακυκλωθεί με γνωστά εύφλεκτα υλικά. Το κύριο πρόβλημα με τη θεωρία του phlogiston είναι ότι τα μέταλλα κέρδιζαν βάρος, όταν καίγονταν στον αέρα, ενώ η θεωρία πρότεινε ότι το phlogiston χάνονταν, επομένως θα περίμενε κανείς ότι οι ουσίες θα έπρεπε να χάσουν βάρος. Αυτό το πρόβλημα έγινε οξύ, όταν η αέρια κατάσταση της ύλης άρχισε να απασχολεί ερευνητές στα μέσα του 18ου αιώνα. Ήταν εκείνη τη στιγμή που τα αέρια έγιναν πολύ καλύτερα κατανοητά και σημειώθηκε πρόοδος στη διάκριση των ενώσεων από τα στοιχεία. Στις αρχές και στα μέσα του 18ου αιώνα ο ατμοσφαιρικός αέρας θεωρούνταν στοιχείο. Όταν οι επιστήμονες παρατηρούσαν αέρια με μοναδικές ιδιότητες, υπέθεταν ότι οι διαφορές τους από τον αέρα οφειλόταν σε ακαθαρσίες. Ο νόμος της αντίστροφης σχέσης πίεσης-όγκου του Boyle έπεισε επίσης τους επιστήμονες ότι ο αέρας ήταν ένα στοιχείο αφού ο νόμος ίσχυε για όλα τα αέρια. Μια δυσκολία με τη διερεύνηση και τον έλεγχο των αερίων επιλύθηκε στις αρχές του 18ου αιώνα από τον Stephen Hales, όταν εφευρέ μια συσκευή για την απομόνωση αερίων



Εικόνα 1 Πνευματική Σκάφη

ώστε να μπορούν να μελετηθούν ξεχωριστά. Η συσκευή Hales, γνωστή ως «πνευματική σκάφη» (pneumatic trough= ένα είδος ευδομέτρου), επέτρεπε τη συλλογή αερίων πάνω από το νερό. Ένας λυγισμένος σωλήνας, με το κλειστό άκρο του να περιέχει διάφορες προς μελέτη ουσίες, τοποθετούνταν σε φωτιά και το ανοιχτό άκρο του βυθιζόταν σε δοχείο νερού πάνω από το οποίο αιωρούνταν ανάποδα σωλήνας συλλογής των προϊόντων αερίων. Τα αέρια που απελευθερώνονται από τις ουσίες στο κλειστό άκρο του σωλήνα συγκεντρώνονταν στο ανάποδο δοχείο πάνω από το νερό και απομονώνονται από τον αέρα. Η συσκευή Hales οδήγησε στην ταυτοποίηση πολλών αερίων όπως το διοξείδιο του άνθρακα που ανακαλύφθηκε από τον Joseph Black το 1755, το υδρογόνο που ανακαλύφθηκε από τον Henry Cavendish το 1766, το άζωτο που ανακαλύφθηκε από τον Daniel Rutherford το 1772, το οξείδιο του αζώτου που ανακαλύφθηκε από τον Joseph Priestley το 1772, ο οποίος τα επόμενα χρόνια ανακάλυψε και την αμμωνία, το διοξείδιο του θείου και το υδροχλωρίο. Το οξυγόνο ανακαλύφθηκε τη δεκαετία του 1770 ανεξάρτητα από τους Carl Scheele, Joseph Priestley και Antoine Lavoisier. Η ικανότητα απομόνωσης, αναγνώρισης και χειρισμού αερίων με την «πνευματική σκάφη», οδήγησε σύντομα στη συνειδητοποίηση ότι αυτά τα αέρια ήταν μορφές ύλης με την ίδια έννοια που ήταν τα υγρά και τα στερεά. Η μελέτη των απομονωμένων αερίων σύντομα έδειξε ότι ήταν διαφορετικά μεταξύ τους και οι διαφορές προέκυψαν από διαφορές στη σύνθεση και όχι από μόλυνση από ακαθαρσίες. Η ιδέα του αέρα ως στοιχείου άρχισε να αντικαθίσταται από την ιδέα του αερίου ως κατάσταση της ύλης. Η θεωρία του phlogiston έγινε ευρέως αποδεκτή από τους επιστήμονες από τα μέσα του 18ου αιώνα. Παρά την ανακάλυψη του οξυγόνου, η θεωρία του phlogiston συνέχισε να είναι αποδεκτή έως ότου ο Lavoisier δημιούργησε μια επανάσταση στη χημεία που ακύρωσε τη θεωρία του, εξάληψε τα τέσσερα στοιχεία της αρχαιότητας και τα αντικατέστησε με τη σύγχρονη αντίληψη των στοιχείων ως ουσιών που δεν μπορούσαν να διασπαστούν και που ήταν οι θεμελιώδεις ουσίες της χημείας. Ο Lavoisier συμμετείχε επίσης σε μια μεταρρύθμιση της ονοματολογίας της χημείας, έτσι ώστε τα ονόματα των ενώσεων να αντικατοπτρίζουν τα στοιχεία που απαρτίζουν την ένωση.

Πολλά πειράματα, που έγιναν από τους Priestley, Lavoisier και άλλους, έδειξαν ότι τα μέταλλα, το θείο και ο φώσφο-

ρος, αυξάνουν το βάρος τους όταν καίγονται στον αέρα. Ήταν επίσης γνωστό ότι όταν το calx (οξειδίο, σκωρία) που παράγεται όταν αυτές οι ουσίες καίγονταν στον αέρα, καίγονταν οι ίδιες, με χρήση όμως την «πνευματική σκάφη» του Hale, παράγονταν μια ποικιλία διαφορετικών αέρων (αερίων). Συγκεκριμένα, έγιναν πειράματα που περιελάμβαναν την καύση υδραργύρου στον αέρα για την παραγωγή calx υδραργύρου και στη συνέχεια την καύση του calx υδραργύρου, χρησιμοποιώντας την «πνευματική σκάφη», για να αναπαρχθεί ο υδράργυρος και ένα αέριο στο οποίο τα κεριά φώτιζαν πιο έντονα από ότι στον κανονικό αέρα και υποστήριζε την αναπνοή σε ποντίκια. Ο υπόλοιπος αέρας με τον οποίο κάπκε ο υδράργυρος δεν ήταν σε θέση να υποστηρίξει την αναπνοή στα ποντίκια ή άλλη καύση μετά το σχηματισμό του calx. Οι μετρήσεις που έγιναν έδειξαν ότι το βάρος του αρχικού υδραργύρου και του αέρα που απορροφήθηκε κατά την καύση ήταν ίσο με το βάρος του υδραργύρου και του αερίου που παρήχθη κατά την καύση του calx. Σύμφωνα με τη θεωρία του phlogiston, η αύξηση του βάρους του υδραργύρου μετά την καύση του στον αέρα προκαλούνταν από την απελευθέρωση phlogiston, το οποίο είχε αρνητικό βάρος. Αυτή η εξήγηση θεωρήθηκε από τον Lavoisier και άλλους παράλογη. Καθώς η αύξηση του βάρους του υδραργύρου ισοδυναμούσε με τη μείωση του βάρους του αέρα στον οποίο καίγονταν ο υδράργυρος, ο Lavoisier συμπέρανε ότι μέρος του αέρα είχε συνδυαστεί με τον υδράργυρο για να σχηματίσει το calx. Ομοίως, καθώς ο αέρας που παράγεται από την καύση του υδραργυρικού calx ήταν διαφορετικός από τον κανονικό αέρα και καθώς ο αέρας που έμεινε πίσω μετά την καύση του υδραργύρου, δεν υποστήριζε την αναπνοή ή την καύση, σήμαινε ότι ένα συγκεκριμένο συστατικό μέρος του αέρα που υποστήριζε την καύση, είχε αφαιρεθεί από αυτόν τον αέρα και είχε συνδυαστεί με τον υδράργυρο για να σχηματίσει το calx, και στη συνέχεια απελευθερωνόταν από το calx και συλλεγόταν στην «πνευματική σκάφη» του Hall. Αυτό οδήγησε τον Lavoisier να υποθέσει ότι ο αέρας δεν ήταν στοιχείο, αλλά μείγμα πολλών συστατικών, ένα από τα οποία υποστήριζε την καύση και την αναπνοή και ένα άλλο όχι. Οδήγησε επίσης τον Lavoisier να θεωρήσει ότι η καύση απαιτούσε την παρουσία του τμήματος του αέρα που συνδυαζόταν με τον υδράργυρο και δεν συνεπαγόταν καμία απελευθέρωση phlogiston από την ουσία που καίγεται. Το νέο αέριο ονομάστηκε τελικά οξυγόνο, από τον Lavoisier. Μια περαιτέρω εξέλιξη περιελάμβανε την καύση υδρογόνου στον αέρα που παρήγαγε ένα διαυγές υγρό, το οποίο σε ανάλυση αποδείχθηκε ότι ήταν νερό. Ο Cavendish, ο Priestley και άλλοι, καθώς και ο Lavoisier, συμμετείχαν σε αυτά τα πειράματα, αλλά ο Lavoisier ήταν ο πρώτος που τα ερμήνευσε και σήμαινε ότι το νερό ήταν μια ένωση οξυγόνου και υδρογόνου. Η ερμηνεία του Lavoisier σήμανε το τέλος της πεποιθήσης, που υπήρχε από την αρχαία Ελλάδα, ότι το νερό ήταν ένα στοιχείο.

Ένα από τα αποτελέσματα της ανακάλυψης πολλών διαφορετικών αερίων μετά την εφεύρεση της «πνευματικής σκάφης» ήταν η κατανόηση των αερίων ως ξεχωριστής κατάστα-

σης της ύλης. Η ύλη θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι αλληλάζει από στερεή, σε υγρή, σε αέρια κατάσταση με την εφαρμογή διαφόρων επιπέδων θερμότητας. Επίσης έγινε σαφές ότι ο αέρας και τα αέρια από τα οποία αποτελείται έπαιζαν ρόλο στις χημικές αντιδράσεις. Οι ουσίες όταν θερμαίνονται συνδυάζονται με διάφορα αέρια ή απελευθερώνουν αέρια στην ατμόσφαιρα. Και στις δύο περιπτώσεις από αυτές τις χημικές διεργασίες δημιουργούνταν νέες ουσίες.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των ανακαλύψεων ήταν η επιβεβαίωση του νόμου της διατήρησης της μάζας. Σιωπηρά αποδεκτός από πολλούς χημικούς, επιβεβαιώθηκε από πολλά πειράματα που αφορούσαν αέρια που συνδυάζονται με μέταλλα για να σχηματίσουν calx, και στη συνέχεια το calx, όταν καίγονταν απελευθέρωναν τα αέρια. Όταν μετριούνταν η ποσότητα του αερίου που απορροφάται από το μέταλλο και η ποσότητα που απελευθερώνεται από το calx, διαπιστώνονταν ότι είναι οι ίδιες επιβεβαιώνοντας την πίστη του επιστήμονα στη διατήρηση της μάζας.

Η μέτρηση των ουσιών που εμπλέκονταν σε πειράματα της χημείας έπαιξε πολύ μεγαλύτερο ρόλο από ότι είχε στο παρελθόν. Η επίγνωση, ότι τα μέταλλα κέρδιζαν βάρος όταν καίγονταν, ήταν ένα σημαντικό στοιχείο για την κατάρρευση της θεωρίας του phlogiston. Η χημεία γινόταν μια ποσοτική επιστήμη. Μόλις συνέβη αυτό, άνοιξε ο δρόμος για τις χημικές εξισώσεις και τους υπολογισμούς του βάρους των στοιχείων που οδηγούσαν στην ατομική θεωρία του Dalton στη χημεία. Μερικές από τις καινοτομίες του Lavoisier δεν επιβίωσαν. Η πεποίθησή του ότι το οξυγόνο ήταν απαραίτητο μέρος όλων των οξέων και η θερμιδική θεωρία του ως εξήγηση της θερμότητας σύντομα θα εγκαταλειφθεί. Ωστόσο, μέχρι τα τέλη του 18ου αιώνα, η συνολική του σύλληψη υιοθετήθηκε σε μεγάλο βαθμό σε όλη την Ευρώπη.

Στις αρχές του 19ου αιώνα προέκυψε μια συζήτηση μεταξύ του Berthollet και του Proust σχετικά με το εάν οι ενώσεις σχηματίζονταν πάντα με σταθερές αναλογίες των συστατικών τους στοιχείων ή εάν θα μπορούσαν να ποικίλλουν. Η συζήτησή επιλύθηκε υπέρ των σταθερών αναλογιών, αν και είναι πλέον γνωστό ότι υπάρχουν ορισμένες περιπτώσεις όπου τα συστατικά μιας ένωσης μπορεί να ποικίλλουν. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις έγινε σαφές ότι οι ενώσεις αποτελούνταν από στοιχεία που συνδυαζόταν με καθορισμένες και σταθερές αναλογίες. Προέκυψε το ερώτημα τι κρύβεται πίσω από αυτές τις σαφείς αναλογίες. Ο Dalton έδειξε ότι αυτές οι αναλογίες δεν ήταν μόνο σταθερές αλλά σχετίζονταν με έναν απλό αριθμητικό τρόπο. Αυτή η διαδικασία υποστηρίχθηκε από την ανάπτυξη της ποσοτικής ανάλυσης στη χημεία. Πριν από τον 19ο αιώνα οι περισσότερες εργασίες στη χημεία ήταν ποιοτικές και αφορούσαν τις ιδιότητες των ουσιών και την πορεία συγκεκριμένων χημικών αντιδράσεων. Στα τέλη του 18ου αιώνα δόθηκε περισσότερη έμφαση στο βάρος των ουσιών που εισέρχονταν ή προκύπτουν από χημικές αντιδράσεις.

Η έννοια των στοιχείων του Lavoisier παρείχε τη βάση για τον ατομισμό του Dalton. Διαφορετικά στοιχεία είχαν διαφο-

ρετικά άτομα και αυτό εξηγούσε τις διαφορετικές ιδιότητες των στοιχείων. Η ατομική θεωρία ήταν το αποτέλεσμα της νέας ποσοτικής εργασίας που έγινε στη χημεία, της ανακάλυψης των σταθερών αναλογιών στα στοιχεία που απαρτίζουν τις ενώσεις και της παρατήρησης ότι οι αναλογίες ήταν σταθερές με έναν συγκεκριμένο αριθμητικό τρόπο.

Η ανακάλυψη, ότι ο αέρας είναι ένα μείγμα κάποιου αριθμού αερίων και δεν αποτελεί ο ίδιος ένα στοιχείο, έθεσε το ερώτημα γιατί αναμείχθηκαν όλα μαζί αντί να σχηματιστούν σε στρώματα με το βαρύτερο αέριο στο κάτω μέρος και τα ελαφρύτερα αέρια ψηλότερα. Η απάντηση του Dalton σε αυτό το πρόβλημα ήταν η ιδέα ότι εάν τα σωματίδια ενός συγκεκριμένου είδους αερίου ήταν αυτοσπαστικά αλλά δεν απωθούν σωματίδια ενός διαφορετικού είδους αερίου, τότε δεν θα προέκυπτε ο σχηματισμός στρωμάτων αερίων. Η αιτία της απώθησης ήταν θερμιδική, η εξήγηση του Lavoisier για τη θερμότητα. Δηλαδή ότι κάθε σωματίδιο αερίου περιβάλλεται από μια θερμιδική ατμόσφαιρα. Καθώς ήταν γνωστό ότι η θερμότητα ρέει από θερμές ουσίες σε ψυχρότερες, δύο εξίσου καυτές ουσίες θα ήταν αμοιβαία απωθητικές. Το πρόβλημα παρέμενε ότι αν όλα τα σωματίδια αερίου είχαν το ίδιο απωθητικό (θερμιδικό) δεν θα απωθούν ακόμα το ένα το άλλο. Ο Dalton θεώρησε ότι τα σωματίδια των διαφορετικών αερίων ήταν διαφορετικών μεγεθών και έτσι θα είχαν ποικίλες ποσότητες θερμότητας, ώστε να μην απωθούν το ένα το άλλο. Μόνο τα σωματίδια του ίδιου αερίου θα είχαν την ίδια ποσότητα θερμότητας και θα απωθούν το ένα το άλλο. Αυτή η θεωρία αν και δεν ήταν σωστή ήταν η καλύτερη εξήγηση για την ανάμειξη αερίων στον αέρα πριν αναπτυχθεί η κινητική θεωρία των αερίων στα μέσα του 19ου αιώνα. Ωστόσο, η ιδέα ότι το μέγεθος των σωματιδίων διαφορετικών αερίων θα ποικίλει, οδήγησε στην ιδέα ότι το βάρος των σωματιδίων θα ποικίλλει.

Το ίδιο συμπέρασμα προέκυψε επίσης ως αποτέλεσμα πειραμάτων σχετικά με τη διαλυτότητα των αερίων στο νερό. Είχε παρατηρηθεί ότι η μάζα ενός αερίου που διαλύεται από ένα υγρό είναι ανάλογη της πίεσης. Τα στοιχειώδη αέρια όπως το υδρογόνο και το οξυγόνο ήταν λιγότερο διαλυτά ενώ τα σύνθετα αέρια όπως το διοξείδιο του άνθρακα ήταν πιο διαλυτά. Ο Dalton θεώρησε ότι η αιτία της ποικίλης διαλυτότητας ήταν το διαφορετικό μέγεθος των σωματιδίων των διαφορετικών αερίων. Και πάλι το ποικίλο μέγεθος των σωματιδίων διαφορετικών αερίων οδήγησε στην ιδέα ότι το βάρος των σωματιδίων θα ποικίλλει. Ο Dalton ήταν αυτός που ονόμασε τα σωματίδια των αερίων, και όλων των ουσιών, άτομα. Τα στοιχεία αποτελούνταν από απλά άτομα και οι ενώσεις από σύνθετα άτομα. Τα στοιχεία διέφεραν το ένα από το άλλο, καθώς τα άτομα που αποτελούσαν διαφορετικά στοιχεία διέφεραν σε βάρος. Ωστόσο, υπήρχαν δυσκολίες στον υπολογισμό των ατομικών βαρών. Ήταν αδύνατο να ζυγιστούν μεμονωμένα άτομα, επομένως το σύστημα ατομικών βαρών έπρεπε να βασίζεται σε ένα συγκριτικό σύστημα. Ο Dalton επέλεξε το υδρογόνο ως βάση για ένα τέτοιο σύστημα και του έδωσε ατομικό βάρος 1. Τα ατομικά βάρη των ατόμων άλλων στοιχείων βασίστηκαν στο πόσο περισσότερο ζύγιζαν σε σύγκριση με το υδρογόνο.

Για να υπολογίσει, για παράδειγμα, πόσο περισσότερο ζύγιζε το οξυγόνο από το υδρογόνο, ο Dalton συνέκρινε το βάρος του υδρογόνου και του οξυγόνου που αποτελούν μια ποσότητα νερού. Βρήκε ότι το οξυγόνο στο νερό ζύγιζε 5,5 φορές περισσότερο από το υδρογόνο (το σωστό νούμερο είναι 8), έτσι όρισε ατομικό βάρος 5,5 στο οξυγόνο. Ένα τέτοιο σύστημα θα λειτουργούσε μόνο αν ήταν γνωστός ο αριθμός των ατόμων υδρογόνου και οξυγόνου στο νερό, και στην εποχή του Dalton αυτό δεν ήταν γνωστό.

Για να ξεπεράσει αυτή τη δυσκολία, ο Dalton υιοθέτησε την αρχή της απλότητας όταν υπέθεσε ότι εάν δύο στοιχεία σχηματίζουν μόνο μία ένωση, αυτή θα αποτελείται από ένα άτομο από κάθε στοιχείο. Εάν υπήρχαν δύο ενώσεις που σχηματίζονται από τα ίδια δύο στοιχεία, θα υπήρχαν δύο άτομα του ενός στοιχείου και ένα άτομο του άλλου στοιχείου και ούτω καθεξής. Καθώς το νερό ήταν η μόνη γνωστή ένωση υδρογόνου και οξυγόνου, με την αρχή της απλότητας θεωρήθηκε ότι αποτελείται από ένα άτομο υδρογόνου και ένα άτομο οξυγόνου. Προφανώς η αρχή της απλότητας δεν ήταν ένας αξιόπιστος οδηγός για τη χημική σύνθεση των ενώσεων. Το πρόβλημα της ακριβούς μέτρησης των ατομικών βαρών και της ακριβούς εκτίμησης της χημικής σύνθεσης των ενώσεων περιόρισε τη χρησιμότητα και την αποδοχή της ατομικής θεωρίας. Επιπλέον, καθώς ο αριθμός των στοιχείων που ανακαλύπτονταν στις αρχές του 19ου αιώνα αυξάνονταν, άρχισε να φαίνεται σαν να υπήρχε ένας αυξανόμενος αριθμός θεμελιωδών σωματιδίων. Πολλοί επιστήμονες θεώρησαν παράλογη την ιδέα ότι υπήρχε μεγάλος αριθμός θεμελιωδών σωματιδίων.

Η ατομική θεωρία υποστηρίχτηκε από τον Gay-Lussac το 1808. Ο Gay-Lussac βρήκε ότι το υδρογόνο συνδυάζεται με το οξυγόνο σε αναλογία περίπου δύο προς ένα. Σε άλλα πειράματα ανακάλυψε ότι άλλα αέρια συνδυάζονται μεταξύ τους σε απλούς ακέραιους αριθμούς. Αυτό έγινε γνωστό ως ο νόμος του συνδυασμού αερίων. Ο νόμος αυτός υπέθετε ότι ίσοι όγκοι διαφορετικών αερίων περιείχαν τον ίδιο αριθμό σωματιδίων. Ωστόσο, υπήρχαν προβλήματα με το νόμο του συνδυασμού αερίων κατ' όγκο. Το μονοξείδιο του άνθρακα, που θεωρείται ότι περιέχει ένα άτομο οξυγόνου και ένα άτομο άνθρακα, θα πρέπει να είναι πυκνότερο από το οξυγόνο. Ωστόσο, ήταν γνωστό ότι ήταν λιγότερο πυκνό από το οξυγόνο. Ένα περαιτέρω πρόβλημα ήταν ότι ένας όγκος αζώτου συνδυάστηκε με έναν όγκο οξυγόνου για να δώσει δύο όγκους μονοξειδίου του αζώτου αντί για τη μία ένωση νιτρικού οξειδίου.

Υπήρχε σημαντική σύγχυση σχετικά με τα ατομικά βάρη, τα μοριακά βάρη και τα ισοδύναμα. Αυτή η σύγχυση κατέστησε αδύνατη τη σύνταξη του χημικού τύπου με σιγουριά. Σε ένα βιβλίο χημείας που έγραψε ο Kekule, παρέθεσε δεκαεννέα διαφορετικούς τύπους που είχαν προταθεί για το οξικό οξύ. Τα ατομικά βάρη στο πρώτο μισό του 19ου αιώνα αποφασίστηκαν με εικασίες και αυθαίρετους κανόνες. Ο Gerhardt διόρθωσε τα ατομικά βάρη που έδινε ο Berzelius για το νάτριο και τον άργυρο μειώνοντάς τα στο μισό, αλλά μείωσε επίσης στο μισό τα σωστά βάρη για τον ψευδάργυρο και το ασβέστιο και έτσι τα έδωσε λάθος.

Μια λύση στα προβλήματα αυτά προσφέρθηκε από τον Amadeo Avogadro, ο οποίος διέκρινε το άτομο, ως το μικρότερο μέρος ενός στοιχείου που μπορεί να παίξει ρόλο σε μια χημική αντίδραση, και το μόριο, ως το μικρότερο μέρος μιας ουσίας. Υπέθεσε ότι τα μόρια ενός στοιχείου θα μπορούσαν να αποτελούνται από περισσότερα από ένα άτομα του στοιχείου. Αυτό σήμαινε ότι ένα μόριο υδρογόνου θα μπορούσε να περιέχει δύο άτομα υδρογόνου. Αυτό σήμαινε επίσης ότι ένα μόριο μπορούσε να χωριστεί στα δύο όταν εμπλέκεται σε μια χημική αντίδραση. Εάν συνέβαινε αυτό, τότε ίσοι όγκοι αερίων θα μπορούσαν να περιέχουν τον ίδιο αριθμό σωματιδίων. Η αντίδραση αζώτου και οξυγόνου θα μπορούσε να εξηγηθεί ότι γίνεται από δύο άτομα οξυγόνου που ενώνουν δύο άτομα αζώτου για να δημιουργήσουν δύο μόρια μονοξειδίου του αζώτου. Η θεωρία του Avogadro προβλέπει τον υπολογισμό των μοριακών βαρών των ουσιών σε κατάσταση αερίου ή ατμού με προσδιορισμούς των πυκνοτήτων αερίου ή ατμών. Ο προσδιορισμός των πυκνοτήτων γίνεται σχετικά με βάση με το υδρογόνο το οποίο, ως το ελαφρύτερο αέριο, επιλέγεται ως πρότυπο. Όλες οι άλλες ουσίες εκφράζονται ως έχουσες ένα βάρος σε σχέση με αυτό του υδρογόνου. Ωστόσο, καθώς το μόριο υδρογόνου αποτελείται από δύο άτομα, τα ατομικά βάρη πρέπει να σχετίζονται με το βάρος μισού μορίου υδρογόνου. Η θεωρία του Avogadro παρείχε σαφείς πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των ατόμων σε ένα μόριο μιας ένωσης και παρείχε μια σταθερή βάση για τη σύνταξη του χημικού τύπου.

Ωστόσο, η θεωρία του Avogadro αγνοήθηκε σε μεγάλο βαθμό. Η ορολογία που χρησιμοποίησε για να εξηγήσει τη θεωρία του ήταν δύσκολη και πολλοί χημικοί αρνήθηκαν να δεχτούν ότι τα θεμελιώδη σωματίδια των στοιχείων θα μπορούσαν να περιέχουν περισσότερα από ένα άτομα. Η θεωρία του Avogadro υιοθετήθηκε μόνο μετά το 1860 (Σημ. μεταφρ.: Συνέδριο της Κάρλσρούης) όταν ο Cannizzaro επέστησε την προσοχή των χημικών και εξήγησε πώς θα μπορούσε να επιτρέψει τον σωστό υπολογισμό των μοριακών και ατομικών βαρών.

Μόνο μετά το 1860 η ατομική θεωρία του Dalton κέρδισε σημαντική αναγνώριση με την αποδοχή της θεωρίας του Avogadro που ξεκαθάρισε προβλήματα σχετικά με το ατομικό βάρος των στοιχείων και τη σύνθεση των ενώσεων. Ακολούθησε ο περιοδικός πίνακας του Mendeleev και τελικά η ερμηνεία της κίνησης Brown από τον Einstein το 1905, καθώς οι κόκκοι γύρης που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα ανατινάσσονταν από την κίνηση των ατόμων, που επιβεβαίωσαν την ατομική θεωρία.

Γύρω στα 1800 έγινε γνωστή μια νέα μέθοδος που προκαλούσε τις ουσίες χημική αποσύνθεση. Αυτή αφορούσε τη βολταϊκή στήλη που επέτρεπε ένα συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα να περάσει μέσα από μια ουσία που προκαλούσε την αποσύνθεσή της. Πριν από το 1800 μόνο ο στατικός ηλεκτρισμός ήταν διαθέσιμος για χημική αποσύνθεση, αλλά η βραχυπρόθεσμη φύση του ρεύματος περιόριζε την αποτελεσματικότητά του στα χημικά πειράματα. Η χρήση της βολταϊκής στήλης επέτρεψε την ανακάλυψη νέων στοιχείων και έδειξε ότι ορι-

σμένες ουσίες, που προηγουμένως θεωρούνταν στοιχεία, ήταν στην πραγματικότητα ενώσεις. Ο Sir Humphry Davy απομόνωσε το κάλιο, το νάτριο, το βάριο, το στρόντιο και το μαγνήσιο μέσω της βολταϊκής στήλης, ενώ ο Gay-Lussac και ο Thenard ανακάλυψαν το βόριο και ο Courtois το ιώδιο. Η απομόνωση του καλίου οδήγησε στην ανακάλυψη άλλων στοιχείων λόγω της χημικής αντιδραστικότητας του. Η θέρμανση διαφόρων ενώσεων (ορυκτών) με κάλιο είχε ως αποτέλεσμα την ανακάλυψη του πυριτίου και του αλουμινίου. Η χρήση της βολταϊκής στήλης οδήγησε σε μια περαιτέρω σημαντική ανακάλυψη. Παρατηρήθηκε ότι όταν το νερό αποσυντίθεται χρησιμοποιώντας τη βολταϊκή στήλη, το υδρογόνο και το οξυγόνο εμφανίζονται σε διαφορετικούς πόλους. Στη συνέχεια όταν διοχετεύθηκε ηλεκτρικό ρεύμα μέσα από διαλύματα αλάτων διαπιστώθηκε ότι σχηματίζονταν οξέα στον θετικό πόλο και βάσεις στον αρνητικό πόλο. Αυτή η παρατήρηση οδήγησε στην ανάπτυξη της δυϊστικής θεωρίας του Berzelius. Ο Berzelius θεώρησε ότι τα άτομα έφεραν τόσο θετικό όσο και αρνητικό φορτίο, αλλά μόνο ένα από τα φορτία ήταν κυρίαρχο. Τα μέταλλα ήταν ηλεκτροθετικά καθώς έλκονταν από τον αρνητικό πόλο στην ηλεκτρόλυση. Το οξυγόνο ήταν το πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο. Καθώς τα άτομα είχαν και τα δύο φορτία, ένα άτομο θα μπορούσε να είναι αρνητικό προς ένα στοιχείο και θετικό προς ένα άλλο. Ο φώσφορος για παράδειγμα ήταν αρνητικός ως προς τα μέταλλα, αλλά θετικός ως προς το οξυγόνο. Αυτό επιτρέπει τη δημιουργία μιας σειράς από το πιο ηλεκτροθετικό στο πιο ηλεκτραρνητικό στοιχείο. Η χημικός συνδυασμός συνέβαινε λόγω της έλξης μεταξύ αντίθετων ηλεκτρικών φορτίων. Όταν συνέβαινε ένας τέτοιος συνδυασμός, η ένωση που σχηματιζόταν θα ήταν είτε θετική είτε αρνητική ανάλογα με την ισχύ των φορτίων των στοιχείων που την αποτελούσαν. Εάν η ένωση ήταν θετική, τότε θα μπορούσε να συνδυαστεί με αρνητικές ενώσεις και στοιχεία ή και αντίστροφα. Ο Berzelius θεώρησε ότι η θεωρία του εξηγούσε τη φύση της χημικής συγγένειας. Ωστόσο, αυτό δεν θα γινόταν αποδεκτό σήμερα.

Μια σημαντική νέα εξέλιξη συνέβη το 1860 με την ανάπτυξη του φασματοσκοπίου που επέτρεψε την ανίχνευση νέων στοιχείων. Το χρωματικό φάσμα ήταν γνωστό στη ρωμαϊκή εποχή και η διάθλαση του φωτός είχε μελετηθεί από τους Άραβες, τον Roger Bacon, τον Kepler και τον Descartes. Ο Νεύτωνας έδειξε ότι ένα πρίσμα διαχωρίζει το λευκό φως στα συστατικά του χρώματα και ότι ένα άλλο πρίσμα μπορούσε να μετατρέψει τα διαχωρισμένα χρώματα σε λευκό φως. Το 1800 το φάσμα επεκτάθηκε προς την υπέρυθη περιοχή από τον William Herschel και το 1801 από τον W H Williamson προς την υπεριώδη.

Το 1814 παρατηρήθηκαν από τον Joseph Fraunhofer κάποιες σκοτεινές γραμμές στο φάσμα του ηλιακού φωτός που περνούσε μέσα από ένα πρίσμα. Ο Fraunhofer μελέτησε και χαρτογράφησε τις γραμμές (ονομάστηκαν γραμμές Fraunhofer) και παρατήρησε παρόμοιες γραμμές στο φάσμα του φωτός από τη σελήνη, τους πλανήτες και τα αστέρια. Ο Fraunhofer ανακάλυψε επίσης κίτρινες γραμμές στο φάσμα της φλόγας

που χρησιμοποιούσε όταν μελετούσε τον δείκτη διάθλασης δειγμάτων γυαλιού. Παρόμοιες γραμμές παρατηρήθηκαν στις φλόγες της καύσης αλκοόλης, λαδιού και στέατος κατά τον προσδιορισμό των δεικτών διάθλασης. Τέτοιες γραμμές είχαν επίσης παρατηρηθεί στα φάσματα πολλών ουσιών από πολλούς επιστήμονες όπως, στα φάσματα των μεταλλικών αλάτων από τον Thomas Melvill το 1752. Ο David Brewster είχε παρατηρήσει ανάλογες φασματικές γραμμές στα φάσματα των οξειδίων του αζώτου, του θείου, των ατμών ιωδίου. Παρόμοιες μελέτες έγιναν σε αλογόνα και άλλα αέρια.

Η αναγνώριση των ουσιών μέσω των φασμάτων τους ξεκίνησε όταν ο Andreas Marggrat χρησιμοποίησε χρώματα φλόγας για να διακρίνει το άλας νατρίου και καλίου το 1758. Ο John Herschel παρατήρησε ότι όταν τα χρώματα της φλόγας του βορικού οξέος και των χλωριδίων του βαρίου, του ασβεστίου, του στροντίου και του χαλκού περνούσαν μέσα από πρίσμα έδειχναν ορισμένες γραμμές που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση αυτών των ουσιών. Ο Brewster, αφού παρατήρησε ότι οι ατμοί του θείου απορροφούσαν το φως από το ιώδες άκρο του φάσματος και οι ατμοί ιωδίου από το μεσαίο τμήμα του, ανακάλυψε «την ανακάλυψη μιας γενικής αρχής χημικής ανάληψης στην οποία τα απλά και σύνθετα σώματα θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν από τη δράση τους στο καθορισμένα μέρη του φάσματος».

Αυτή η ιδέα εφαρμόστηκε με την εφεύρεση του φασματοσκοπίου από τους Bunsen και Kirchoff το 1859. Ο Bunsen χρησιμοποίησε χρώματα φλόγας για την αναγνώριση των αλάτων σε μεταλλικά νερά. Ο Kirchoff πρότεινε ότι θα μπορούσαν να ληφθούν καλύτερα αποτελέσματα εάν το φως περνούσε μέσα από ένα γυάλινο πρίσμα και παρατηρούνταν ως φάσματα. Ο Kirchoff περιέγραψε επίσης τον λόγο ύπαρξης των φωτεινών και σκοτεινών γραμμών ως γραμμές εκπομπής ή απορρόφησης φωτός και έθεσε τους νόμους του για τη φασματοσκοπία ως εξής:

1. Ένα πυρακτωμένο σώμα εκπέμπει ένα συνεχές φάσμα.
2. Ένα διεγερμένο σώμα δίνει ένα φάσμα φωτεινής γραμμής.
3. Το λευκό φως που περνά μέσα από ένα νέφος ατμού εμφανίζει μαύρες γραμμές εκεί όπου ο ατμός συνήθως εκπέμπει φως.

Το φασματοσκόπιο παρείχε στους χημικούς ένα όργανο εξαιρετικής ευαισθησίας για την ανάλυση χημικών ουσιών. Το φασματοσκόπιο ήταν σε θέση να χαρτογραφήσει τις γραμμές Fraunhofer με μεγάλη ακρίβεια, ακόμα και σε περίπτωση ύπαρξης ενός στοιχείου.

Τα αποτελέσματα της φασματοσκοπίας έγιναν σύντομα εμφανή. Οι Bunsen και Kirchoff ανακάλυψαν το κάισιο το 1860 και το ρουβίδιο το 1861. Το θάλλιο ανακαλύφθηκε το 1861 από τον Crookes και το ίνδιο το 1863 από τους Reich και Richter. Η φασματοσκοπία συμμετείχε αργότερα στην ανακάλυψη του γαλλίου, των σπάνιων γαιών και των ευγενών αερίων.

Όταν ο Lavoisier πρότεινε τον σύγχρονο ορισμό του στοιχείου ως ουσίας που δεν μπορούσε να αναλυθεί σε απλούστερες ουσίες, παρουσίασε μια λίστα με 33 στοιχεία. Αυτά περιελάμβαναν διάφορες μορφές ενέργειας και ορισμένα από αυτά βρέ-

θηκαν αργότερα να είναι ενώσεις. Ωστόσο, αυτά που τράβηξαν την προσοχή του Lavoisier ήταν τα στοιχεία και οι νέες αναλυτικές τεχνικές όπως η βοηθαική στήλη καθώς και οι αντιδράσεις του καλίου, που οδήγησαν στην ανακάλυψη πολλών πρόσθετων στοιχείων, μόλις αυτό το στοιχείο είχε απομονωθεί από τον Davy. Στο διάστημα 1790 έως 1844 ανακαλύφθηκαν 31 νέα στοιχεία, αλλά ο αριθμός των στοιχείων παρέμεινε σε 58 μέχρι το 1860, καθώς πολλά άγνωστα στοιχεία ήταν γενικά παρόντα σε ορυκτά σε μικρές ποσότητες για να ανιχνευθούν με τις αναλυτικές τεχνικές που ήταν διαθέσιμες εκείνη την εποχή. Χρειάστηκε η ανάπτυξη του φασματοσκοπίου για να μπορέσει να ξαναρχίσει η ανακάλυψη νέων στοιχείων.

Η ανακάλυψη αρκετών νέων στοιχείων και η καθιέρωση ενός αξιόπιστου συστήματος υπολογισμού ατομικών βαρών, όπως προτάθηκε από τον Avogadro, ήταν απαραίτητες για το επόμενο σημαντικό βήμα προς την εξέλιξη της χημείας. Αυτή η εξέλιξη ήταν το σύστημα ταξινόμησης των στοιχείων γνωστό ως περιοδικός πίνακας.

Η πρώτη προσπάθεια για μια τέτοια ταξινόμηση έγινε από τον Dobereiner το 1829. Ο Dobereiner παρατήρησε ότι ήταν δυνατό να τεθούν τα στοιχεία σε τριάδες με το ατομικό βάρος ενός στοιχείου στην ομάδα να είναι ο μαθηματικός μέσος όρος των άλλων δύο στοιχείων. Ο Dobereiner παρατήρησε επίσης ότι τα μέλη των ομάδων είχαν όλα παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Αρκετές άλλες προσπάθειες έγιναν για να ανακαλυφθεί κάποιο είδος σχέσης μεταξύ των στοιχείων. Οι πιο σημαντικές από αυτές προτάθηκαν από τους Beguyen de Chancourtis και John Newlands. Ο Beguyen de Chancourtis το 1862 και το 1863 βασιζόμενος στα ατομικά βάρη που έγιναν δεκτά μετά το έργο του Cannizzaro έπεισε τους χημικούς να αποδεχθούν τη θεωρία του Avogadro. Τακτοποίησε τα στοιχεία με τη σειρά αυξανόμενου ατομικού βάρους γύρω από έναν κύλινδρο και επεσήμανε ότι υπήρχαν αξιοσημείωτες ομοιότητες στα στοιχεία στην ίδια κάθετη γραμμή στον κύλινδρο.

Ο Newlands, χρησιμοποιώντας επίσης τα ατομικά βάρη του Cannizzaro, τακτοποίησε τα στοιχεία με τη σειρά τους βάρους και παρατήρησε ότι κάθε οκτώ στοιχεία εμφανίζονταν ένα στοιχείο με τις ίδιες χημικές ιδιότητες. Σε ορισμένες εκδόσεις του πίνακα του ο Newlands χρησιμοποίησε κενά για άγνωστα στοιχεία, αλλά σε άλλες δεν το έκανε. Ο Newlands ονόμασε αυτή την κατάταξη των στοιχείων «νόμο των οκτάδων», αλλά όπως και με τον Beguyan de Chancourtis, το έργο του Newlands αγνοήθηκε σε μεγάλο βαθμό.

Η ιδέα του περιοδικού πίνακα έγινε αποδεκτή λόγω του έργου των Mendeleev και Meyer. Ο Mendeleev δημοσίευσε τον πρώτο του περιοδικό πίνακα το 1869 και μια δεύτερη έκδοση δημοσιεύτηκε το 1871. Ο Mendeleev τακτοποίησε τα στοιχεία με τη σειρά αυξανόμενου ατομικού βάρους και πρόσεξε τις ιδιότητες των στοιχείων που επαναλαμβάνονταν περιοδικά στον πίνακα. Για τα κενά που εμφανίστηκαν στον πίνακα ο Mendeleev θεώρησε ότι αντιστοιχούσαν σε στοιχεία που δεν είχαν ανακαλυφθεί ακόμη. Χρησιμοποιώντας τον περιοδικό του πίνακα ο Mendeleev πρόβλεψε την ανακάλυψη ορισμένων νέων στοιχείων. Δήλωσε τα

κατά προσέγγιση ατομικά βάρη και, τα σθένη τους καθώς και τα είδη των ενώσεων στις οποίες θα βρισκόταν το στοιχείο και άλλες ιδιότητες που θα είχαν τα μη ανακαλυφθέντα στοιχεία. Όταν τα στοιχεία αυτά ανακαλύφθηκαν, όπως το γάλλιο, σκάνδιο και γερμάνιο, διαπιστώθηκε ότι είχαν ιδιότητες πολύ κοντά σε αυτές που είχε προβλέψει ο Mendeleev και ο περιοδικός του πίνακας έγινε ευρέως αποδεκτός.

Ο περιοδικός πίνακας του Meyer ήταν σε γενικές γραμμές παρόμοιος με αυτόν του Mendeleev, αλλά επικεντρωνόταν κυρίως στις φυσικές ιδιότητες των στοιχείων, ενώ ο Mendeleev στις χημικές ιδιότητες. Ο Meyer δημιούργησε ένα γράφημα στο οποίο τοποθέτησε τα ατομικά βάρη σε σχέση με τους ατομικούς όγκους των στοιχείων. Η γραφική παράσταση έδειξε ότι παρόμοια στοιχεία να εμφανίζονται σε παρόμοια σημεία του γραφήματος. Τα μέταλλα των αλκαλίων εμφανίστηκαν στις κορυφές της καμπύλης του γραφήματος, τα αμέταλλα στις ανοδικές πλευρές και τα μέταλλα στις φθίνουσες πλευρές και στα χαμηλά σημεία της καμπύλης. Το γράφημα του Meyer βοήθησε να γίνει εξηγήσιμη η περιοδικότητα και ενθάρρυνε την αποδοχή του περιοδικού πίνακα.

Η σύντομη προηγούμενη ιστορία της χημείας μέχρι την ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα παρέχεται για να δείξει ορισμένες πτυχές της θεωρίας που προτείνεται στο βιβλίο μου *How Change Happens: A Theory of Philosophy of History, Social Change and Cultural Evolution*. Μία από αυτές τις πτυχές αφορά τις ανθρώπινες ανάγκες. Οι ανάγκες που εκδηλώνονται στα ανθρώπινα είδη για εξερεύνηση της φύσης της ύλης και απλώς η επιθυμία να γνωρίσουν και να κατανοήσουν το σύμπαν. Τέτοιες ανάγκες φαίνεται να υπάρχουν σε όλες τις κοινωνίες, για παράδειγμα, όλες οι κοινωνίες φαίνεται να έχουν μύθους δημιουργίας για να εξηγήσουν πώς δημιουργήθηκε το σύμπαν. Εξίσου πολλές κοινωνίες έχουν τις δικές τους εξηγήσεις ως προς τη φύση της ύλης. Οι Βαβυλώνιοι θεωρούσαν ότι όλη η ύλη δημιουργήθηκε από μια πρώτη αρχή και αυτή ήταν το νερό. Τέτοιες ανάγκες, για να εξηγηθεί η φύση της ύλης, θα καλύπτονταν από τις γνωστικές ανάγκες του Maslow, την ανάγκη να γνωρίζουμε, να κατανοούμε και να ερμηνεύουμε.

Η προηγούμενη ιστορία της χημείας έχει επίσης σκοπό να δείξει πώς οι ανακαλύψεις που έγιναν στη χημεία έγιναν με μια συγκεκριμένη σειρά και έπρεπε να γίνουν με αυτή τη σειρά. Μια τέτοια ανακάλυψη ήταν η χημική επανάσταση του Lavoisier. Αυτή είχε μια σειρά από χαρακτηριστικά, όπως η θεώρηση των στοιχείων ως άτμητων ουσιών, η θεώρηση του αέρα ως μείγμα ουσιών και όχι ως στοιχείο, ο ρόλος του αέρα όταν συμμετέχει στις χημικές αντιδράσεις, η έννοια ενός αερίου να θεωρηθεί ως ξεχωριστή κατάσταση της ύλης, η επιβεβαίωση του νόμου της διατήρησης της μάζας, οι ερμηνείες της καύσης και της αναπνοής και μια θεωρία για την οξύτητα των ουσιών. Φαίνεται πολύ προφανές ότι πολλά χαρακτηριστικά αυτής της επανάστασης εξαρτήθηκαν από την ανακάλυψη νέων αερίων στα μέσα και τα τέλη του 18ου αιώνα και ειδικότερα από την ανακάλυψη του οξυγόνου. Είναι δύσκολο να φανταστεί κανείς ότι η εξήγηση του Lavoisier για την καύση και την αναπνοή θα μπορούσε να είχε γίνει χωρίς την προηγούμενη ανακάλυψη

του οξυγόνου. Τα πειράματα του Lavoisier με τον υδράργυρο έδειξαν ότι μέρος του αέρα, αυτό που ονομάζουμε οξυγόνο, θα μπορούσε να κάνει τα κεριά να καίγονται πιο έντονα, αλλά ότι ο αέρας χωρίς οξυγόνο δεν μπορούσε να υποστηρίξει την καύση ή την αναπνοή σε πειράματα με ποντίκια.

Για να γίνουν αυτές οι ανακαλύψεις ήταν απαραίτητο να απομονωθεί το οξυγόνο και να αναγνωριστεί ως ένα συγκεκριμένο συστατικό του αέρα. Μόνο τότε θα μπορούσε να μελετηθεί και να γίνει κατανοητή η επίδρασή του στην καύση και την αναπνοή. Η ανακάλυψη του οξυγόνου εξαρτιόταν από μόνη της από ένα μέσο απομόνωσης και ελέγχου των αερίων όπως παρείχε η «πνευματική σκάφη». Χωρίς την «πνευματική σκάφη», ο Lavoisier θα μπορούσε να εκτελέσει μόνο μέρος του πειράματός του με υδράργυρο. Θα μπορούσε να είχε κάψει τον υδράργυρο στον αέρα για να δημιουργήσει το calx, ένα πείραμα που είχε προηγηθεί πολλές φορές στο παρελθόν. Αλλά χωρίς την «πνευματική σκάφη» δεν θα μπορούσε να είχε κάψει το calx σε μια κατάσταση όπου το οξυγόνο που απελευθερώνεται από την καύση θα μπορούσε να ελεγχθεί και να πειραματιστεί με αυτό. Τα ίδια ή παρόμοια πειράματα είχαν πραγματοποιηθεί από τους Priestly και Scheele, αλλά ο Lavoisier ήταν ο πρώτος που ερμήνευσε τα αποτελέσματα με μια νέα θεωρία της καύσης και της αναπνοής. Επιπλέον, οι Priestly και Scheele ήταν εξίσου εξαρτημένοι από την «πνευματική σκάφη» όπως ο Lavoisier όταν επρόκειτο για την ανακάλυψη του οξυγόνου. Η συνέπεια είναι ότι υπήρξε μια σειρά ανακαλύψεων με χρήση της «πνευματικής σκάφης» και του οξυγόνου σχετικές με τη θεωρία του Lavoisier για την καύση και την αναπνοή.

Μια παρόμοια σειρά ανακαλύψεων υπήρξε ως αποτέλεσμα της απόδειξης ότι ο αέρας δεν ήταν στοιχείο, ότι τα διάφορα αέρια στον ατμοσφαιρικό αέρα έπαιζαν ρόλο στις χημικές αντιδράσεις και την έννοια του αερίου ως ξεχωριστής κατάστασης της ύλης. Η ανακάλυψη πολλών αερίων με τη χρήση της «πνευματικής σκάφης» έδειξε ότι ο αέρας αποτελείται από έναν αριθμό αερίων και επομένως δεν ήταν στοιχείο. Ο ρόλος των αερίων ή του αέρα στις χημικές αντιδράσεις φάνηκε από την αύξηση του βάρους των μετάλλων όταν αυτά καίγονταν στον αέρα για να παραχθεί ένα calx (οξειδίο) και στη συνέχεια η απελευθέρωση αερίων όταν το calx θερμαίνονταν. Η έννοια του αερίου ως χωριστής κατάστασης της ύλης αποδείχθηκε όταν οι ουσίες μπορούσαν να θερμανθούν και να αποδειχθεί ότι περνούν από στερεές, υγρές και αέριες καταστάσεις. Και πάλι η «πνευματική σκάφη» έπαιξε ρόλο σε αυτό καθώς οι ουσίες μπορούσαν να καούν και να αποδειχθεί ότι παράγουν συγκεκριμένα αέρια. Υπήρχε μια σειρά ανακαλύψεων αρχίζοντας από αυτή της «πνευματικής σκάφης», την ανακάλυψη διαφόρων αερίων, το συμπέρασμα ότι ο αέρας δεν ήταν στοιχείο και ότι παίζει ρόλο στις χημικές αντιδράσεις και ότι τα αέρια είναι μια ξεχωριστή κατάσταση της ύλης.

Η απόδειξη του νόμου της διατήρησης της μάζας εξαρτιόταν τόσο από την «πνευματική σκάφη» όσο και από την αυξανόμενη χρήση ποσοτικών μελετών στη χημεία. Ήταν γνωστό πριν από τον Lavoisier ότι όταν τα μέταλλα καίγονταν, αυξάνονταν σε βάρος. Ωστόσο, μόνο με τη χρήση της «πνευματι-

κής σκάφης» ήταν δυνατή η απομόνωση κάποιου αερίου για να φανεί ότι υπήρχε μείωση στο βάρος του αέρα που ταίριαζε με την αύξηση του βάρους του μετάλλου. Πριν επιβεβαιωθεί ο νόμος της διατήρησης της μάζας απαιτούνταν η ακριβής μέτρηση της μείωσης του βάρους του αέρα και της αύξησης του βάρους του μετάλλου.

Η σύγχρονη αντίληψη ενός στοιχείου, ως ουσίας που δεν μπορούσε να διασπαστεί, καθιερώθηκε από τον Lavoisier, όταν αποδείχθηκε ότι τα παραδοσιακά στοιχεία όπως ο αέρας και το νερό αποτελούνται από απλούστερες ουσίες. Λόγω της χρήσης της «πνευματικής σκάφης» και της ανακάλυψης ενός αριθμού αερίων στα μέσα και στα τέλη του 18ου αιώνα, ο Lavoisier μπόρεσε να προτείνει μια λίστα με 33 στοιχεία, τα οποία αντικατέστησαν τα παραδοσιακά στοιχεία γη, πυρ, αέρας και ύδωρ. Αυτό περιελάμβανε μια σειρά ανακαλύψεων από αυτή της «πνευματικής σκάφης», των αερίων που ανακαλύφθηκαν μέσω της χρήσης αυτής έως τη σύλληψη της ιδέας περί στοιχείων του Lavoisier.

Οι θεωρίες του Lavoisier για τα οξέα και η θερμιδική θεωρία, ενώ δεν θεωρούνταν πλέον ορθές, εξαρτιόνταν από την προηγούμενη ανακάλυψη του οξυγόνου, η οποία από μόνη της εξαρτιόταν από την προηγούμενη ανακάλυψη της «πνευματικής σκάφης». Αυτό σήμαινε μια σειρά ανακαλύψεων από την «πνευματική σκάφη», από το οξυγόνο ως την οξεική και θερμιδική θεωρία του Lavoisier.

Η επόμενη σημαντική εξέλιξη στη χημεία, μετά την επανάσταση του Lavoisier, ήταν η ατομική θεωρία του Dalton. Η ατομική θεωρία βασίστηκε στην ιδέα του Lavoisier για το στοιχείο. Ένα συγκεκριμένο στοιχείο αποτελείται από ένα συγκεκριμένο άτομο και διαφορετικά στοιχεία έχουν διαφορετικά άτομα με διαφορετικά βάρη. Ήταν οι βελτιώσεις στην ποσοτική χημεία στα τέλη του 18ου αιώνα, που έδειξαν ότι διαφορετικά στοιχεία είχαν διαφορετικό ατομικό βάρος. Ο νόμος των καθορισμένων και σταθερών αναλογιών, που πρότεινε ότι οι ενώσεις αποτελούνταν από στοιχεία με καθορισμένες αριθμητικές και σταθερές αναλογίες, υποστήριξε την ατομική θεωρία. Αυτό συνέβη επειδή η ατομική θεωρία ερμήνευσε τη σχέση μεταξύ των στοιχείων ως ποικίλλοντα σε βάρος με αυτόν τον απλό αριθμητικό τρόπο. Η ατομική θεωρία βασίστηκε επίσης στις εσφαλμένες απόψεις του Dalton σχετικά με το γιατί τα διαφορετικά αέρια στον αέρα δεν σχημάτιζαν στρώματα. Τέτοιες ιδέες θα μπορούσαν φυσικά να διατυπωθούν μόνο αφού είχε ανακαλυφθεί ότι ο αέρας αποτελείται από διάφορα αέρια. Η ανακάλυψη ότι ο αέρας ήταν ένα μείγμα βασίστηκε στα πειράματα του Lavoisier και άλλων που απομόνωσαν το οξυγόνο, το άζωτο και άλλα αέρια που βασίστηκαν στην προηγούμενη ανακάλυψη της «πνευματικής σκάφης». Αυτό σημαίνει ότι μια αλυσίδα ανακαλύψεων εκτείνεται από την «πνευματική σκάφη», στην απομόνωση οξυγόνου και αζώτου, ως την ιδέα ότι ο ατμοσφαιρικός αέρας είναι μείγμα. Ένας άλλος παράγοντας στην ανάπτυξη της ατομικής θεωρίας ήταν τα πειράματα σχετικά με τη διαλυτότητα των αερίων στο νερό. Αυτά πάλι βασίστηκαν στην απομόνωση διαφόρων αερίων με την «πνευματική σκάφη».

Η ατομική θεωρία στην εποχή του Dalton μπορούσε, και τελικά το έκανε στη δεκαετία του 1860, να λάβει υποστήριξη από το νόμο του Gay-Lussac για το συνδυασμό αερίων, ο οποίος υποδηλώνει ότι ίσοι όγκοι διαφορετικών αερίων περιείχαν τον ίδιο αριθμό σωματιδίων. Όμως τελικά το έκανε τη δεκαετία του 1860. Ένας τέτοιος νόμος θα μπορούσε να είχε προταθεί μόνο όταν είχε απομονωθεί ένας αριθμός αερίων που απαιτούσε την προηγούμενη ανακάλυψη της «πνευματικής σκάφης». Και πάλι μια σειρά ανακαλύψεων μπορεί να προσδιοριστεί από την «πνευματική σκάφη», την ανακάλυψη αερίων, τον νόμο του συνδυασμού των αερίων μέχρι την ατομική θεωρία.

Ο νόμος του συνδυασμού αερίων οδήγησε φυσικά στη θεωρία του Avogadro. Η θεωρία του Avogadro είχε σκοπό να ερμηνεύσει τη γνωστή συμπεριφορά των αερίων κατά τη διάρκεια χημικών αντιδράσεων με τρόπο σύμφωνο με το νόμο του συνδυασμού των αερίων. Αυτό σημαίνει ότι τόσο τα πειράματα που έδειχναν τις χημικές αντιδράσεις όσο και ο νόμος του συνδυασμού των αερίων ήταν απαραίτητα πριν από τη θεωρία του Avogadro. Η αποδοχή της θεωρίας του Avogadro στη δεκαετία του 1860 οδήγησε σε ένα ακριβές σύστημα για τον υπολογισμό των ατομικών βαρών και στην τελική αποδοχή της ατομικής θεωρίας.

Η ανακάλυψη της βοηττικής στήλης οδήγησε στην ανακάλυψη νέων στοιχείων, συμπεριλαμβανομένου του καλίου, η οποία οδήγησε στην ανακάλυψη περαιτέρω στοιχείων. Η βοηττική στήλη οδήγησε επίσης στην ανακάλυψη της ηλεκτροθετικής προς την ηλεκτροαρνητική σειρά που οδήγησε στην ανάπτυξη της δυϊστικής θεωρίας. Μια σαφής σειρά ανακαλύψεων εκτείνεται από τη βοηττική στήλη, την ανακάλυψη νέων στοιχείων και τη δυϊστική θεωρία.

Η ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα βασίζονταν σε ορισμένες προηγούμενες ανακαλύψεις. Μία από αυτές ήταν ο ακριβής τρόπος υπολογισμού των ατομικών βαρών, η άλλη ήταν η ανακάλυψη επαρκούς αριθμού στοιχείων που θα τα επέτρεπε να οργανωθούν σε έναν συνεκτικό πίνακα. Μια περαιτέρω ανάπτυξη ήταν η επαρκής μελέτη των ιδιοτήτων των στοιχείων για να αποκαλύψει την περιοδικότητα του στον πίνακα. Μια αξιόπιστη μέθοδος υπολογισμού ατομικών βαρών παρείχε η θεωρία του Avogadro. Η ανακάλυψη των στοιχείων έλαβε χώρα καθ' όλη τη διάρκεια του 18ου και 19ου αιώνα με τη βοήθεια νέων οργάνων για τη διερεύνηση χημικών ουσιών όπως η «πνευματική σκάφη», η βοηττική στήλη, η ανακάλυψη του καλίου και το φασματοσκόπιο. Πιθανώς χρειάστηκε η εφεύρεση του φασματοσκοπίου το 1859 για να γίνει δυνατή η ανακάλυψη επαρκών στοιχείων, ώστε να μπορέσει να δημιουργηθεί ένας συνεκτικός περιοδικός πίνακας. Το ίδιο το φασματοσκόπιο θα μπορούσε να εφευρεθεί μόνο μετά την ανακάλυψη του φάσματος, των γραμμών Fraunhofer και του ότι οι γραμμές Fraunhofer επέτρεπαν την αναγνώριση χημικών ουσιών. Μόνο όταν είχε ανακαλυφθεί επαρκής αριθμός στοιχείων και είχαν αναλυθεί οι ιδιότητές τους, ήταν δυνατή η δημιουργία του περιοδικού πίνακα. Οι πρώτες προσπάθειες δημιουργίας ενός συνεκτικού πίνακα των στοιχείων από

τους Dobereiner, Beguyen de Chancourtis, John Newlands και άλλους απέτυχαν λόγω των αβέβαιων ατομικών βαρών και του ανεπαρκούς αριθμού γνωστών στοιχείων. Ήταν το 1869 που ο Mendeleev δημοσίευσε τον περιοδικό του πίνακα και το 1870 ο Meyer τον δικό του.

Φυσικά δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι υπάρχει μια συγκεκριμένη σειρά ανακαλύψεων στη χημεία από την επανάσταση του Lavoisier μέχρι τον περιοδικό πίνακα. Προφανώς οι γνώσεις της χημείας δεν ανακαλύφθηκαν όλες ταυτόχρονα. Ωστόσο, υποστηρίζεται ότι η σειρά με την οποία έγιναν οι ανακαλύψεις ήταν, σε πολλές περιπτώσεις, αναπόφευκτη και οι ανακαλύψεις στις περιπτώσεις αυτές δεν θα μπορούσαν να είχαν γίνει με άλλη σειρά. Σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό είναι προφανώς έτσι, ένα καλό παράδειγμα είναι η χρήση του φασματοσκοπίου για την ανακάλυψη στοιχείων. Απλώς δεν είναι δυνατό να εφεύρουμε το φασματοσκόπιο χωρίς πρώτα να ανακαλύψουμε το φάσμα, μετά να ανακαλύψουμε τις γραμμές Fraunhofer εντός του φάσματος και μετά την ανακάλυψη ότι οι γραμμές Fraunhofer έδειχναν την παρουσία συγκεκριμένων χημικών ουσιών. Η επίγνωση όλων αυτών των ανακαλύψεων ήταν απαραίτητο συστατικό για την εφεύρεση του φασματοσκοπίου και όλες αυτές οι ανακαλύψεις έπρεπε να πραγματοποιηθούν με τη σειρά που έλαβαν χώρα.

Ένα άλλο παράδειγμα θα ήταν ότι η ανάπτυξη του περιοδικού πίνακα που απαιτούσε ορισμένες προηγούμενες ανακαλύψεις. Το πρώτο ήταν η καθιέρωση ενός συνεκτικού ορισμού του χημικού στοιχείου, που διέκρινε τα στοιχεία από τις ενώσεις και τα μείγματα. Μετά ήταν απαραίτητο να δημιουργηθεί ένας κατάλογος στοιχείων και να μελετηθούν οι ιδιοτήτες τους, συμπεριλαμβανομένων των ατομικών βαρών τους. Μόνο όταν είχε ανακαλυφθεί ένας εύλογος αριθμός στοιχείων και είχαν μελετηθεί οι ιδιοτήτες τους με έναν εύλογο βαθμό ακρίβειας, ήταν δυνατό να κατανοηθεί η σχέση μεταξύ των στοιχείων και έτσι να παραχθεί ο περιοδικός πίνακας.

Ένα άλλο παράδειγμα θα ήταν η θεωρία του Lavoisier για την καύση και την αναπνοή. Δεν θα ήταν δυνατό για τον Lavoisier να καταλήξει σε τέτοιες θεωρίες χωρίς την προηγούμενη ανακάλυψη του οξυγόνου.

Ωστόσο, άλλες ανακαλύψεις θα πραγματοποιηθούν με μια συγκεκριμένη σειρά χωρίς οι μεταγενέστερες ανακαλύψεις να εξαρτώνται από τις προηγούμενες. Η δυϊστική θεωρία βασίστηκε αναγκαστικά στην προηγούμενη ανακάλυψη της ηλεκτροθετικής και ηλεκτραρνητικής σειράς και της βοηθαικής στήλης. Όμως, δεν είχε καμία εξάρτηση από τη χημική επανάσταση του Lavoisier και όμως συνέβη μετά από αυτήν. Θα μπορούσε η δυϊστική θεωρία να είχε δημιουργηθεί πριν από τη χημική επανάσταση; Είναι πιθανό η δυϊστική θεωρία να είχε εφευρεθεί πριν από τη χημική επανάσταση. Ωστόσο, ένα τέτοιο γεγονός ήταν απίθανο, επειδή οι ανακαλύψεις διαφέρουν πάντα και ως προς τη δυσκολία τους. Κάποιες ανακαλύψεις είναι πιο εύκολες να γίνουν από ότι άλλες. Οι ευκολότερες ανακαλύψεις τείνουν να γίνονται νωρίτερα από τις πιο δύσκολες ανακαλύψεις. Αυτό δεν συμβαίνει πάντα εάν, για παράδειγμα, οι κυβερνήσεις και οι εταιρείες διοχετεύουν πό-

ρους σε μια συγκεκριμένη περιοχή έρευνας και παραμελούν άλλους τομείς. Η εφεύρεση της ατομικής βόμβας κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου και οι ανακαλύψεις που έγιναν στον διαστημικό αγώνα αποτελούν επιταχυνόμενες ανακαλύψεις που έγιναν από τις κυβερνήσεις που έσπρωξαν πόρους σε στοχευόμενες περιοχές της έρευνας. Ωστόσο, τέτοιες καταστάσεις είναι ασυνήθιστες και συνήθως οι ευκολότερες ανακαλύψεις γίνονται πριν από μεταγενέστερες.

Ένα άλλο τέτοιο παράδειγμα είναι το ότι η χημική επανάσταση του Lavoisier συνέβη πάνω από εκατό χρόνια αργότερα από την καθιέρωση της κλασικής φυσικής από τον Newton. Θα μπορούσε η επανάσταση του Lavoisier να είχε συμβεί πριν από αυτή του Newton; Καθώς η επανάσταση του Lavoisier δεν εξαρτιόταν από την προηγούμενη επανάσταση στη φυσική, θα ήταν δυνατό να είχε συμβεί πριν από την εμφάνιση της Νευτώνειας φυσικής. Ωστόσο, μια τέτοια κατάσταση θα ήταν πολύ απίθανη αν οι ανακαλύψεις που απαιτούνταν για την επανάσταση του Νεύτωνα ήταν ευκολότερες από αυτές που απαιτούνταν για την επανάσταση Lavoisier. Αυτό φαίνεται να συνέβη καθώς η επανάσταση του Newton βασιζόταν ουσιαστικά σε άμεσα αντιληπτά φαινόμενα, με μόνη εξαίρεση την ακριβή κατανόηση των πλανητικών τροχιών που απαιτούσαν το τηλεσκόπιο. Η επανάσταση του Lavoisier βασίστηκε σε φαινόμενα που δεν μπορούσαν να είναι άμεσα αντιληπτά, όπως τα αέρια που ανακαλύφθηκαν με τη χρήση της «πνευματικής σκάφης». Εάν, ωστόσο, το τελευταίο όργανο είχε εφευρεθεί νωρίτερα, η χημική επανάσταση θα μπορούσε να είχε ανακαλυφθεί νωρίτερα.

Αυτό που συνέβη τελικά είναι ότι υπήρξαν ορισμένες ανακαλύψεις στη χημεία που δεν θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν χωρίς ορισμένες προηγούμενες. Αυτές ήταν περιπτώσεις στις οποίες η σειρά των ανακαλύψεων ήταν αναπόφευκτη και δεν ήταν δυνατή καμία άλλη σειρά ανακαλύψεων. Υπήρχαν και άλλες περιπτώσεις όπου η σειρά των ανακαλύψεων δεν ήταν αναπόφευκτη, αλλά όπου υπήρχε ίσως μια πιθανή σειρά ανακαλύψεων, καθώς ορισμένες ανακαλύψεις ήταν πιο εύκολες να γίνουν από άλλες, και έτσι ήταν πιο πιθανό να γίνουν νωρίτερα. Ο βαθμός στον οποίο μια ανακάλυψη ήταν ευκολότερη από μια άλλη θα καθόριζε την πιθανότητα της να γίνει πριν από την άλλη.

Βιβλιογραφία:

- Hudson, J (1992) *The History of Chemistry*: Chapman & Hall New York
Findlay, A (1965) *A Hundred Years of Chemistry* (3η έκδοση): Methuen, Λονδίνο
Ihde, A J (1964) *The Development of Modern Chemistry*: Dover, Νέα Υόρκη
Leicester, H M (1956) *The Historical Background of Chemistry*: Dover, Νέα Υόρκη
Partington, J R (1961-70) *A History of Chemistry*: Macmillan, Λονδίνο

ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΑ ΔΗΛΗΤΗΡΙΑ ΦΥΤΩΝ, ΜΥΚΗΤΩΝ ΚΑΙ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ

του Αναστάσιου Βάρβογλη

ΠΕΡΙΛΗΨΗ. Το παρόν άρθρο αποτελεί συνέχεια των ζωικών δηλητηρίων που δημοσιεύθηκαν σε προηγούμενο τεύχος των Χημικών Χρονικών. Πρόκειται για μια απλοποιημένη παρουσίαση δηλητηρίων πρωτεϊνικού τύπου που παράγουν φυτά, μύκητες και βακτήρια.

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑ ΦΥΤΩΝ

Τα φυτά χρησιμοποιούν για την άμυνά τους κυρίως ουσίες μικρής μοριακής μάζας, όπως τα αλκαλοειδή. Εξαιρέση αποτελούν οι λεκτίνες, μια ομάδα γλυκοπρωτεϊνών με εξειδίκευση τη σύνδεσή τους με σάκχαρα. Η πρώτη λεκτίνη που απομονώθηκε ήταν η ρικίνη, προϊόν της ρετσινολαδιάς, με έντονο δηλητηριώδη χαρακτήρα. Λεκτίνες από εδώδιμα φυτικά προϊόντα δεν προκαλούν συνήθως παρά ήπια αλλεργικά φαινόμενα.

Ρικίνη

Η ρικίνη απομονώθηκε για πρώτη φορά το 1888 και είναι το πιο ενδιαφέρον, και δηλητηριώδες, από τα λιγιστά πρωτεϊνικά δηλητήρια φυτικής προέλευσης. Παράγεται από τα σπέρματα της κοινής ρετσινολαδιάς (*Ricinus communis*, Σχήμα 1) και είναι εξαιρετικά τοξική, ανεξάρτητα από τον τρόπο λήψης, επειδή λόγω του μεγέθους της δεν καταστρέφεται γρήγορα κατά την είσοδό της στο πεπτικό σύστημα, με συνέπεια να προλαβαίνει να εξασκήσει τη δράση της ως αναστολέας της πρωτεϊνικής σύνθεσης. Γι' αυτό όχι μόνο η κατάποση αλλιά και η εισπνοή ή η ένεση σε πολύ μικρές δόσεις προκαλούν διάρροια και βλάβες στα όργανα των επιζώντων, ενώ οι μεγαλύτερες δόσεις επιφέρουν τον θάνατο. Φαίνεται ότι η ρικίνη διαθέτει εξειδικευμένη, αυξημένη τοξικότητα για τον άνθρωπο, αφού αρκούν 2 σπέρματα για να επέλθει το μοιραίο, ενώ στα σκυλιά χρειάζονται 11 και στις κότες 80.

Το έλαιο του φυτού, το ρετσινόλαδο, ήταν κάποτε δημοφιλές καθαρτικό επειδή διέθετε ακόμη κάποια τοξικότητα από ίχνη ρικίνης, υποβαλλόταν σε θέρμανση για να υποστεί η πρωτεϊνική μετουσίωση και να χάσει την τοξικότητά της.

Σήμερα το ρετσινόλαδο αποτελεί σπουδαίο βιομηχανικό προϊόν με πολλές χρήσεις, κυρίως στη φαρμακευτική και στην κοσμητολογία. Εξάγεται από τα σπέρματα με απλή συμπίεση εν ψυχρώ και περιέχει ίχνη ρικίνης που δεν επηρεάζουν την ασφάλεια των τελικών προϊόντων, εφόσον μεσοσταθεί θέρμανση, ακόμη και όταν προορίζονται για τρόφιμα. Η τιμή του ρετσινόλαδου είναι τριπλάσια άλλων ελαίων.

Η ρικίνη αποτελείται από δύο πρωτεϊνικές αλυσίδες, Α και Β, ενωμένες με δισουλφιδικό δεσμό. Η ρικίνη Α είναι κυτο-

τοξική επειδή επιδρά στα ριβοσώματα αποκόπτοντας από το RNA ένα μόριο αδενοσίνης και εμποδίζοντας έτσι την πρωτεϊνική σύνθεση. Η ρικίνη Β βοηθά την εισχώρηση της ρικίνης Α στα κύτταρα συνδεόμενη με μια πρωτεΐνη της κυτταρικής μεμβράνης. Σε μερικά φυτά,

όπως το κριθάρι, υπάρχει η ρικίνη Α χωρίς να συνοδεύεται από τη Β μορφή της, οπότε δε συνιστά κίνδυνο. Από τη μάζα που απομένει μετά την παραλαβή του ελαίου από τα σπέρματα της ρετσινολαδιάς, μπορεί να απομονωθεί η ρικίνη που περιέχεται σε ποσοστό 5%. Η παράνομη κατοχή ρικίνης τιμωρείται στις ΗΠΑ με έως και 30 χρόνια φυλάκισης, επειδή έχει συνδεθεί με τρομοκρατικές ενέργειες. Ωστόσο, σε κρατικό επίπεδο, οι έρευνες για τη χρησιμοποίησή της ως βιολογικό όπλο ήταν εκτεταμένες τόσο κατά τον Α΄ όσο και κατά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Σήμερα χρησιμοποιείται σε ιατρικές έρευνες και ίσως μελλοντικά αποτελέσει φάρμακο κατά του καρκίνου, εφόσον επιτευχθεί η σύνδεσή της με μονοκλωνικά αντισώματα που στοχεύουν καρκινικά κύτταρα. Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι με γενετικές τροποποιήσεις η ρικίνη μπορεί να καταστεί λιγότερο τοξική για τα κανονικά κύτταρα, όχι όμως και για τα καρκινικά. Εξάλλου η μη τοξική ρικίνη Β θα μπορούσε να χρησιμεύσει ως όχημα για την προώθηση στα κύτταρα γενικών αντιγόνων που θα αύξαναν την ανοσοποιητική τους ικανότητα.

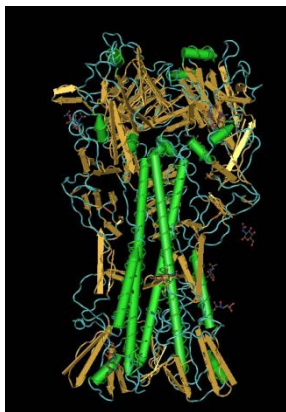
Λεκτίνες

Οι λεκτίνες συνδέονται εκλεκτικά και αντιστρεπτά με τα σάκχαρα, συνήθως των γλυκοπρωτεϊνών. Ο ρόλος των λεκτινών ποικίλλει: για παράδειγμα, συνεισφέρουν στο σωστό δίπλωμα των πρωτεϊνών ή οδηγούν τις γλυκοπρωτεΐνες σε καθορισμένα σημεία του κυττάρου. Άλλες, πάλι, οι σελεκτίνες, χρησιμεύουν σαν κόλλη για τη σύνδεση των κυττάρων ή συνιστούν κυτταρικούς υποδοχείς. Οι λεκτίνες ενδιαφέρουν τη γλυκοβιολογία επειδή αναγνωρίζουν τα διάφορα σάκχαρα, με όποια μορφή και αν απαντούν, και αλληλεπιδρούν με αυτά προκαλώντας κυτταρικές δράσεις.

Οι αλληλεπιδράσεις σακχάρων-λεκτινών έχουν καθοριστική σημασία για την επικοινωνία μεταξύ των κυττάρων. Οι λεκτίνες, οι οποίες παλιότερα ονομάζονταν αιμογλουτινίνες επειδή επιφέρουν συγκόλληση των ερυθρών αιμοσφαιρίων, είναι πρωτεΐνες που εξειδικεύονται στην αναγνώριση



Σχήμα 1. Η ρετσινολαδιά.



Σχήμα 2. Μια λεκτίνη.

σακχάρων με τα οποία συνδέονται ισχυρά. Η διάδοσή τους στα φυτά αποδίδεται στο ότι προστατεύουν ευπαθή τμήματά τους από προσβολές μυκήτων, βακτηρίων και ιών δεσμεύοντας επιλεκτικά τις γλυκοπρωτεΐνες των κυτταρικών τους τοιχωμάτων.

Στις τροφές οι λεκτίνες απαντούν κυρίως σε φιστίκια, όσπρια και δημητριακά, αλλά και στο γάλα ή τα αβγά, όταν προέρχονται από ζώα που τρέφονται με τις σχετικές ζωοτρο-

φές. Σε ορισμένα άτομα τέτοιες τροφές ενδέχεται να προκαλούν αλλεργικά φαινόμενα εξαιτίας των λεκτινών τους, έστω και αν απαντούν σε μικρές ποσότητες. Κατά το μαγείρεμα, ένα μεγάλο μέρος των υδατοδιαλυτών λεκτινών απομακρύνεται ήδη κατά το μούσκεμα των οσπρίων, ενώ ένα άλλο απενεργοποιείται κατά τη θέρμανση. Όσες λεκτίνες επιβιώνουν, δεν αποικοδομούνται στο στομάχι, όπως συμβαίνει κανονικά με τις πρωτεΐνες, ενώ απορροφούνται σε ελάχιστο βαθμό. Το μεγαλύτερο ποσοστό τους προωθείται περαιτέρω και κατά τη διέλευσή τους από το έντερο υποκλύπουν στα πιο αποτελεσματικά ένζυμα βακτηρίων που χρησιμοποιούν τα αμινοξέα για τις ανάγκες τους. Τα εν λόγω βακτήρια αναπτύσσονται τότε υπέρμετρα σε βάρος άλλων που δεν αξιοποιούν τις έτοιμες θρεπτικές ύλης, ούτως ώστε ανατρέπεται η μικροβιακή «οικολογία» οδηγώντας σε δυσπεψία και αλλεργικά φαινόμενα. Όσες λεκτίνες απορροφηθούν και εισέλθουν στο κυκλοφορικό σύστημα μπορεί να προκαλέσουν αλλεργίες. Πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι οι λεκτίνες διασπείρονται παντού, αφού εμφανίζονται αναλλοίωτες ακόμη και στα δάκρυα, όπου είναι ευκολότερο να επισημανθούν από ό,τι στο αίμα (Σχήμα 2).

Σύμφωνα με μια θεωρία, οι λεκτίνες των τροφών αντιδρούν διαφορετικά, και μερικές δεν είναι συμβατές, σε άτομα με διαφορετικές ομάδες αίματος. Έτσι, έχουν καταρτιστεί κατάλογοι τροφών που θεωρούνται κατάλληλες ή ακατάλληλες για την κάθε ομάδα. Σημειώνεται ότι λεκτίνες υπάρχουν επίσης στην επιφάνεια των κυτταρικών μεμβρανών των βακτηρίων, επιτρέποντας την προσκόλλησή τους στα σάκχαρα των γλυκοπρωτεϊνών των ανθρωπίνων κυττάρων. Έτσι εξασφαλίζεται η επιβίωση των αγαθών βακτηρίων του πεπτικού συστήματος, αλλά και κάποιων παθογόνων βακτηρίων. Τελευταία αποκαλύφθηκε η αιτία που το μητρικό γάλα αποτρέπει τις μολύνσεις στα νεογέννητα: περιέχει κάποια σπάνια, σύνθετα σάκχαρα που προσκολλώνται στις λεκτίνες των βακτηρίων καθιστώντας αδύνατη την προσκόλλησή τους στα κύτταρα.

Οι επιδράσεις των λεκτινών με άλλες πρωτεΐνες διαφέρουν από άτομο σε άτομο και οι επιδόσεις τους κυμαίνο-

νται μεταξύ ευρέων ορίων, αφού σε μερικούς μπορεί να αποβούν μοιραίες ενώ σε άλλους παρέχουν προστασία από ασθένειες. Άτομα με χρόνια δυσανεξία σε κάποια λεκτίνη δεν διαθέτουν πλήρη ανοσοποιητική κάλυψη εξαιτίας κληρονομικών παραγόντων, οπότε παρουσιάζουν αλλεργίες κυρίως στο αλεύρι, τη σόγια (και το σογιέλαιο), τα φιστίκια, τις μελιτζάνες, το γάλα, το τυρί και τα αβγά. Μπορεί κανείς, μετά από χρόνια χωρίς προβλήματα, να γίνει αλλεργικός στις παραπάνω τροφές, εξαιτίας της λήψης κάποιων φαρμάκων ή από βακτηριακές μολύνσεις που εξασθενίζουν το ανοσοποιητικό σύστημα, ούτως ώστε οι λεκτίνες να προκαλούν ανεπιθύμητες αντιδράσεις με τις προστατευτικές ανοσοσφαιρίνες.

Η αλλεργία από λεκτίνες οφείλεται στην προσκόλλησή τους στα λευκά ή ερυθρά αιμοσφαίρια. Τότε προσελκύονται αντισώματα και «κύτταρα φονιάδες» που καταστρέφουν τα ερυθρά αιμοσφαίρια προκαλώντας αναιμία. Είναι γνωστές περί τις 70 λεκτίνες που συνδέονται επιλεκτικά με μια ομάδα αίματος. Τροφική αλλεργία μπορεί να προκληθεί και από άλλα συστατικά των τροφίμων με διαφορετικά αποτελέσματα, όπως η γλουτένη των σιτηρών, μια σύνθετη πρωτεΐνη, μέρος της οποίας απαρτίζεται από λεκτίνη. Το ψωμί και διάφορα αρτοσκευάσματα μπορούν να προκαλέσουν δυσανεξία ιδιαίτερα σε αυτιστικά άτομα. Σε αυτά, τα ένζυμα που αποικοδομούν τις πρωτεΐνες (και εξαρτώνται από την παρουσία ψευδαργύρου) δεν λειτουργούν άψογα, οπότε εισέρχονται στο αίμα μερικά πεπτίδια που μοιάζουν με τις εγκεφαλίνες, τα φυσικά αναλγητικά μας. Επακόλουθο είναι έλλειψη συγκέντρωσης, επαναλαμβανόμενες κινήσεις, ενδοσκόπηση και άλλα ψυχολογικά φαινόμενα.

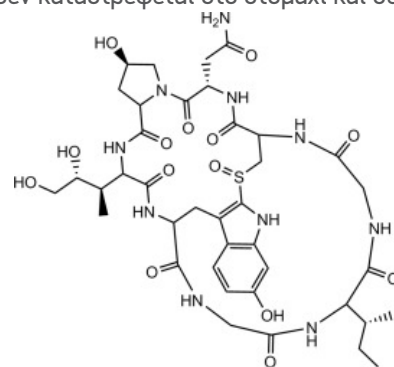
ΔΗΛΗΤΗΡΙΑ ΜΥΚΗΤΩΝ

Τα δηλητηριώδη μανιτάρια περιέχουν συνήθως ουσίες μικρής μοριακής μάζας, με εξαίρεση τις αματοξίνες που βρίσκονται σε μέλη του γένους *Amanita*.

Η α-αμανιτίνη

Η πιο επικίνδυνη τοξίνη των μανιταριών είναι η α-αμανιτίνη από το *Amanita phalloides*. Πρόκειται για ένα περίεργο οκταπεπτιδίο κυκλικής δομής που περιέχει δύο αμινοξέα σε παραλληλαγμένη, οξειδωμένη μορφή. Εξαιτίας της διαφορετικότητάς της, η α-αμανιτίνη δεν καταστρέφεται στο στομάχι και σε πολύ μικρές ποσότητες έχει θανατηφόρο αποτέλεσμα σε όποιον καταναλώσει τέτοια μανιτάρια.

Η α-αμανιτίνη δρα ως αναστολέας της πολυμεράσης RNA τύπου II, γι' αυτό και χρησιμοποιείται σε έρευνες για να διακρίνει τα τρία είδη των συγγενών



Σχήμα 3. Η α-αμανιτίνη.

πολυμερασών RNA. Εξαιτίας της ανάπτυξης ισχυρών δεσμών με τα εν λόγω ένζυμα, που έχουν διευκρινιστεί και σε μοριακό επίπεδο, η α-αμανιτίνη προκαλεί καταστροφή των ηπατικών κυττάρων, με παραπληθνικά, ήπια σχετικά συμπτώματα που εμφανίζονται έως και 24 ώρες αργότερα – διάρροια και κράμπες. Ήδη όμως είναι αργά για έγκαιρη αντιμετώπιση της δηλητηρίασης. Σε 4-5 ημέρες, μετά από μια περίοδο ηρεμίας, η τοξίνη επεκτείνει τη δραστηριότητά της στα νεφρά και σύντομα ακολουθεί ο θάνατος.

Οι φαλλοτοξίνες

Σαν να μην έφτανε η α-αμανιτίνη, στο ίδιο μανιτάρι απαντά και μια ομάδα 7 φαλλοτοξινών, εκ των οποίων σπουδαιότερη είναι η φαλλοϊδίνη, επίσης κυκλικό επταπεπτιδίο με παραλλαγμένα αμινοξέα. Χαρακτηριστική ιδιότητά της είναι ότι συνδέεται με τα μικροϊνίδια της ακτίνης F πολύ ισχυρότερα από ό,τι με τα μονομερή της, παρεμποδίζοντας τον αποπολυμερισμό της και δηλητηριάζοντας εν τέλει τα μυϊκά κύτταρα. Επιπλέον, παρεμποδίζει την υδρολυτική δράση που εξασκεί η ακτίνη F προς το ATP. Εξαιτίας της ισχυρής σύνδεσής της με την ακτίνη F, η φαλλοϊδίνη χρησιμοποιείται ως ερευνητικό εργαλείο σε μια μορφή στην οποία έχει καταστεί φθορίζουσα, με την πρόσδεση στο μόριό της μιας κατάλληλης φθορίζουσας ουσίας.

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ

Τα αναρίθμητα βακτήρια που κατοικούν στον πλανήτη μας, από τα έγκατα της γης έως αρκετά χιλιόμετρα πάνω από την επιφάνειά της, είναι συνήθως αβλαβή για τον άνθρωπο, με εξαίρεση τα παθογόνα βακτήρια που προκαλούν τις λοιμώδεις ασθένειες. Η διαφορετικότητα των εν λόγω βακτηρίων έγκειται στο γεγονός ότι παράγουν ισχυρές τοξίνες πρωτεϊνικής φύσεως, τις βακτηριοκίνες, που εξασκούν εξειδικευμένη φυσιολογική δράση στον άνθρωπο και άλλα θηλαστικά, ώστε μπορούν να αποβούν θανατηφόρες. Ευτυχώς, η χημική παραγωγικότητα άλλων μικροοργανισμών, των μυκήτων, με τα αντιβιοτικά που παράγουν, αποτελεί το καλύτερο φάρμακο εναντίον των παθογόνων αυτών μικροοργανισμών. Θα εξεταστούν επιλεκτικά οι τοξίνες βακτηρίων με γενικότερο ενδιαφέρον, δεδομένου ότι μερικές έχουν βρει μη φαρμακευτικές εφαρμογές. Από ιστορική άποψη, η πρώτη βακτηριοκίνη ανακαλύφθηκε το 1925 και ονομάστηκε κολικίνη, από το εντεροβακτήριο *Escherichia coli*.

Η βοτουλίνη

Το απόλυτο ρεκόρ τοξικότητας ανήκει στη βοτουλίνη (επίσης βοτουλίνη), την τοξίνη του βακτηρίου *Clostridium botulinum*, η ονομασία του οποίου υποδηλώνει την προέλευσή του, τα αλλαντικά, όπου μπορεί να αναπτυχθεί αν δεν τηρηθούν οι κανόνες υγιεινής. Η σχετική δηλητηρίαση ονομάζεται αλλαντίαση και αν δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως είναι θανατηφόρα.

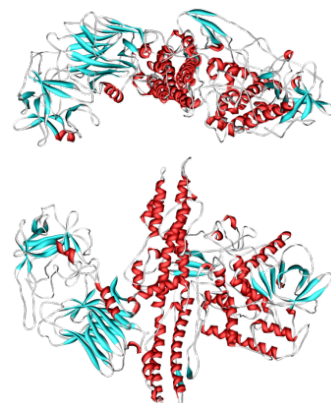
Η βοτουλίνη (σχήμα 4) αποτελείται από δύο πρωτεϊνικές αλυσίδες ενωμένες με δισουλφιδικό δεσμό που δρουν

συμπληρωματικά. Η μικρότερη αλυσίδα έχει ενζυμική δράση πρωτεΐνάσης και προσβάλλει ειδικά τις πρωτεΐνες που βρίσκονται στις νευρομυϊκές συνάψεις εμποδίζοντας τη λειτουργία τους που σχετίζεται με τη διακίνηση της ακετυλοχολίνης. Το αποτέλεσμα είναι να παραλύουν οι μύες και να επέρχεται σύντομα ο θάνατος, ακόμη και από ίχνη της βοτουλίνης.

Πράγματι, η ουσία μπορεί να προκαλέσει τον θάνατο σε τόσο μικρή δόση, ώστε 100 γραμμάρια θα αρκούσαν για να εξοντώσουν όλο τον πληθυσμό της υψηλίου. Για τους αρουραίους η τιμή της θανατηφόρας δόσης (LD_{50}) είναι μόλις 3×10^{-11} g/kg. Ευτυχώς η τοξίνη είναι ευπαθής στη θερμότητα και καταστρέφεται κατά το μαγείρεμα. Η προσθήκη νιτρώδους νατρίου ή καλίου σε αλλαντικά και κονσέρβες κρέατος ή ψαρικών, εξάλλου, εμποδίζει τον πολλαπλασιασμό του βακτηρίου λόγω δέσμευσης του σιδήρου, με πρόσθετο πλεονέκτημα τη ζωηρόχρωμη εμφάνιση του κρεατοσκευάσματος. Η βοτουλίνη, δεν προσφέρεται ως υλικό τρομοκρατικών ενεργειών λόγω της αστάθειάς της, αλλά και επειδή είναι δύσκολη η καλλιέργεια του βακτηρίου.

Το βακτήριο μπορεί να εμφανιστεί και σε διάφορα φυτικά προϊόντα με τη μορφή σπορίων, τα οποία κανονικά καταστρέφονται στο όξινο περιβάλλον του στομάχου. Εντούτοις υπάρχει μια εξαίρεση που παρατηρείται μόνο στα βρέφη: εφόσον καταναλώσουν μέλι, υπάρχει κίνδυνος αλλαντίασης που μπορεί να επιφέρει ακόμη και τον θάνατο εφόσον δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως. Ο λόγος της ευπάθειας των βρεφών είναι ότι τα στομαχικά υγρά τους δεν είναι αρκετά όξινα, σε τρόπο ώστε τα σπόρια παραμένουν ενεργά και περνούν στα έντερα όπου εξελίσσονται σε βακτήρια που εκκρίνουν τη βοτουλίνη.

Η βοτουλίνη έχει αξιοποιηθεί σε ιατρικές και κοσμητολογικές εφαρμογές. Οι χρήσεις της σηματοδοτήθηκαν από την παρατήρηση ότι αν χορηγηθεί τοπικά σε υπερδραστικούς μύες, σε εξαιρετικά μικρές ποσότητες, καταστέλλει την ικανότητά τους να συστέλλονται για μεγάλο χρονικό διάστημα, από 4-6 μήνες. Η πρώτη εφαρμογή της ήταν για τη θεραπεία του στραβισμού και του βλεφαρισμού, του πολύ συχνού ανοιγοκλεισίματος των βλεφάρων, καθώς και άλλων μυϊκών ανωμαλιών των ματιών και του προσώπου. Σημαντικό επακόλουθο ήταν η δυνατότητα καταπολέμησης των ρυτίδων, όταν διαπιστώθηκε ότι η θεραπεία εξαφάνιζε τις ρυτίδες γύρω από τα μάτια. Με την εμπορική ονομασία Botox, η βοτουλίνη κέρδισε δημοσιότητα και έγινε δημοφιλής στην κοσμητολογία. Πρέπει να σημειωθεί



Σχήμα 4. Η βοτουλίνη.

ότι άτομα που έχουν υποβληθεί στη σχετική «θεραπεία» χάνουν την εκφραστικότητα του προσώπου τους, η εικόνα του οποίου μοιάζει με «παγωμένη». Επιπροσθέτως, αναφέρεται μια απρόβλεπτη παρενέργεια: δεν μπορούν πλέον όχι μόνο να μη δείχνουν τα συναισθήματά τους αλλά ούτε και να τα νιώθουν!

Η χρήση της βοτουλίνης επεκτάθηκε πρόσφατα και σε άλλες θεραπείες, όπως την αντιμετώπιση της υπερβολικής εφίδρωσης και της σιελορροίας καθώς και στο τραύλισμα. Σε πειραματικό στάδιο βρίσκεται μια ακόμη σπουδαία δυνατότητα της βοτουλίνης, να δρα ως παυσίπονο, σε συνάρτηση με την πρωτεΐνη από ένα κοράλλι της Μεσογείου.

Τελευταία διαπιστώθηκε ότι η βοτουλίνη έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις τραυματισμών για μια καλύτερη εμφάνιση των ουλών, ιδίως όταν πρόκειται για το πρόσωπο. Μία ένεση βοτουλίνης στο τραύμα παραλύει τους γειτονικούς ιστούς δημιουργώντας μια λεία επιφάνεια στην οποία επέρχεται ευκολότερα ο σχηματισμός νέου ιστού χωρίς τον σχηματισμό ρυτίδων. Με την ίδια τεχνική μπορούν να εξαλειφθούν και παλιές αντιαισθητικές ουλές. Πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι έχουν αναφερθεί κάποιες δυσάρεστες παρενέργειες της τοξίνης, η οποία ενδέχεται να διασκορπιστεί σε άλλα μέρη του σώματος προκαλώντας τοπική παράλυση με σοβαρές επιπτώσεις όταν πρόκειται για τους αναπνευστικούς μύες.

Μια νέα, ήπια προσέγγιση για την καταπολέμηση των ρυτίδων συνίσταται στη χρήση κρέμας προσώπου με ενεργό συστατικό ένα πενταπεπτίδιο, το KTTKS. Το εν λόγω πεπτίδιο παράγεται φυσιολογικά στον οργανισμό και αποτελεί «διακόπτη» που κάνει το δέρμα να προχωρεί στην παραγωγή περισσότερου κολλαγόνου, με το οποίο εξομαλύνονται οι δερματικές ανωμαλίες που εμφανίζονται ως ρυτίδες. Για αποτελεσματικότερη διείσδυση, το πεπτίδιο συνδέεται με το παλιμτικό οξύ υπό αυτή τη μορφή, η τακτική και μακροχρόνια χρήση του μειώνει πράγματι τον όγκο και το βάθος των ρυτίδων.

Η τοξίνη Bt

Ο *Bacillus thuringiensis* είναι βακτήριο του εδάφους που παράγει την τοξική πρωτεΐνη γνωστή από τα αρχικά του ως Bt, με ισχυρές εντομοκτόνες ιδιότητες, κυρίως για τα λεπιδοπτερα. Ως εκ τούτου, διαλύματα θρεπτικών υλών όπου είχε καλλιεργηθεί το βακτήριο εύρισκαν από καιρό χρησιμοποίηση, περιορισμένη λόγω τεχνικών δυσκολιών, για την καταπολέμηση ορισμένων εντόμων, όπως των κουνουπιών. Το μεγάλο πλεονέκτημα της τοξίνης Bt που την κάνει φιλική προς το περιβάλλον είναι ότι πρόκειται για τοξική ουσία υψηλής εξειδίκευσης. Κατά συνέπεια, είναι κατ'εξοχήν αβλαβής όχι μόνο για τον άνθρωπο και τα θηλαστικά, αλλά και για πολλά είδη εντόμων που συμβάλλουν στη γονιμοποίηση των φυτών.

Μια από τις πρώτες εφαρμογές της σύγχρονης βιοτεχνολογίας υπήρξε η εισαγωγή στον καπνό και το βαμβάκι, αργότερα και στο καλαμπόκι, των γονιδίων που είναι υπεύθυνα για την παραγωγή της τοξίνης Bt.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις είναι δυνατή η απευθείας εισαγωγή του πλάσμιδίου που περιέχει το σύνολο του απαιτούμενου DNA σε ζωντανά κύτταρα με τη χρήση μιας ειδικής συσκευής που μοιάζει με πιστόλι (gene gun). Με την εν λόγω συσκευή εκτοξεύονται με μεγάλη ταχύτητα, παρόμοια με εκείνη της σφαίρας ενός όπλου, σφαιρίδια βοηφραμίου επικαλυμμένα με το επιθυμητό γενετικό υλικό. Ένα μέρος των σφαιριδίων ενσωματώνονται στο γενετικό υλικό των κυττάρων, τα οποία αφού διαχωριστούν από τα υπόλοιπα καλλιεργούνται για να προκύψουν φυτά ή ζώα γενετικά τροποποιημένα.

Τα εν λόγω γενετικά τροποποιημένα φυτά παράγουν τότε αυτοδύναμα την τοξίνη, με αποτέλεσμα να διαθέτουν ένα ισχυρό αμυντικό όπλο για τους επίδοξους εισβολείς, οι οποίοι θανατώνονται μόνο εφόσον επιχειρήσουν να απομυζήσουν τον χυμό του φυτού. Η επιτυχία των βιομηχανικών αυτών φυτών ήταν τέτοια, ώστε μέσα σε λίγα χρόνια έφτασαν να καλλιεργούνται σε πάνω από 100.000 τετραγωνικά χιλιόμετρα παγκοσμίως, με μεγάλη οικονομία στη χρήση εντομοκτόνων και αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος. Για να αποφευχθεί η δυνατότητα μεταφοράς του γονιδίου σε άλλα φυτά με τη γύρη, έγινε δυνατή η εισαγωγή του στο γονιδίωμα των χλωροπλάστων, αφήνοντας τη γύρη ανέπαφη. Η πιο σοβαρή παρενέργεια από τη χρήση των γενετικά τροποποιημένων φυτών είναι ο πιθανός εθισμός των εντόμων στην τοξίνη, ενώ δεν πρέπει να παραβλέπονται και οι πιθανές επιπτώσεις από τη μακροχρόνια επίδρασή της στον άνθρωπο.

Η εντεροτοξίνη

Το βακτήριο της χολέρας, *Vibrio cholerae*, είναι ίσως υπεύθυνο διαχρονικά για τους περισσότερους θανάτους εξαιτίας μικροβιακών μόλυνσεων. Άγνωστη πλέον ασθένεια στις ανεπτυγμένες χώρες, λόγω της χλωρίωσης του πόσιμου νερού, η χολέρα εξακολουθεί να υφίσταται σε πολλές χώρες του τρίτου κόσμου με πολυάριθμα θύματα, ιδίως από τον παιδικό πληθυσμό. Το κύριο χαρακτηριστικό της χολέρας είναι η ταχύτερη αφυδάτωση του ασθενούς λόγω ακατάσχετης διάρροιας που αν δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως οδηγεί στον θάνατο, ακόμη και 2-3 ώρες μετά τη μόλυνση, είτε από ολόκληρο το βακτήριο είτε από την τοξίνη του, την εντεροτοξίνη. Οι επιδόσεις της εντεροτοξίνης οφείλονται στη αλληλεπίδρασή της με τις πρωτεΐνες G, στις οποίες στερεί τη δυνατότητα υδρόλυσης του GTP της υπομονάδας α, με αποτέλεσμα η υπομονάδα να παραμένει ενεργοποιημένη απεριόριστα. Έτσι, στα εντερικά κύτταρα παραμένουν ανοικτά τα ιοντικά τους κανάλια και συνεχίζεται η ανεξέλεγκτη είσοδος ιόντων νατρίου και έξοδος νερού λόγω ώσμωσης, με αποτέλεσμα την αφυδάτωση του οργανισμού. Οι μηχανισμοί που λειτουργούν από τη στιγμή εισόδου του βακτηρίου στον οργανισμό έχουν μελετηθεί επισταμένως και, σε γενικές γραμμές, έχουν ως εξής. Τα ελάχιστα βακτήρια που κατορθώνουν να επιβιώ-

σουν από το όξινο περιβάλλον του στομάχου, όταν βρεθούν στο ευνοϊκό περιβάλλον του λεπτού εντέρου αρχίζουν την παραγωγή της φλαγελλίνης, μιας κοίλης κυλινδρικής μορφής πρωτεΐνης που είναι απαραίτητη για τον σχηματισμό των μαστιγίων. Τα μαστίγια μοιάζουν με συνεστραμμένες ουρές και περιστρέφονται προωθώντας το βακτήριο (επίσης τα σπερματοζώαρια και άλλα κύτταρα) που διασχίζει τον βλεννογόνο του εντέρου για να φτάσει στα τοιχώματα των κυττάρων. Τότε αρχίζει την παραγωγή της εντεροτοξίνης, η οποία αποτελείται από δύο τμήματα: το ένα αγκυρώνεται στην κυτταρική μεμβράνη και το άλλο προκαλεί το άνοιγμα των ιοντικών διαύλων. Οι μικροβιολόγοι εξακολουθούν να μελετούν, σε μοριακό επίπεδο, τις λεπτομερείς μεταβολές που επέρχονται κατά την πορεία του βακτηρίου. Η πιο ενδιαφέρουσα αναφέρεται στην ικανότητα της εντεροτοξίνης να προκαλεί συσώρευση ιόντων χλωρίου στο έντερο που συγκρατούν τα ιόντα νατρίου και δεν τους επιτρέπουν να εισέλθουν στα κύτταρα. Έτσι, αναπτύσσεται μεγάλη ωσμωτική πίεση έξω από τα κύτταρα, τα οποία απαντούν με αποβολή νερού, έως και 6 λίτρα συνολικά σε μία μέρα.

Η τοξίνη του *Bacillus anthracis*



Σχήμα 5. Η τοξίνη του *Bacillus anthracis*.

Ο άνθρακας είναι ένα διαδεδομένο βακτήριο που κατοικεί κυρίως στο έδαφος και απέκτησε δημοσιότητα από τη χρησιμοποίησή του σε τρομοκρατικές ενέργειες. Ο βάκιλλος υπήρξε το πρώτο βακτήριο για το οποίο ο διάσημος μικροβιολόγος Robert Koch απέδειξε πειραματικά, το 1877, ότι γίνεται πρόξενος της ομώνυμης ασθένειας που

προσβάλλει κυρίως τα φυτοφάγα ζώα, από τα οποία μπορεί να μεταδοθεί και στον άνθρωπο. Παλιότερα συνιστούσε επαγγελματική ασθένεια των εργατών μαλλιού και των βυρσοδεψών, επειδή με την εισπνοή σκόνης από τις κατεργασίες των δερμάτων και του μαλλιού εισέρχονταν στους πνεύμονες σπόρια του βακτηρίου. Άλλες μορφές μόλυνσης είναι από το γαστρεντερικό σύστημα όταν καταναλώνονται μολυσμένες τροφές και από αμυχές που έρχονται σε επαφή με τα σπόρια. Οι βλάβες που προκαλεί ο άνθρακας είναι εκτεταμένες και οδηγούν στο θάνατο αν δεν αντιμετωπιστούν εγκαίρως.

Οι παθογόνες δράσεις του βακτηρίου οφείλονται σε δύο παράγοντες, το περιβλήμα του και την τοξίνη (σχήμα 5). Το περίβλημα αποτελείται από ένα πολυπεπτιδικό παράγωγο του D-γλουταμικού οξέος και δεν είναι τοξικό, αλλά προστατεύει το βακτήριο από την επίθεση των αμυντικών δυνάμεων του οργανισμού. Η τοξίνη στην πραγματικότητα αποτελείται από τρεις διακριτές πρωτεΐνες, τύπου εξωτοξίνης, ευπαθείς στη θερμότητα και με πολλαπλές φυσιολογικές δράσεις. Ο μηχανισμός δράσης του περιβλήματος και των πρωτεϊνών, μία εκ των οποίων καλείται και θανατηφόρος παράγων επειδή έχει

αποφασιστική σημασία στο θάνατο του θύματος, είναι εξαιρετικά πολύπλοκος και έχει μελετηθεί σε βάθος.

Οι τοξίνες το βακτηρίου *Escherichia coli*

Ενώ το εν λόγω βακτήριο είναι κανονικά αβλαβές, υπάρχει περίπτωση να εξελιχθεί σε νοσογόνο παραλλαγή που χαρακτηρίζεται ως O157:H7. Αν εισαχθεί στον οργανισμό με την τροφή, προκαλεί δυσεντερία που πρέπει να αντιμετωπιστεί εγκαίρως, αλλιώς μπορεί να έχει θανατηφόρο αποτέλεσμα. Στην πραγματικότητα είναι δυνατό να παραχθούν δύο τοξίνες πρωτεϊνικής φύσεως (είτε η μια είτε η άλλη), αποτελούμενες από 6 υπομονάδες, τύπου AB₅, όπου η μια είναι το τοξικό τμήμα (A) και η άλλη (B) ένα πενταμέρες που προσδένεται στα εντερικά κύτταρα. Τότε εισχωρεί η A μέσα στο κύτταρο όπου σχάζεται σε δύο κομμάτια, το ένα εκ των οποίων συνδέεται με το ριβόσωμα εμποδίζοντας την πρωτεϊνική σύνθεση, με τρόπο ανάλογο με τη ρικίνη. Επειδή η μία τοξίνη είναι 400 φορές πιο τοξική από την άλλη, έχει σημασία να γίνεται όσο το δυνατό πιο γρήγορα διάγνωση, πράγμα που έχει επιτευχθεί με δύο διαφορετικούς τρόπους.

Η τοξίνη του *Clostridium perfringens*

Το εν λόγω παθογόνο βακτήριο υπήρξε πρόξενος πολλών θανάτων στο παρελθόν, δεδομένου ότι ευθύνεται για τη γάγγραινα που αναπτυσσόταν συχνά στις πληγές πριν την έλευση των αντιβιοτικών. Τα σπόριά του είναι πανταχού παρόντα σε λανθάνουσα κατάσταση, ακόμη και στα έντερα μας, πρέπει όμως να βρουν αναερόβιες συνθήκες για να ενεργοποιηθούν, κάτι που συμβαίνει όταν εισχωρήσουν βαθιά σε ένα τραύμα. Η στρατηγική του βακτηρίου είναι διπλή: αφενός στρέφεται εναντίον του ανοσοποιητικού συστήματος και αφετέρου εμποδίζει την πρόσβαση του αίματος. Έχουν επισημανθεί 20 διαφορετικές πρωτεΐνες του βακτηρίου επιφορτισμένες με αυτά τα έργα, από τις οποίες η πιο επικίνδυνη και καλά μελετημένη είναι η άλφα-τοξίνη. Πρόκειται για ένα ένζυμο της ομάδας των λιπασών που χρειάζεται ψευδάργυρο για να εξασκήσει τη δράση του. Ο στόχος της άλφα-τοξίνης είναι κυρίως η φωσφατιδυλοχολίνη των κυτταρικών μεμβρανών, με αποτέλεσμα τη δημιουργία οπών που καταστρέφουν το κύτταρο (κυτόλυση). Η τοξίνη περιέχει τρία άτομα ψευδαργύρου στο ενεργό της κέντρο που είναι προσβάσιμο στα λιπίδια. Σε όξινο πεχά, όμως, χάνει ένα άτομο ψευδαργύρου, αλλάζει το σχήμα της και το ενεργό κέντρο μπλοκάρεται.

Σε διερευνητική φάση γίνονται προσπάθειες να αξιοποιηθούν οι παραπάνω ιδιότητες της άλφα-τοξίνης με απώτερο σκοπό να χρησιμοποιηθεί σε παραλλαγμένη μορφή, ως «μαγική σφαίρα» εναντίον παθογόνων βακτηρίων ή καρκινικών κυττάρων. Μια ανάλογη τοξίνη εκκρίνει το βακτήριο *Staphylococcus aureus*. Η εν λόγω τοξίνη υπό ελεγχόμενες συνθήκες μπορεί να συνδεθεί με την κυτταρική μεμβράνη και να μη την καταστρέψει, αλλά να λειτουργήσει ως υδρόφιλος πόρος μέσω του οποίου διοχετεύονται εντός του κυττάρου ιόντα και φαρμακολογικώς ενεργές ουσίες, σε τρόπο ώστε να ρυθμίζονται ποικίλες κυτταρικές λειτουργίες. Προς το πα-

ρόν η τοξίνη χρησιμοποιείται σε πειραματικές μελέτες.

Οι ταϊλοκίνες

Οι ταϊλοκίνες, από την αγγλική λέξη tail (= ουρά), είναι μια νέα ομάδα βακτηριακών πρωτεϊνών που παράγονται μόνο υπό στρεσογόνες συνθήκες προκαλώντας οπές στις κυτταρικές μεμβράνες άλλων βακτηρίων ή ιών. Η ηροσβολή χαρακτηρίζεται από μεγάλη εξειδίκευση καταστρέφοντας μόνο συγκεκριμένο «εχθρό», αλλά ταυτόχρονα καταστρέφονται και τα ίδια, επειδή κατά την έξοδο από το κύτταρο η ταϊλοκίνη σπάζει και τη δική τους μεμβράνη δηλ. θυσιάζονται για να σώσουν τα υπόλοιπα!

Ενδοτοξίνες βακτηρίων

Σε αρκετά είδη βακτηρίων (αρνητικά κατά Gram) μετά τον θάνατό τους απελευθερώνονται από τα κυτταρικά τους τοιχώματα τοξικές ουσίες – λιποσακχαρίτες ή λιποπρωτεΐνες. Τέτοια παράγωγα συνιστούν τις ενδοτοξίνες που μπορεί να μολύνουν νερά και τρόφιμα. Ευτυχώς καταστρέφονται όταν εισέλθουν στον οργανισμό από την πεπτική οδό. Πολλί πιο επικίνδυνες είναι όμως οι ενδοτοξίνες που μπορεί να συνοδεύουν τα φάρμακα, προερχόμενες ακόμη και από μη παθογόνα βακτήρια. Εξαιτίας της μεγάλης τους ανθεκτικότητας, δεν καταστρέφονται κατά την αποστείρωση με ατμό, ώστε όταν διοχετευθούν στην κυκλοφορία του αίματος με ένεση, οι ενδοτοξίνες καθίστανται βλαβερές. Η επίδρασή τους στον οργανισμό προκαλεί δυσάρεστα συμπτώματα που εκτείνονται από πυρετό έως ισχυρό αιμορραγικό σοκ. Κατά συνέπεια, ενδιαφέρει η έγκαιρη ανίχνευσή τους, ιδιαίτερα σε φάρμακα, εμβόλια και οποιαδήποτε ιατρική συσκευή πρόκειται να εισχωρήσει στον οργανισμό. Μια θαλάσσια πρωτεΐνη αποδείχθηκε κατάλληλη για την επινόηση ενός απλού τεστ που επιτρέπει την ποιοτική ανίχνευσή τους και τον ποσοτικό προσδιορισμό τους.

Το τεστ χρησιμοποιεί εκχύλισμα από το αίμα του καβουριού *Limulus polyphemus*, από τα κύτταρα του οποίου εξάγεται η πρωτεΐνη LAL (limulus amoebocyte lysate). Αρκεί ένας δοκιμαστικός σωλήνας για τη διεξαγωγή του τεστ: κατά την ανάμιξη υδατικού διαλύματος ενός ύποπτου δείγματος με την πρωτεΐνη LAL, που απομονώνεται σε καθαρή κατάσταση και διατίθεται σε μορφή σκόνης, παρατηρείται θρόμβωση ή θόλωμα μετά από σύντομη ήπια θέρμανση, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν ενδοτοξίνες. Εκτός από τις ενδοτοξίνες, δίνουν θετικό τεστ και οι 1,3-β-γλυκάνες, πολυσακχαρίτες που προέρχονται από τη διάσπαση των κυτταρικών τοιχωμάτων ορισμένων παθογόνων μυκήτων.

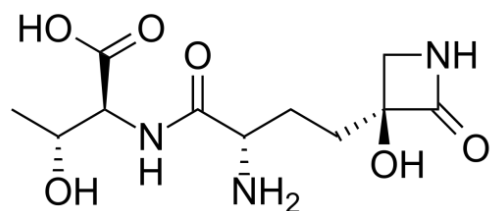
Η τοξίνη XptA1

Τα νηματώδη είναι μικροσκοπικά σκουλήκια που φιλοξενούν στο πεπτικό τους σύστημα βακτήρια αυτά εκκρίνουν μια τοξίνη (XptA1) δηλητηριώδη για τις κάμπιες των εντόμων. Επιπροσθέτως, η παρουσία της στο νεκρό άτομο εμποδίζει άλλα έντομα και πουλιά να το καταβροχθίσουν, ούτως ώστε είναι διαθέσιμο μόνο για τα νηματώδη. Η πρωτεΐνη αποτε-

λείται από 4 μονάδες που σχηματίζουν ένα είδος κλωβού ο οποίος προσκολλείται σε ένα τμήμα του εντέρου της κάμπιας, με ιδιαίτερη εξειδίκευση στην κάμπια του λάχανου (*Pieris brassicae*). Η κοιλότητα της πρωτεΐνης χρησιμεύει για την αποθήκευση δύο άλλων πρωτεϊνών (XptB1 και XptC1) που καθιστούν το όλο συγκρότημα εξαιρετικά τοξικό (300 φορές περισσότερο από την XptA1 μόνη). Τα ευρήματα θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε νέα εντομοκτόνα, ασφαλή για άλλους οργανισμούς και μη υποκείμενα σε ανάπτυξη ανθεκτικότητας εκ μέρους των εντόμων.

Η ταμποξίνη

Το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv *tabaci* (= του καπνού, *tabaco* στα ισπανικά) είναι ο παραγωγός μιας ισχυρής φυτοτοξίνης, της ταμποξίνης (σχήμα 6). Πρόκειται για μικρής μοριακής μάζας διπεπτιδίο με δύο μη πρωτεϊνικά αμινοξέα, εκ των οποίων το ένα έχει υδροξυ-β-λακταμικό δακτύλιο. Με ήπια υδρόλυση της ταμποξίνης απελευθερώνεται το β-λακταμικό αμινοξύ που αποτελεί την δραστική μορφή της τοξίνης.



Σχήμα 6. Η ταμποξίνη.

Σημείωση. Τα σχήματα έχουν παρθεί από τη Wikipedia.

ReAcTiON – Οι παρουσιάσεις πειραμάτων στα σχολεία συνεχίζονται με επιτυχία!

Η πρώτη επίδειξη πειραμάτων της ReAcTiON για το νέο ακαδημαϊκό έτος πραγματοποιήθηκε στις 20 Δεκεμβρίου στο 2ο ΓΕΛ Ευόσμου! Το πρώτο από τα τρία πειράματα που παρουσιάστηκαν στα παιδιά της Γ' Λυκείου ήταν το λεγόμενο «μπλε μπουκάλι», ένα πείραμα που μελετά τις οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις και την χρήση των δεικτών. Τα παιδιά είχαν την δυνατότητα να ανακινήσουν κι αυτά την φιάλη με το διάλυμα, και να παρατηρήσουν την αλλαγή του χρώματος. Το δεύτερο πείραμα ήταν το «ζαχαρένιο φίδι», κατά το οποίο παρουσιάστηκε στα παιδιά τι συμβαίνει όταν καίγεται μια οργανική ένωση όπως η ζάχαρη, σε τι οφείλεται η αλλαγή του χρώματος κατά την καύση, αλλά και γιατί διογκώνεται το λεγόμενο ζαχαρένιο φίδι όσο προχωρούσε η καύση. Τα παιδιά έχοντας ήδη βασικές γνώσεις κατάφεραν και απάντησαν σε αυτές τις ερωτήσεις, αποκτώντας με αυτόν τον τρόπο βαθύτερη κατανόηση της χημείας που κρύβεται από πίσω. Τέλος, το τρίτο και πιο εντυπωσιακό πείραμα ήταν η «οδοντόπασσα του ελέφαντα», ένα πείραμα το οποίο μελετά έννοιες όπως είναι η ενέργεια ενεργοποίησης αντίδρασης, καθώς και ο ρόλος του καταλύτη σε μια αντίδραση. Με την προσθήκη του καταλύτη τα παιδιά είχαν την ευκαιρία να παρατηρήσουν την επιτάχυνση της αντίδρασης και το εντυπωσιακό αποτέλεσμα της παραγωγής του ογκώδους αφρού!



Καθώς στις 4 Φεβρουαρίου είναι η Παγκόσμια Ημέρα κατά του Καρκίνου, θα θέλαμε να αναφερθούμε στη συμβολή της νανοτεχνολογίας στην διάγνωση και την απεικόνιση των καρκινικών όγκων. Η νανοτεχνολογία είναι η εφαρμογή υλικών, λειτουργικών δομών, συσκευών ή συστημάτων σε ατομική, μοριακή ή μακρομοριακή κλίμακα. Διαφορετικά αντικαρκινικά φάρμακα και βιομόρια, συμπεριλαμβανομένων πεπτιδίων, αντισωμάτων ή άλλων χημικών ουσιών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με νανοσωματίδια για την επισήμανση όγκων υψηλής εξειδίκευσης, τα οποία είναι χρήσιμα για την έγκαιρη ανίχνευση και τον έλεγχο καρκινικών κυττάρων. Μερικά εργαλεία νανοτεχνολογίας που χρησιμοποιούνται στη διάγνωση του καρκίνου είναι:

- οι κβαντικές κουκκίδες κοντά στο υπέρυθρο (NIR), οι οποίες διευκολύνουν την απεικόνιση του καρκίνου του παχέος εντέρου, του καρκίνου του ήπατος και του καρκίνου του παγκρέατος, καθώς παρουσιάζουν μεγάλη ικανότητα διείσδυσης σε αντικείμενα, κάτι το οποίο ήταν αδύνατο με την χρήση της ορατής φασματικής απεικόνισης,
- τα κολλοειδή νανοσωματίδια χρυσού, τα οποία επιτρέπουν την ανίχνευση όγκων με διάμετρο λίγων χιλιοστών στο σώμα. Έχουν μικρό μέγεθος, καλή βιοσυμβατότητα, υψηλό ατομικό αριθμό και λειτουργούν τόσο με ενεργούς όσο και με παθητικούς τρόπους για τη στόχευση κυττάρων, και τέλος,
- τα νανοκελύφρα, είναι διηλεκτρικοί πυρήνες μεγέθους μεταξύ 10 και 300 nm, συνήθως, κατασκευασμένοι από πυρίτιο και επικαλυμμένοι με λεπτό μεταλλικό κέλυφος (συνήθως χρυσό), των οποίων η απεικόνιση στερείται τοξικότητας βαρέων μετάλλων, όμως οι χρήσεις τους περιορίζονται εξαιτίας του μεγάλου μεγέθους τους.

Πηγές:

<https://www.cancer.gov/about-cancer/understanding/what-is-cancer>

<https://www.worldcancerday.org/what-cancer>

<https://www.cancer.gov/nano/cancer-nanotechnology/detection-diagnosis>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7646098/>

Find us on

Instagram: @reaction__auth

Facebook: ReAcTiON

Website: <https://reactionteam.gr/>

E-mail: reactionauth@gmail.com



13th International Conference on Instrumental Methods of Analysis: Modern Trends and Applications
Chania, Crete | September 17-20, 2023

13ο Διεθνές Συνέδριο Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης Χανιά, 17-20 Σεπτεμβρίου 2023

Το 13ο Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο "Instrumental Methods of Analysis: Modern Trends and Applications" (IMA-2019) συνδιοργανώνεται από το Πολυτεχνείο Κρήτης και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο στα Χανιά κατά το διάστημα 17-20 Σεπτεμβρίου 2023 στο Συνεδριακό Κέντρο του ξενοδοχείου Minoia Palace Resort.

Τα συνέδρια IMA, που αποτελούν πλέον θεσμό στο χώρο της Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης και διοργανώνονται σε διετή βάση από το 1999, καλύπτουν όλα τα πεδία των σύγχρονων τάσεων, εφαρμογών και εξελίξεων των αναλυτικών μεθόδων και τεχνικών σε τομείς αιχμής, όπως του περιβάλλοντος, των υλικών, των φαρμάκων των τροφίμων κ.α. προσελκύοντας υψηλού επιπέδου επιστήμονες από τον ακαδημαϊκό, ερευνητικό και βιομηχανικό χώρο.

Η θεματολογία του συνεδρίου περιλαμβάνει:

ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

- Φασματοσκοπικές μέθοδοι -Φασματομετρία Μάζας
- Ηλεκτροχημικές μέθοδοι ανάλυσης
- Χρωματογραφικές, Θερμικές και Μικροσκοπικές μέθοδοι ανάλυσης
- Αναλύσεις ειδοαυτοποίησης (speciation analysis)
- Αισθητήρες και Βιο-αισθητήρες
- Μικροσυστήματα ανάλυσης (Lab-on-a-Chip)
- Αναλύσεις πεδίου – Φορητά όργανα
- Σύγχρονες εξελίξεις στη συλλογή, προετοιμασία, διαχωρισμό και αποθήκευση δειγμάτων
- Συνδυασμένες τεχνικές (LC/MS, GC/MS, ICP/MS)
- Διαχείριση εργαστηριακών αναλύσεων (LIMS), Χημειομετρία, Έλεγχος διεργασιών με αναλυτικές μεθόδους (Process Analytics)

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Περιβαλλοντικές Αναλύσεις-Οικοτοξικολογία
- Αναλύσεις Τροφίμων
- Φαρμακευτικές αναλύσεις-Σχεδιασμός φαρμάκων
- Διαγνωστικές αναλύσεις
- Βιοαναλυτικές και Ανοσοαναλυτικές τεχνικές
- Εγκληματολογικές αναλύσεις
- Πρωτεϊνωματική (Proteomics)- Μεταβολομική (Metabolomics)- Μεταλλομική (Metallomics)
- Αρχαιομετρία

- Υλικά (Νανουλικά, Έξυπνα Υλικά, Ανάλυση Επιφανειών)
- Ρομποτική και Αυτοματοποίηση
- Έλεγχος ποιότητας, Διαπίστευση εργαστηρίων
- Μετρολογία
- Άλλα state-of-the art θέματα (π.χ. παρακολούθηση COVID-19)

ΕΙΔΙΚΕΣ ΣΥΝΕΔΡΗΣΕΙΣ

- Μετρολογία Αερολυμάτων (χορηγός Ευρωπαϊκό πρόγραμμα AEROMET II)
- Προηγμένες Αναλύσεις Ακτίνων Χ (χορηγός EXSA, European X-Ray Spectroscopy Association)

Το πρόγραμμα του συνεδρίου θα περιλαμβάνει προσκεκλημένες ομιλίες, προφορικές παρουσιάσεις και παρουσιάσεις αναρτήσεων ενώ στα πλαίσια του θα πραγματοποιηθεί έκθεση επιστημονικού εξοπλισμού και μεθόδων που άπτονται της Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης. Όλοι οι εκθέτες μπορούν μέσω των Εταιρειών τους να υποβάλουν abstract και να έχουν ομιλία στο επιστημονικό πρόγραμμα του συνεδρίου. Η προθεσμία για την υποβολή περιλήψεων λήγει στις 20 Μαΐου 2023.

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφθείτε την ιστοσελίδα του συνεδρίου www.ima2023.gr

Το προεδρείο της Οργανωτικής Επιτροπής
Επίκουρος Καθηγητής Φώτιος Τσόπελας Σχολή Χημικών Μηχανικών Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα
Καθηγητής Νικόλαος Καλλιθέρας-Κόντος Εργαστήριο Αναλυτικής & Περιβαλλοντικής Χημείας Σχολή Μηχανικών Ορυκτών Πόρων, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά
Ομότιμη Καθηγήτρια Μαρία Όξενκιουν-Πετροπούλου Εργαστήριο Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Γραφείο Διοργάνωσης Συνεδρίου Diazoma Conferences and Events

www.diazoma.net info@diazoma.net

conferences@diazoma.net

meetings@diazoma.net

Τηλ. 2810 321494, 6908215112



Περιφερειακό Τμήμα Κ. & Δ. Μακεδονίας

Επιτροπή Φύλου και Ισότητας Σχολή Θετικών Επιστημών, Α ΠΘ

Σύνδεσμος Χημικών Β.Ελλάδος

ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

Ημερίδα με θέμα: Γυναίκες στις Θετικές Επιστήμες: Στερεότυπα και προκλήσεις στην επαγγελματική διαδρομή της γυναίκας Χημικού

Δευτέρα 13/2/23

30
Χρόνια ΠΤΚΔΜ

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΙΣΟΤΗΤΑΣ ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ Α ΠΘ

ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΣΤΙΣ ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ: ΣΤΕΡΕΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΓΥΝΑΙΚΑΣ ΧΗΜΙΚΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

6:30 Χαιρετισμοί

6:40 Γυναίκες στις Θετικές Επιστήμες: Η περιπετειώδης επαγγελματική διαδρομή μιας γυναίκας Χημικού
Εύα Ψυλλάκη, Καθηγήτρια Υδατικής Χημείας, Σχολή Φυσικών, Καθηγήτρια Παιδείας, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Κύπρου

7:00 Dream big! STEM high!
Ποτέ μη διατάσεις να ορίσεις ένα καινούργιο στόχο ή να ονειρευτείς ένα καινούργιο όνειρο
Δέσπω Φάττα-Κάσινου, Καθηγήτρια, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Κύπρου

7:20 Από τον πάγκο στο «νέφος»
Δρ. Δήμητρα Τριανταφυλλίδου, Team Leader – Data operations, technology and research, European Commission, DG for Informatics, D1. Data Services, D1.001 – Data, Information and Knowledge Management

7:40 Βρισκόμενες του τοπογράφου ο ένα βρόχο γράφο προκλήσεις κι ευκαιρίες: Μάπως είναι σε κέρ με τα καλά;
Στέλη Πέλλα Ιωαννίδου, Έκτακτη Αξιωματική, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Αθηνών

8:00 Συντηρητικότητα: Γυναίκες υπόλοιπο?
Βικτωρία Σαμανίδου, Team Lead at MEDA LAB SA and Sales Manager at Camp & RUSTICO
@RUSTICO LTD

8:20 Συζητήσεις

13
Δευτέρα
Φεβρουάριος 2023 **18:30**

Τσιτσοβάνη εκδόσεις, Βικτωρία Σαμανίδου
Εκδόσεις EOXI, Σχολή Θετικών Επιστημών
ΑΠΘ, Σχολή Φυσικών, Καθηγήτρια Παιδείας, Σχολή Θετικών Επιστημών ΑΠΘ
Συνάντηση: 03 2106. Ε-mail: info@tsitsovanis.com

Zoom Meeting
<https://meetings.officeapps.live.com/office/joinMeeting.aspx?meetingID=568296>
Joining by phone: 0030 210 7720000, ext. 568296

Τη Δευτέρα 13 Φεβρουαρίου 2023, στο πλαίσιο της Διεθνούς Ημέρας για τις Γυναίκες και τα Κορίτσια στην Επιστήμη, το Περιφερειακό Τμήμα Κεντρικής & Δυτικής Μακεδονίας, της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, ο Σύνδεσμος Χημικών Βορείου Ελλάδος και η Επιτροπή Φύλου και Ισότητας της Σχολής Θετικών Επιστημών (ΕΦΙΣΘΕ) διοργάνωσαν από κοινού μία διαδικτυακή εκδήλωση, στην οποία προσκλήθηκαν 5 γυναίκες προερχόμενες από διαφορετικές χώρες, με διαφορετικές ηλικίες, με μόνο κοινό το πτυχίο της Χημικού/Χημικού Μηχανικού που ήταν η κοινή τους αφηρητή, να μας διηγηθούν τις εμπειρίες τους στην επαγγελματική τους πορεία, τις ευκαιρίες που τους δόθηκαν ή τα εμπόδια που είχαν να υπερνικήσουν, τις προκλήσεις που αντιμετώπισε η κάθε μία στο δικό της χώρο και τις δυσκολίες που αντιμετώπισαν, και να μοιραστούν μαζί μας τις δικές τους προτάσεις για μια αποτελεσματική αντιμετώπιση των έμφυλων εμποδίων και των στερεοτυπικών καταστάσεων.

Την εκδήλωση συντόνισε η Βικτωρία Σαμανίδου, Καθηγήτρια ΑΠΘ, Αναπληρώτρια Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας, Πρόεδρος ΠΤΚΔΜ/ΕΕΧ και μέλος Επιτροπής ΕΦΙ-ΣΘΕ και την παρακολούθησαν διαδικτυακά περίπου 120 άτομα.

Στην αρχή της εκδήλωσης απηύθυναν χαιρετισμό η Κοσμητώρισα της Σχολής Θετικών Επιστημών, Καθηγήτρια του Τμήματος Μαθηματικών κα Χαρά Μυρτώ Αγάπη Χαραλάμπους, ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας Καθηγητής κας Θεόδωρος Καραπάντσιος, η πρόεδρος της Επιτροπής Φύλου και Ισότητας της ΣΘΕ, Καθηγήτρια και Αναπληρώτρια

Προέδρος του Τμήματος Βιολογίας κα Ευφημία Παπαθεοδώρου, η Πρόεδρος του ΣΧΒΕ κα Ελένη Δεληγιάννη μέχρι πρότινος επίσης Καθηγήτρια του Τμήματος Χημείας ΑΠΘ και η Συντονίστρια των Επιτροπών Ισότητας των Φύλων των ΑΕΙ, Καθηγήτρια κα Δήμητρα Κογκίδου.

Το πρόγραμμα των ομιλιών είχε ως εξής:

- 6:40** Γυναίκες στις Θετικές Επιστήμες: Η περιπετειώδης επαγγελματική διαδρομή μιας γυναίκας Χημικού Έβια Ψυλλάκη, Καθηγήτρια Υδατικής Χημείας, Σχολή Χημικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης
- 7:00** Dream big! STEM high!
Ποτέ μη διατάσεις να ορίσεις ένα καινούργιο στόχο ή να ονειρευτείς ένα καινούργιο όνειρο
Δέσπω Φάττα-Κάσινου, Καθηγήτρια, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Κύπρου
- 7:20. Από τον πάγκο στο «νέφος»**
Δρ. Δήμητρα Τριανταφυλλίδου, Team Leader – Data operations, technology and research, European Commission, DG for Informatics, D1. Data Services, D1.001 – Data, Information and Knowledge Management

7:40 Βρίσκοντας την ισορροπία σ' ένα δρόμο γεμάτο προκλήσεις κι ευκαιρίες: Μήπως είναι στο χέρι μας τελικά;
Ελένη (Ελένη) Λαζαρίδου, Χημικός MSc. Επιστημονικός Συνεργάτης Φαρμασέρβ-Λίλιηλ, Θεσσαλονίκη

8:00 Επιχειρηματικότητα: Γυναίκα υπόθεση?

Βασιλική Μάγγου, Χημικός CEO at MEGA LAB SA and Sales Manager at C&V KRITICOS SUPPLIERS LTD

Στο τέλος των ομιλιών ακολούθησε συζήτηση με υποβολή ερωτήσεων, αλλά και τοποθετήσεων από το ακροατήριο.

Οι διοργανώτριες ευχαριστούν θερμά τις ομιλήτριες για τις εξαιρετικά ενδιαφέρουσες και εμπνευσμένες παρουσιάσεις.

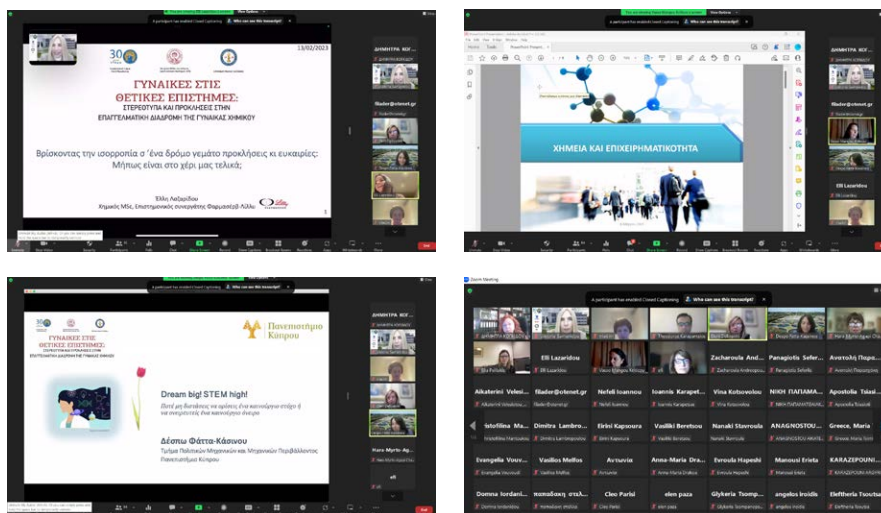
Το συμπέρασμα που προέκυψε από τη συζήτηση είναι πως είναι προφανές ότι η ύπαρξη προτύπων είναι απαραίτητη προκειμένου να επιτευχθεί η ισότητα των φύλων και η ενδυνάμωση των κοριτσιών και των γυναικών στους κλάδους των επιστημών STEM. **Αλλά επίσης είναι εξίσου προφανές ότι η επιστημονική κοινότητα πρέπει να αποδείξει έμπρακτα, ότι αποδέχεται το γεγονός, πως η ανθρωπότητα χρειάζεται τις θετικές Επιστήμες και οι θετικές Επιστήμες χρειάζονται τις γυναίκες, με ίσα δικαιώματα, ίσες δυνατότητες πρόσβασης και εξέλιξης, χωρίς διακρίσεις και χωρίς στερεότυπα.** Αλλά πρέπει να περάσουμε από την απλή διαπίστωση/παρατήρηση στην εφαρμογή.

Έχουν γίνει αρκετά βήματα, όμως έχουμε αρκετό δρόμο ακόμη και σίγουρα πρέπει να ενταθούν οι προσπάθειες της πολιτείας και των διάφορων φορέων για την ενδυνάμωση των και των γυναικών στις επιστήμες STEM, για ένα βιώσιμο αύριο.

Και όπως είπε σε μήνυμά του ο **António Manuel de Oliveira Guterres**, εκλεγμένος Γενικός Γραμματέας των Ηνωμένων Εθνών: *Περισσότερες γυναίκες και κορίτσια στην επιστήμη, ισοδυναμούν με καλύτερη επιστήμη.*

Στον σύνδεσμο που ακολούθησε περιλαμβάνονται τα κυριότερα σημεία που αναφέρθηκαν στις ομιλίες:

https://www.grtimes.gr/ellada/koinwnia/gynaikes-stis-thetikes-epistimes-apo-ti-rozalin-franklin?fbclid=IwAR26aMJRVgkxEgLa_513YmbjSfEzN5o9LRSXaXm5MeuL6pbkE9z076g311sw



ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΗΜΕΡΙΔΑ με θέμα ΥΓΕΙΑ, ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΣΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ

Σάββατο 18 Φεβρουαρίου 2023, 11:00-14:00

(ΔΕΘ HELEXPO, Περίπτερο 8, Συνεδριακό Κέντρο Νικόλαος Γερμανός, Αίθουσα Β)

Το Εργαστήριο Χημείας & Τεχνολογίας Τροφίμων του Τμήματος Χημείας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, το Περιφερειακό Τμήμα Κ. & Δ. Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, τον Σύνδεσμο Χημικών Βορείου Ελλάδος και το One Stop Liaison Office της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας συνδιοργάνωσαν επιστημονική ημερίδα, το **Σάββατο 18 Φεβρουαρίου 2023**, ώρες 11:00-14:00, στο πλαίσιο των εκδηλώσεων της ΔΕΤΡΟΠ 2023 στο Συνεδριακό Κέντρο Νικόλαος Γερμανός (ΔΕΘ HELEXPO, Περίπτερο 8). Το θέμα της ημερίδας ήταν: «Υγεία, βιωσιμότητα και καινοτομία στον σχεδιασμό των τροφίμων του μέλλοντος».

Στην ημερίδα τονίστηκε η ανάγκη μετάβασης σε συστήματα τροφίμων υγιεινά και βιώσιμα, καθώς και ο κεντρικός ρόλος που

αναμένεται να διαδραματίσει η καινοτομία σ' αυτή. Τα θέματα που αναπτύχθηκαν συνδύαζαν τους τρεις πυλώνες: της βιωσιμότητας, της καινοτομίας και της υγείας, σε μια προσπάθεια να απαντήσουν στις προκλήσεις της επισιτιστικής ασφάλειας, της υγείας των πολιτών και της προστασίας του οικοσυστήματος, ενώ, επίσης, παρουσιάστηκε η στρατηγική που εφαρμόζει η Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας στην υποστήριξη σύνδεσης της έρευνας, της καινοτομίας με την πραγματική οικονομία. Το πρόγραμμα των ομιλιών είχε ως εξής:

- 11:00 ΕΝΑΡΞΗ – ΧΑΙΡΕΤΙΣΜΟΙ**
- 11:10 Υγιεινά τρόφιμα με γνώμονα τη βιωσιμότητα και την καινοτομία**
Αδαμαντίνη Παρασκευοπούλου, Αναπλ. Καθηγήτρια, Δ/ντρια ΕΧΤΤ, Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ
- 11:20 Κτίζοντας ανθεκτικά συστήματα τροφίμων-Παρούσα κατάσταση & προοπτικές**
Φανή Μαντζουρίδου, Αναπλ. Καθηγήτρια, ΕΧΤΤ, Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ
- 11:30 Επόμενα βήματα στον τομέα της βιώσιμης οινοπαραγωγής**
Ευφημία Χατζηδημητρίου, Επικ. Καθηγήτρια, ΕΧΤΤ, Τμήμα Χημείας ΑΠΘ
- 11:40 Νέες πηγές πρωτεϊνών: από τα όσπρια και τους ξηρούς καρπούς έως τα έντομα και τα φύκη**
Άνθια Μασσακίδου, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια, ΕΧΤΤ, Τμήμα Χημείας ΑΠΘ
- 11:50 Αγροτοβιομηχανικά υποπροϊόντα ως νέες πηγές φυσικών προσθέτων για τρόφιμα και ζωοτροφές**
Αξιοποίηση υποπροϊόντων της βιομηχανίας παραγωγής ελαιολάδου στην παρασκευή τροφίμων και ζωοτροφών με λειτουργικές ιδιότητες
Νικόλαος Νενάδης, Επικ. Καθηγητής, ΕΧΤΤ, Τμήμα Χημείας ΑΠΘ
Αγροτοβιομηχανικά απόβλητα φρούτων ως πηγές φυσικών χρωστικών για τρόφιμα με πιο «καθαρή ετικέτα»
Στέλλα Ορδούδη, Δρ., Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, ΕΧΤΤ, Τμήμα Χημείας ΑΠΘ
- 12:10 ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ-ΚΑΦΕΣ**
- 12:40 Καινοτόμα ζυμωμένα προϊόντα: μετουσιώνοντας την εμπειρία της παράδοσης σε επιστημονική γνώση και τεχνολογική πρόοδο**
Σοφία Λάθου, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια, ΕΧΤΤ, Τμήμα Χημείας ΑΠΘ
- 12:50 Οι “ισχυρισμοί υγείας” ως εργαλείο μεταφοράς μηνυμάτων στον καταναλωτή για καινοτόμα επιτεύγματα της βιομηχανίας τροφίμων**
Μαρία Τσιμίδου, Ομότιμη Καθηγήτρια, ΕΧΤΤ, Τμήμα Χημείας ΑΠΘ
- 13:00 Στρατηγική Καινοτομίας Περιφέρειας Κ. Μακεδονίας 2021-2027. Τάσεις στην Αγροδιατροφή. Χρήση της πλατφόρμας horizonsscanning.gr**
Σταύρος Μαντζανάκης, Τεχνικός Υπεύθυνος One Stop Liaison Office, ΠΚΜ
- 13:15 ΣΤΡΟΓΓΥΛΟ ΤΡΑΠΕΖΙ – Συντονίστρια:** Δρ. Έρη Τόκα, Υπεύθυνη Γραφείου Μεταφοράς Τεχνολογίας, ΕΛΚΕ ΑΠΘ, **Συμμετέχοντες:** Δρ. Κωνσταντίνος Τερτιβανίδης, Γεωπόνος, Δ/ντής του Περιφερειακού Ταμείου Ανάπτυξης Κεντρικής Μακεδονίας, Στυλιανός Χούτας, Γεωπόνος, Α' Αντιπρόεδρος Επιμελητηρίου Χαλκιδικής, Θεόδωρος Σοφινός, Επιστ. Τροφίμων, Founder/CEO της start-up εταιρείας Digital Bites, Παναγιώτα Παγκάκου, Τεχνολ. Τροφίμων, Υπεύθυνη Διασφάλισης Ποιότητας και Τμήματος Έρευνας & Ανάπτυξης της εταιρείας Galaxy-Σ.ΜΑΒΙΔΟΥ & ΥΙΟΙ ΟΕ, Αδαμαντίνη Παρασκευοπούλου, Αναπλ. Καθηγήτρια, Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ, Φανή Μαντζουρίδου, Αναπλ. Καθηγήτρια, Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ)

Την εκδήλωση συντόνισε η Αδαμαντίνη Παρασκευοπούλου, Αναπλ. Καθηγήτρια ΑΠΘ, Διευθύντρια του Εργαστηρίου Χημείας & Τεχνολογίας Τροφίμων και Γενική Γραμματέας ΠΤΚΔΜ/ΕΕΧ και την παρακολούθησαν περισσότερα από 120 άτομα. Στην αρχή της εκδήλωσης απηύθυναν χαιρετισμό ο Δρ. Νικόλαος Τζόλλης, Εντεταλμένος Περιφερειακός Σύμβουλος Καινοτομίας στην ΠΚΜ, ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας ΑΠΘ Καθηγητής κ. Θεόδωρος Καραπάντσιος, η Πρόεδρος ΠΤΚΔΜ/ΕΕΧ και Αναπληρώτρια Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας ΑΠΘ Καθηγήτρια Βικτωρία Σαμανίδου, και η Πρόεδρος του ΣΧΒΕ κ. Ελένη Δεληγιάννη.

Στο τέλος των ομιλιών ακολούθησε στρογγυλό τραπέζι διαλόγου με εκπροσώπους δημόσιων, επιστημονικών και παραγωγικών φορέων, στο οποίο συζητήθηκαν οι δράσεις/τα προγράμματα που χρηματοδοτεί την τρέχουσα περίοδο η ΠΚΜ στον αγροδιατροφικό κλάδο, κατά πόσο η καινοτομία αποτελεί ευκαιρία ανάπτυξης των μικρών επιχειρήσεων, η ανάπτυξη νεοφυούς επιχειρηματικότητας στον κλάδο των τροφίμων, και πώς η έρευνα που επιτελείται στο Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων του Τμήματος Χημείας του ΑΠΘ συμβάλλει στην αντιμετώπιση των προκλήσεων που καλείται να αντιμετωπίσει ο κλάδος των τροφίμων στο μέλλον. Τις εργασίες του τραπέζιού συντόνισε η Δρ. Έρη Τόκα Υπεύθυνη Γραφείου Μεταφοράς Τεχνολογίας, ΕΛΚΕ ΑΠΘ.

Η ημερίδα έκλεισε με υποβολή ερωτήσεων, αλλιά και τοποθετήσεων από το ακροατήριο.

Προβολή της δράσης:

1. <https://www.grtimes.gr/ellada/koinwnia/detrop-2023-imerida-gia-ta-trofima-toy-mellontos?fbclid=IwAR2QrwMhhjB9IAD0momLLuvuvIEaEMiqMUzxUpsq2pbxReeQmO5b9DM4aYQ>
2. <https://www.detrop-expo.gr/wp-content/uploads/2023/02/program-el-5.pdf>
3. <https://www.ris3rcm.eu/2023/02/13/epistimoniki-imerida-me-thema-ygeia-v/>
4. <https://www.voria.gr/article/apth-tahytata-ayxanomeni-i-agora-ton-proteinon-apo-mi-symbatikes-piges?fbclid=IwAR2zfjLoUzodMFNeCY5lbu3fccE8RGbsS2GKulxnrVphChoVukXNxyx0cxE>
5. <https://www.ertnews.gr/ert3/thessaloniki-detrop-ta-entoma-sta-trofima-tou-mellontos/?fbclid=IwAR3n-QakKDxF5xnVXjxvh9tMnV927jWJ0BrrHD2uDYKuPARGMaH1TZNLtDQ>
6. <https://soundcloud.com/user-665020045/karatzafei-18-02-23?fbclid=IwAR0-4TYpYZ60Bx6CeV9k86wkq3gx1xcQ36QGQFtto1fzU7ynqol6hGGuOUk>

ΚΟΠΗ ΒΑΣΙΛΟΠΙΤΑΣ ΠΤΚΔΜ-ΕΕΧ

Την Κυριακή 19 Φεβρουαρίου 2023, στις 8 μ.μ., σε μία ζεστή και χαρούμενη ατμόσφαιρα πραγματοποιήθηκε για πρώτη φορά μετά από 3 χρόνια δια ζώσης, η κοπή της πίτας του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και του Συνδέσμου Χημικών Βορείου Ελλάδος, στον χώρο του ΝΟΗΣΙΣ (NOESIS Κέντρο Διάδοσης Επιστημών και Μουσείο Τεχνολογίας).

Την εκδήλωση τίμησαν με την παρουσία τους οι Βουλευτές ΝΔ Α' Θεσσαλονίκης κ.κ. Δημήτρης Κούβελας, και Κωνσταντίνος Γκιουλέκας, ο εντεταλμένος σύμβουλος Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας για την καινοτομία συνάδελφος Χημικός κ. Νικόλαος Τζοήλας, ο Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας, του ΑΠΘ, κ. Θεόδωρος Καραπάντσιος, ο Πρόεδρος της ΕΕΧ, κ. Ιωάννης Κατσογιάννης, ο εντεταλμένος σύμβουλος παιδικών και βρεφονηπιακών σταθμών και μέλος της ΔΕ του ΠΤΚΔΜ, κ. Στέφανος Γωγάκος, ο δημοτικός Σύμβουλος Δήμου Πυλαίας-Χορτιάτη κ. Κώστας Καρπούζης, το μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου του ΝΟΗΣΙΣ κ. Παναγιώτης Γιαννακουδάκης, μέλη της ΔΕ της ΕΕΧ, σύσσωμη η Διοικούσα Επιτροπή του ΠΤΚΔΜ και το Διοικητικό Συμβούλιο του ΣΧΒΕ, ενώ τους θερμούς του χαιρετισμούς στους παρευρισκόμενους διαβίβασε ο Υφυπουργός Εσωτερικών, αρμόδιος για θέματα Μακεδονίας Θράκης κ. Σταύρος Καλαφάτης.

Στη τελετή κοπής παρευρέθηκαν 100 συνάδελφοι χημικοί όλων των ηλικιών καλύπτοντας πλήθος επαγγελματικών τομέων απασχόλησης.

Έπειτα από τους χαιρετισμούς των εκπροσώπων της Πολιτείας, των Επιστημονικών Φορέων και των προέδρων του ΠΤΚΔΜ και του ΣΧΒΕ κας Βικτωρίας Σαμανίδου και κας Ελένης Δεληγιάννη αντίστοιχα, ακολούθησε η απονομή τιμητικής πλάκας για την πολυτίμη προσφορά του στη χημεία και στον κλάδο των Χημικών, στον Καθηγητή του Τμήματος Χημείας του ΑΠΘ, κ. Αναστάσιο Ζουμπούλη.

Κατά τον χαιρετισμό τους οι πρόεδροι του Περιφερειακού Τμήματος Κεντρικής και Δυτικής Μακεδονίας και του Συνδέσμου Χημικών Βορείου Ελλάδος αναφέρθηκαν επιγραμματικά στις δράσεις που χαρακτήρισαν το 2022 και στις προγραμματιζόμενες για το 2023, ένα έτος ορόσημο για το ΠΤΚΔΜ, καθώς γιορτάζει τα 30 χρόνια λειτουργίας του.

Ευχόμαστε καλή και δημιουργική χρονιά σε όλους τους συναδέλφους!



Κοπή Πρωτοχρονιάτικης πίτας του ΠΤΠΔΕ της Ένωσης Ελλήνων Χημικών



Σε μία ζεστή, χαρούμενη ατμόσφαιρα πραγματοποιήθηκε την Κυριακή 12 Φεβρουαρίου, η κοπή της πρωτοχρονιάτικης πίτας του Περιφερειακού Τμήματος Πελοποννήσου & Δυτικής Ελλάδας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, στο χώρο του εστιατορίου Due Pianì, στο κέντρο της Πάτρας. Μας τίμησαν με την παρουσία τους περίπου 100 συναδέλφοι, που παρευρέθηκαν από νωρίς στην εκδήλωση και απόλαυσαν τόσο τις μεταξύ τους συζητήσεις όσο και αυτές με τα μέλη της Διοικούσας Επιτροπής του ΠΤΠΔΕ. Η εκδήλωση ξεκίνησε με χαιρετισμό και καλωσόρισμα από την Πρόεδρο του Περιφερειακού Τμήματος, Δρ. Ταταράκη Δέσποινα και από τον Γενικό Γραμματέα, Παναγόπουλο Βασίλειο.

Ακολούθησε χαιρετισμός από τον Πρόεδρο του τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών κ. Αχιλλέα Θεοχάρη καθώς και από τη Διευθύντρια της Χημικής Υπηρεσίας Πελοποννήσου-Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου κα. Κούτρα Αθανασία. Η Διοικούσα Επιτροπή του Περιφερειακού Τμήματος ευχαρίστησε για τη ζεστή ανταπόκριση το παρευρισκόμενο κοινό, το οποίο εκπροσωπούσαν από το Δημόσιο και Ιδιωτικό Τομέα, την Εκπαίδευση και τη Βιομηχανία, καλύπτοντας όλο το φάσμα της επιστήμης της Χημείας. Συζητήθηκαν ακόμη τα προβλήματα του κλάδου, αλλά και η πορεία που πρέπει να έχει η ΕΕΧ, προς όφελος των συναδέλφων. Ήταν ταυτόχρονα μια ευκαιρία για παλαιούς συμφοιτητές να συναντηθούν μετά από καιρό, αλλά και να γνωρίσουν τους νεότερους συναδέλφους Χημικούς.

Το Περιφερειακό Τμήμα Πελοποννήσου & Δυτικής Ελλάδας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών εύχεται το έτος 2023 να είναι μια καλή και δημιουργική χρονιά για όλους, πάνω από όλα με υγεία, καθώς και με την ελπίδα οι δύσκολες καταστάσεις που ζήσαμε να μείνουν στο παρελθόν.

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΩΝ ΤΑΜΕΙΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ (τ.Τ.Ε.Α.Χ.)

Αριθμ. Εγκρ. Πρωτ. Αθηνών 2161/1947

Μέλος Πανελληνίας Ομοσπονδίας Συνταξιούχων Επικουρικής Ασφάλισης e-ΕΦΚΑ

Οδός Κάνιγγος 27-Αθήνα 10682

Τηλ. 210 3821524, 210 3829266, FAX. 210 3833597

ΒΑΣΙΛΟΠΙΤΤΑ 2023

Την Τετάρτη 18 Ιανουαρίου 2023 στις 12:30 το μεσημέρι ξεκίνησε η καθιερωμένη εορτή της κοπής της Βασιλόπιττας του Συνδέσμου Συνταξιούχων ΤΕΑΧ στο Ξενοδοχείο ΑΜΑΛΙΑ στο Σύνταγμα, με τήρηση όλων των υγειονομικών πρωτοκόλλων της πολιτείας, από την είσοδο μέχρι και το τέλος.

Εκ μέρους του Διοικητικού Συμβουλίου (Δ.Σ.) ο Πρόεδρος Δαμιανός Αγαπαλίδης καλωσόρισε όλους με τις καλύτερες ευχές για υγεία και κάθε ευτυχία το 2023 και ιδιαίτερα σύντομη απαλλαγή από την πανδημία του κορωνοϊού, που μας ματαίωσε και την Βασιλόπιττα 2021. Στη συνέχεια μετέφερε τις ευχές για Καλή Χρονιά με Υγεία του Προέδρου της ΕΕΧ Δρ. Γιάννη Κατσογιάννη, κατοίκου Θεσ/νίκης ο οποίος δεν μπόρεσε να παρευρεθεί λόγω επαγγελματικών και προσωπικών υποχρεώσεων. Λόγω κορωνοϊού δεν παραβρέθηκε ούτε ο Ταμίας μας Αριστοτέλης Κανλής, του οποίου χαιρετισμό διάβασε τέλος ο Πρόεδρος.

Κατόπιν χαιρετισμό απύθνη ο Δρ. Γεώργιος Δημόπουλος, Αντιπεριφερειάρχης Αττικής και πρώην Πρόεδρος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών (ΕΕΧ).



Ακολούθως χαιρετισμό αλληλά και σύντομη ενημέρωση έκανε ο Πρόεδρος της Πανελληνίας Ομοσπονδίας Συνταξιούχων Επικουρικής Ασφάλισης (ΠΟΣΕΑ) την οποία ιδρύσαμε πριν από λίγα χρόνια μαζί με την Πανελλήνια Ένωση Συνταξιούχων Επικουρικού Ταμείου και Εμποροϋπαλλήλων (ΠΕΣΕΤΕ) και τον Πανελλήνιο Σύλλογο Συνταξιούχων Επικουρικής Ασφάλισης ΤΑΝΠΥ, Πρόεδρος του οποίου είναι επίσης ο Πρόεδρος της ΠΟΣΕΑ κ. Αριστοτέλης Κάντας. Οι χαιρετισμοί ολοκληρώθηκαν με τον Πρόεδρο της ΠΕΣΕΤΕ κ. Χρήστο Πολίτη, τα λόγια του οποίου συνεκίνησαν όλους, αφού στη φοβερή

πυρκαγιά στο Μάτι κάπκε η γυναίκα του.

Στην κοπή της Βασιλόπιττας που ακολούθησε είχαμε την χαρά να είναι μαζί μας ο «Μουσικολογιώτατος Άρχων Μουσικοδιδάσκαλος της Αγίας του Χριστού Μεγάλης Εκκλησίας» κ. Χουρμούζιος Νταραβάνογλου, όπως τον εξονόμασε ο Παναγιώτατος Οικουμενικός Πατριάρχης κ. Βαρθολομαίος. Ο κ. Νταραβάνογλου, ο οποίος γεννήθηκε στην Κωνσταντινούπολη και σπούδασε στη Μεγάλη του Γένους Σχολή, είναι ο σύζυγος της Γραμματέως της ΕΕΧ κ. Μαρίας Καλλιάνη, τους οποίους αμφότερους ευχαριστούμε για την υποστήριξη και εν προκειμένω για την Βυζαντινή απόδοση του Απολυτίκιου του Μεγάλου Βασιλείου και όχι μόνο. Το φλουρί βρήκε ο κ. Χρήστος Πολίτης, στον οποίο ευχόμαστε να είναι πάντα τυχερός! Λιγότερο ίσως τυχεροί ήταν όλοι οι παρευρεθέντες, οι οποίοι, αφού απήλασαν τα πλούσια εδέσματα, παρέλαβαν το CD που περιέχει το μελοποιημένο τετράστιχο του Κωστή Παλαμά για τη Χημεία, όπως και τα "Χημικά Χρονικά" του Νοεμβρίου που είχαν κυκλοφορήσει μόλις την προηγούμενη μέρα και περιέχει την πρόσκληση της Γενικής Συνέλευσης της 28-02-2023.

Η ευχή όλων ήταν μία: να είμαστε καλά και του χρόνου περισσότεροι και κανονικά!

Δαμιανός Αγαπαλίδης

Πρόεδρος Πανελληνίου Συνδέσμου Συνταξιούχων Ταμείου Επικουρικής Ασφάλισης Χημικών (τ. TEAX)

Γενικός Γραμματέας της Πανελληνίας Ομοσπονδίας Συνταξιούχων Επικουρικής Ασφάλισης (ΠΟΣΕΑ)

Αθήνα, 30 Ιανουαρίου 2023

ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΧΗΜΙΚΩΝ (ΔΗ.ΚΙ.ΧΗ)

ΣΕ ΟΤΙ ΑΦΟΡΑ ΤΟ ΠΡΟΕΔΡΙΚΟ ΔΙΑΤΑΓΜΑ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 85/2022

Καθορισμός προσόντων διορισμού σε φορείς του Δημοσίου (Προσοντολόγιο-Κλαδολόγιο, ΦΕΚ 232 Α 17-12-2022)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με το ΠΔ 85/2022 επιχειρείται η κωδικοποίηση των κλάδων των φορέων του δημόσιου τομέα που υπάγονται στην παρ. 1 του άρθρου 2 του ν. 4765/2021 (Α' 6), σε συνδυασμό με τα απαιτούμενα τυπικά, κύρια, πρόσθετα ή επικουρικά προσόντα διορισμού ή πρόσληψης ανά κλάδο / ειδικότητα.

Σημειώνεται ότι το καταργούμενο ΠΔ. 50/2001 όριζε ρητά τα προσόντα διορισμού μόνο για οκτώ (8) κλάδους Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης (ΠΕ), τέσσερις (4) Τεχνολογικής Εκπαίδευσης (ΤΕ) και επτά (7) Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΔΕ), ενώ για

τους λοιπούς κλάδους και ειδικότητες ΠΕ, ΤΕ και ΔΕ υπήρχε η γενική ρύθμιση περί «ομώνυμου ή αντίστοιχου» τίτλου. Για την κατηγορία Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης (ΥΕ) δεν όριζε κανέναν κλάδο προσωπικού παρά μόνο τον απαιτούμενο για διορισμό τίτλο.

2. Η ΝΕΑ ΜΟΡΦΗ

Η πιο σημαντική καινοτομία που εισάγεται στο νέο ΠΔ.85/2022, είναι ότι οι κλάδοι ταξινομούνται και ομαδοποιούνται σε τομείς. Συγκεκριμένα για τους ΠΕ δημιουργούνται οι τομείς Α.ΥΓΕΙΑΣ, Β. ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ, Γ. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ, Δ. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ, Ε. ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ, ΣΤ. ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, Ζ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ, Η. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ, Θ. ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ, Ι. ΜΕΤΑΦΡΑΣΤΩΝ, Κ. ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΩΝ / ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ, ΙΑ. ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ (Υ.Π.Α.).

Σε αυτούς τους τομείς ο κλάδος ΠΕ ΧΗΜΙΚΩΝ υπάρχει μόνο στον τομέα Δ, ενώ απουσιάζει από τον τομέα Α της ΥΓΕΙΑΣ. Η δε ειδικότητα ΠΕ ΧΗΜΙΚΩΝ φαίνεται ότι διασπάται σε δύο επιμέρους ειδικότητες: ΠΕ ΧΗΜΙΚΩΝ και ΠΕ ΧΗΜΙΚΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ!!!

3. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

3.1 Τομέας ΥΓΕΙΑΣ

Δεν περιμέναμε ποτέ ότι η αξιοποίηση στοιχείων του «Μητρώου Ανθρώπινου Δυναμικού του Δημόσιου Τομέα (Απογραφή), τα Ψηφιακά Οργανογράμματα φορέων, η τεχνογνωσία του Α.Σ.Ε.Π., οι Οργανισμοί και Κανονισμοί Εσωτερικής Λειτουργίας δημοσίων υπηρεσιών, το Εθνικό Πλαίσιο Προσόντων του Ε.Ο.Π.Π.Ε.Π. καθώς και ο νέος εκπαιδευτικός χάρτης της χώρας (νέα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών Α.Ε.Ι., νέες σχολές ανώτατης εκπαίδευσης που προέκυψαν από τη μετατροπή των Τ.Ε.Ι. σε Πανεπιστήμια, σύγχρονες ειδικότητες Ι.Ε.Κ. κ.λπ.)», όπως αναφέρεται στην εφαρμοστική εγκύκλιο για το ΠΔ 85/2002 (Α' 232) σελ. 1, θα κατέληγε στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν ΠΕ ΧΗΜΙΚΟΙ στον τομέα της υγείας!!! Αυτοί που εκπόνησαν αυτό το προεδρικό διάταγμα στις σελίδες 7689 και 7702 αναγνωρίζουν μεν ότι ο κλάδος ΠΕ ΧΗΜΙΚΩΝ-ΒΙΟΛΟΓΩΝ- ΒΙΟΧΗΜΙΚΩΝ ήταν ενιαίος, αλλά θεώρησαν καλό να διασπαστεί, και κατά την διάσπαση η ειδικότητα ΠΕ ΧΗΜΙΚΩΝ... χάθηκε στο διάστημα. Ερώτημα: Μήπως αυτό σημαίνει ότι οι συνάδελφοι που υπηρετούν στον τομέα της υγείας μπαίνουν αυτοδίκαια στην κινητικότητα; Αυτό το τραγικό λάθος όμως δημιουργεί κατά την άποψή μας, νομικό έρεισμα για την προσφυγή κατά του ΠΔ στο συμβούλιο της επικρατείας με το επιχείρημα της σύγκρουσης με δύο νόμους και συγκεκριμένα:

Α. Νόμος 2519/1997- ΦΕΚ Α-165/21-08-1997

Άρθρο 42

Κλάδος Ε.Σ.Υ., κλινικών χημικών, χημικών, βιοχημικών, βιοθόγων των ιατρικών εργαστηρίων νοσοκομείων

1. Συνιστάται στο Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας κλάδος Ε.Σ.Υ., κλινικών χημικών, χημικών, βιοχημικών, βιοθόγων των ιατρικών εργαστηρίων νοσοκομείων. Οι θέσεις του κλάδου διαβαθμίζονται σε θέσεις:

(α) Κλινικών Χημικών, Χημικών, Βιοχημικών, Βιοθόγων Γ',

(β) Κλινικών Χημικών, Χημικών, Βιοχημικών, Βιοθόγων Β',

(γ) Κλινικών Χημικών, Χημικών, Βιοχημικών, Βιοθόγων Α' και (δ) Διευθυντών

Και Β. Νόμος 2889/2001 - ΦΕΚ 37/Α/2-3-2001

Άρθρο 6, παρ.6

6. Κάθε νοσοκομείο απαρτίζεται από τις υπηρεσίες:

α) Ιατρική, β) Νοσηλευτική, γ) Διοικητική Οικονομική και δ) Τεχνική Ξενοδοχειακή, εφόσον το επιτρέπει η οργανική του δύναμη.

Στην Ιατρική Υπηρεσία του νοσοκομείου υπάγονται οι ιατροί, οδοντίατροι, φαρμακοποιοί, φυσικοί νοσοκομείων ακτινοφυσικοί, χημικοί, κλινικοί χημικοί, βιοχημικοί, βιοθόγοι, ψυχολόγοι, διαιτολόγοι, τεχνολόγοι τροφίμων, τεχνολόγοι ακτινοθόγοι και οι λοιποί επιστήμονες των κλάδων υγείας, καθώς και τα τμήματα παραϊατρικού προσωπικού και κοινωνικής εργασίας.

Από τα ανωτέρω αναφερόμενα θεσμοθετείται ξεκάθαρα κατά την άποψή μας το ενιαίο του κλάδου Ε.Σ.Υ. κλινικών χημικών, χημικών, βιοχημικών, βιοθόγων των ιατρικών εργαστηρίων νοσοκομείων, αλλά και το ότι ο κλάδος αυτός υπάγεται στην ιατρική υπηρεσία του νοσοκομείου. Για τους συντάκτες αυτού το ΠΔ όμως, παρ' όλης τις έγκυρες πηγές που χρησιμοποίησαν όπως λένε, αυτό δεν ήταν προφανές. Για αυτούς οι χημικοί δεν υπάρχουν στον τομέα της υγείας.

3.2 Τομέας ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Μας διαφεύγει η ανάγκη για την οποία δημιουργήθηκε αυτός ο γιγάντιος τομέας. Όταν άλλοι τομείς είναι απείρως περιορισμένοι, όπως π.χ. ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΝ ΤΕΧΝΩΝ, ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ, συστήνεται εδώ μια οντότητα που μπλέκει κατά την άποψή μας μια ειδικότητα, αυτή των γεωτεχνικών, με δύο κλάδους, περιβάλλοντος και τροφίμων.

Ερώτημα: Μήπως αυτό σημαίνει ότι στο μέλλον θα προσλαμβάνονται για τον τομέα αυτό μόνο γεωτεχνικοί;

3.3 Νέα ειδικότητα ΠΕ ΧΗΜΙΚΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ

Αυτή η ειδικότητα εμφανίζεται από άποψη προσόντων στην σελίδα 7565, και σαν νέα ειδικότητα στην σελίδα 7702, με υφιστάμενο κλάδο ή/και ειδικότητα πάλι ΠΕ ΧΗΜΙΚΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ.

Στους συνδέσμους <https://www.aade.gr/polites/ypiresies-genikoy-himeioy-toy-kratoys-ghk/himeio/askisi-epaggelmatos-himikoy-naytilias> και http://www.marinechemists.gr/index.php/el/o_syllogos/ μπορεί κάποιος να βρεί όλα τα ισχύοντα για την άσκηση του επαγγέλματος του χημικού ναυτιλίας.

Σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 3232/41/1989 υπουργική απόφαση, ως χημικός ναυτιλίας ορίζεται «[ο] κάτοχος άδειας για την έκδοση πιστοποιητικού απαλλοτρίωσης από επικίνδυνα αέρια (GAS – FREEING)». Στην ως άνω υπουργική απόφαση αναγνωρίζεται ότι για την άσκησή του απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις, καθώς σύμφωνα με αυτήν προκειμένου να δικαιούται ο ενδιαφερόμενος επαγγελματίας να ασκήσει το επάγγελμα του χημικού ναυτιλίας, πρέπει κατ' αρχήν να είναι διπλωματούχος χημικός ή χημικός μηχανικός των Πανεπιστημιακών ή Πολυτεχνικών Σχολών του εσωτερικού ή ισοτίμων του εξωτερικού, καθώς και να συμπληρώνει μια σειρά από άλλες προϋποθέσεις.

Αυτό που προκαλεί εντύπωση είναι το γεγονός ότι οι χημικοί ναυτιλίας δεν εργάζονται και δεν εργάστηκαν ποτέ στον δημόσιο ή ευρύτερο δημόσιο τομέα, παρείχαν δε τις υπηρεσίες τους στον ιδιωτικό τομέα, κυρίως σαν ελεύθεροι επαγγελματίες ή ιδιοκτήτες εργαστηρίων, με το αντικείμενο της εργασίας τους να παρέχεται επιτόπου σε ελληνικά ή ξένα πλοία και πλωτά ναυπηγήματα τα οποία βρίσκονται στον Ελληνικό χώρο. Αυτή την στιγμή στον επικαιροποιημένο κατάλογο χημικών ναυτιλίας που ισχύει μέχρι τον Ιούνιο του 2023 περιλαμβάνονται μόνο 19 άτομα.

Ερώτηση: Μήπως το γεγονός ότι η Διεύθυνση Πετροχημικών του Γενικού Χημείου του Κράτους εμπλέκεται στην διαδικασία χορήγησης της άδειας Χημικού Ναυτιλίας, οδήγησε τους συντάκτες του ΠΔ να υποθέσουν ότι η ειδικότητα ΠΕ ΧΗΜΙΚΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ είναι ειδικότητα του δημόσιου τομέα;

4. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Άμεση προσφυγή της ΕΕΧ εναντίον του ΠΔ 85/2022, χωρίς καμία καθυστέρηση ή αναμονή για ανταποκρίσεις σε αλληλογραφίες με τα εμπλεκόμενα υπουργεία ή συνεννοήσεις με άλλες επιστημονικές οργανώσεις, διότι θα χαθεί πολύτιμος χρόνος από το τρίμηνο του χρονικού διαστήματος που παρέχεται για την προσφυγή από την ημερομηνία δημοσίευσής του ΦΕΚ.
- Συνδρομή της προσπάθειας από δικηγορικό γραφείο εξειδικευμένο στο δημόσιο δίκαιο.
- Συνέντευξη τύπου σε όλα τα μέσα, εκτός από την αποστολή επιστολών σε υπουργεία κλπ, και πληρωμένες καταχωρήσεις σε επιλεγμένες εφημερίδες για το θέμα.
- Ενημέρωση με προσωπική παρουσία όλων των ηγεσιών των κομμάτων για την κατάσταση που δημιουργείται με το ΠΔ 85.
- Άμεση συνεννόηση με προέδρους των τμημάτων χημείας των πανεπιστημίων και ειδικά με τους διδάσκοντες κλινική χημεία-βιοχημεία, σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο.
- Σύμπραξη με άλλες επιστημονικές οργανώσεις, και ειδικά με την Εταιρεία Κλινικής Χημείας-Κλινικής Βιοχημείας, μέσω της οποίας η ΔΕ της ΕΕΧ ενημερώθηκε για αυτό το νομοθέτημα.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ώδινεν ὄρος καὶ ἔτεκε μῦν, ἢ σε ἀπλὰ νεοελληνικά κοιλοπονούσε το βουνό και γέννησε ποντίκι. Από τον Μάιο του 2022 ο κος Βορίδης προαναγγέλησε το νέο κλαδολόγιο-προσοντολόγιο, που θα έλυσε όλα τα προβλήματα στην στελέχωση του δημόσιου τομέα. Αντ' αυτού, σε ότι αφορά τουλάχιστον τον κλάδο μας, τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν είναι περισσότερα από τις λύσεις που δόθηκαν. Επίσης πολλά ερωτηματικά ανακύπτουν από την λειτουργία στην πράξη τομέων, όπως ο περίφημος τομέας ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.

Δεν θεωρούμε ότι με αυτή την μικρή ματιά που ρίξαμε σε αυτό το ΠΔ καλύψαμε όλα τα προβλήματα. Ένας έμπειρος νομικός στο δημόσιο δίκαιο πιθανόν να ανακαλύψει και άλλα θέματα. Εμείς προσπαθήσαμε να συνεισφέρουμε όσο μπορούσαμε και να υποδείξουμε κάποια νομοθετήματα καθώς και προβληματικά σημεία που θα βοηθήσουν πιθανόν το έργο της ακύρωσης του ΠΔ 85/2022.

Στο σημείο αυτό θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους εκείνους του συναδέλφους, εντός και εκτός παράταξης, που μας πρόσφεραν την υποστήριξη και τις γνώσεις τους για την σύνταξη αυτού του κειμένου.

Αποχαιρώντας συναδέλφους

ΝΙΚΟΣ ΧΑΤΖΗΛΙΑΔΗΣ (1941-2022)

Ο Νίκος Χατζηλιάδης γεννήθηκε τον Μάιο του 1941 στην Πεύκη (τότε Μαρούσι) της Αθήνας και απεβίωσε στις 22 Δεκεμβρίου 2022. Τελείωσε το Λύκειο στο Μαρούσι και ακολούθησε σπουδές στη Χημεία στο Πανεπιστήμιο της Κωνσταντινούπολης, πήρε διαδοχικές μεταγραφές στα Χημικά Τμήματα των Πανεπιστημίων Θεσσαλονίκης και Αθηνών από όπου αποφοίτησε ως πτυχιούχος Χημικός το 1966. Μετά τη στρατιωτική του θητεία, συνέχισε τις μεταπτυχιακές του σπουδές στο Université De Montreal, στο Μόντρεαλ του Καναδά. Ειδικεύτηκε στην Ανόργανη Χημεία και υπήρξε πρωτοπόρος στην έρευνά του στις ενώσεις του λευκοχρύσου, οι οποίες τότε ήταν ήδη γνωστές και είχαν χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία του καρκίνου.

Στο Université De Montreal αποπεράτωσε και τις μεταπτυχιακές του σπουδές (1972) και το διδακτορικό του δίπλωμα (1975). Επέστρεψε και εργάστηκε στην Ελλάδα, πρώτα ως Επιμελητής και Υφηγητής στο Τμήμα Χημείας του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου της Αθήνας και στη συνέχεια ως Υφηγητής στο Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων (1980) και ως Καθηγητής Αναργάνου Χημείας το 1987. Ο καθηγητής Χατζηλιάδης δίδαξε σε όλη του τη σταδιοδρομία Ανόργανη Χημεία σε προπτυχιακό και μεταπτυχιακό επίπεδο, στα Τμήματα των Πανεπιστημίων όπου υπηρέτησε. Έγραψε ή συνέγραψε έξι βιβλία με αντικείμενο τη Γενική και Ανόργανη Χημεία. Το βιβλίο του «Αρχές Χημείας» έχει χρησιμοποιηθεί για εισαγωγή στη γενική χημεία σε πολλά προπτυχιακά τμήματα χημείας στην Ελλάδα. Το πάθος του ήταν να βοηθά τους νέους επιστήμονες και επέβλεπε επιτυχώς 22 διδακτορικά και 5 μεταπτυχιακά διπλώματα. Πολλοί από τους μαθητές του, μετά την αποπεράτωση των σπουδών τους ακολούθησαν σταδιοδρομία σε Πανεπιστημιακά Τμήματα Χημείας ή στη φαρμακευτική βιομηχανία στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Είχε μεγάλο πάθος για την έρευνα και συνέχισε τις μελέτες του στη Βιοανόργανη Χημεία και ιδιαίτερα στην επίδραση των μεταλλικών ιόντων στα βιολογικά συστήματα. Το ερευνητικό του έργο εστιάστηκε κυρίως την επίδραση των μεταλλοκατιόντων στο DNA και το RNA, στη μελέτη και χαρακτηρισμό αντικαρκινικών μεταλλικών συμπλόκων, στο χαρακτηρισμό μεταλλικών ενζύμων, και στη μελέτη μηχανισμών καρκινογένεσης. Δημοσίευσε περισσότερες από 250 εργασίες και το έργο του έλαβε περισσότερες από 7000 αναφορές. Συμμετείχε ως προσκεκλημένος ομιλητής σε περισσότερα από 50 συνέδρια. Υπήρξε μέλος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών και της Βασιλικής Εταιρείας Χημείας της Αγγλίας. Έλαβε πολλά εθνικά και διεθνή βραβεία, μεταξύ των οποίων και από τη Σοβιετική Ακαδημία Επιστημών, την κινεζική κυβέρνηση, το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης και το Εμπειρικό Ιδρυμα.

Ο καθηγητής Χατζηλιάδης υπηρέτησε ως Διευθυντής του Τομέα Ανόργανης και Αναλυτικής Χημείας στο Πανεπιστήμιο των Ιωαννίνων για πολλά χρόνια, ως Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας (1998-2000) και ως μέλος της Συγκλήτου. Υπήρξε συντονιστής στο αρχικό πρόγραμμα ERASMUS με άλλα 35 τμήματα χημείας σε όλη την Ευρώπη (αργότερα πρόγραμμα ΣΩΚΡΑΤΗΣ). Συντόνιζε επίσης

προγράμματα ανταλλαγών φοιτητών και μελών ΔΕΠ με άλλες χώρες. Ήταν πρόεδρος ή μέλος της οργανωτικής επιτροπής σε 8 διεθνή συνέδρια χημείας. Διετέλεσε αρχισυντάκτης του περιοδικού "Bioinorganic Chemistry and Applications" για περίπου 10 χρόνια. Τέλος, συνέβαλε καθοριστικά στην ανάπτυξη ενός διατμηματικού πτυχίου εκπαιδευτικού προγράμματος πτυχιούχων στη Βιοανόργανη Χημεία μεταξύ πολλών τμημάτων Χημείας, Χημικών Μηχανικών και του Ερευνητικού Κέντρου ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ.

Ο Νίκος Χατζηλιάδης είχε επίσης πάθος για την ιστορία και ήταν περήφανος για τις μικρασιατικές ρίζες του, περιοχή την οποία επισκέφτηκε πολλές φορές. Μιλούσε 4 γλώσσες.

Εμείς οι συνάδελφοι, φίλοι και συνεργάτες του που τον γνωρίσαμε θα τον θυμούμαστε και θα μιλάμε για το έργο του και τη συνεισφορά του στην επιστήμη της Χημείας.

