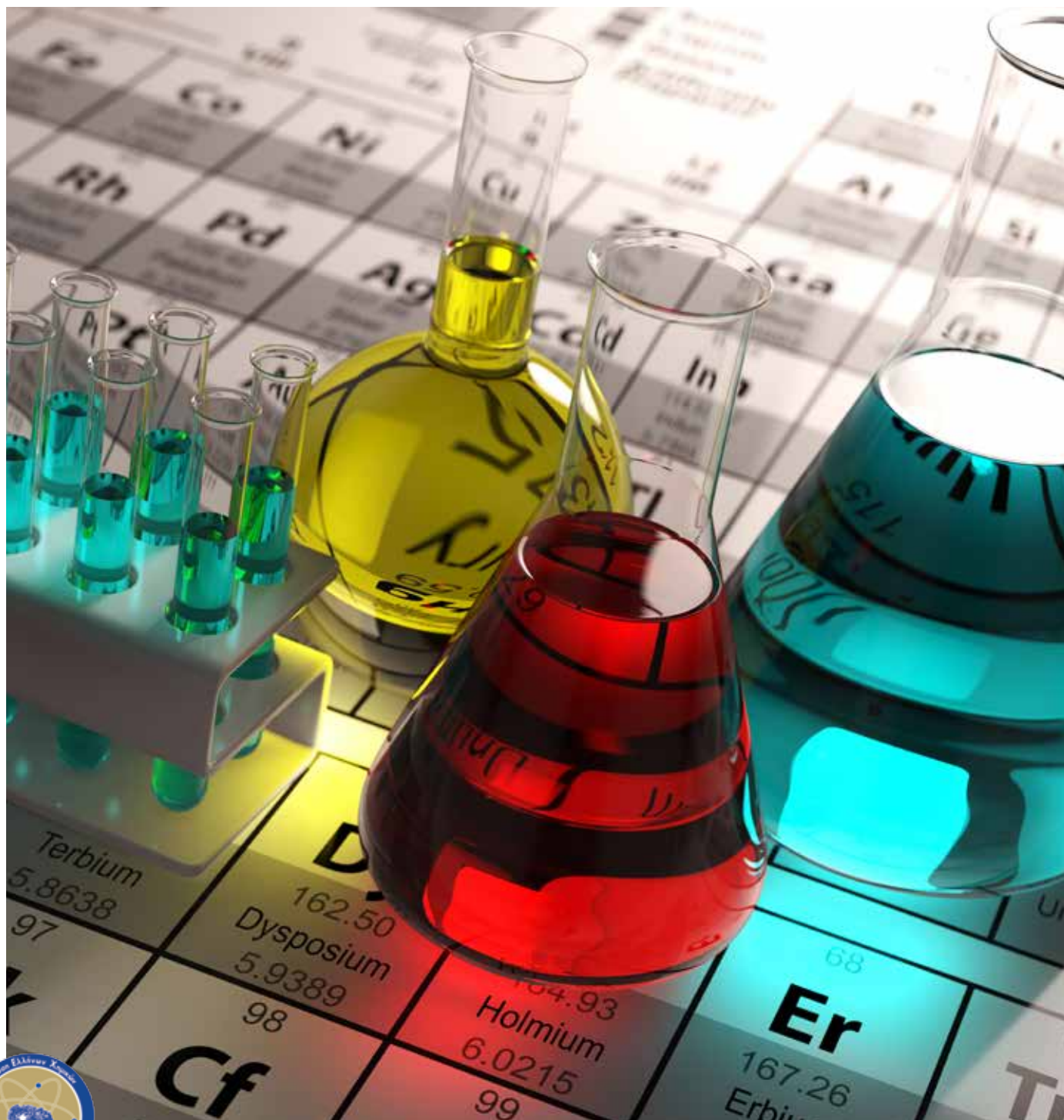


# Χημικά

## Χρονικά

ΤΕΥΧΟΣ ΜΑΪΟΥ 2019



## Η Διοικούσα Επιτροπή της Ε.Ε.Χ. (2019-2021)

**Πρόεδρος:** Παπαδόπουλος Αθανάσιος

**Α' Αντιπρόεδρος:** Λαμπή Ευγενία

**Β' Αντιπρόεδρος:** Κατσογιάννης Ιωάννης

**Γενικός Γραμματέας:** Σιταράς Ιωάννης

**Ειδικός Γραμματέας:** Βαφειάδης Ιωάννης

**Ταμίας:** Πάντος Παναγιώτης

**Μέλη:** Γιαννόπουλος Παναγιώτης, Κουλός Βασίλης, Μακρυπούλιας Φώτης, Πάγκαλος Νεκτάριος, Παπιάς Σεραφείμ

## Περιφερειακά τμήματα της Ε.Ε.Χ.

**Αττικής και Κυκλάδων** (Κοϊνης Σπύρος ), 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: Γιαννόπουλος Παναγιώτης), 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: Κούρτη Χαρίκλεια), Σκενδεράνη 2, Τ.Κ. 38221 Βόλος, τηλ./fax : 24210 37421, e-mail : eexthes@eex.gr

**Ηπείρου - Κερκύρας - Λευκάδας** (Πρόεδρος: Κυριακάκου Γεωργία) Γραφείο X2 - 109, Ισόγειο, Τμήμα Χημείας-Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Πανεπιστημιούπολη Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα, Τηλ.: 26510 08358 , e-mail: epiruseex@gmail.com

**Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας** (Πρόεδρος: Ραπτοπούλου Καλομοίρα) 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** (Πρόεδρος: Οικονομίδης Δημήτρης) 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. Αθανάσιος Παπαδόπουλος

**Αρχισυντάκτης:** Καραγιάννης Μιλτιάδης

**Αναπληρωτής Αρχισυντάκτης:** Κιτσινέλης Σπύρος

**Μέλη Συντακτικής Επιτροπής:** Κατσαφούρου Αγγελική, Κούσκουρα Μαρία, Κυριακού Ηρακλής, Τέλλα Ελένη, Ξηρού Μαρία, Χατζημπατάκος 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): 40€

Τακτικά μέλη (συνταξιούχοι): 25€

Άνεργοι, μεταπτυχιακοί φοιτητές

και στρατευμένοι: 15€

Βιομηχανίες – Οργανισμοί : 74€

Συνδρομή Εξωτερικού: \$120

**Σχεδίαση - Παραγωγή Έκδοσης:** Adjust Lane  
Πευκών 147, 141 22 Ν. Ηράκλειο  
τηλ.: 210 7489487

e-mail : info@adjustlane.gr

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

3 Σημείωμα του εκδότη

3 Σημείωμα του αρχισυντάκτη

4 Διεθνές Έτος Περιοδικού Πίνακα

8 Επικαιρότητα

9 Άρθρα

23 Συνέδρια

24 Ανακοινώσεις

25 Δελτία Τύπου / Δράσεις ΕΕΧ

26 Αποφάσεις

Η πολιτιστική κληρονομιά της Ευρώπης είναι τεράστια. Δεν υπάρχει προορισμός στον οποίο δεν θα βρεις ορόσημα και πληροφορίες για ιστορικές εξελίξεις σχετικές με μια πληθώρα ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Παντού βρίσκουμε τουριστικές ταμπέλες που σηματοδοτούν μέρη όπου συνέβησαν σημαντικές πνευματικές εξελίξεις ή γεγονότα. Έχουμε όμως όλοι μας την αίσθηση ότι κάτι παρόμοιο δεν συμβαίνει με τις επιστημονικές εξελίξεις. Και όμως οι επιστήμες, όπως η χημεία, είναι αναπόσπαστο μέρος της Πολιτιστικής Κληρονομιάς της Ευρώπης.

Για να αλλάξει σταδιακά η κατάσταση, η Ευρωπαϊκή Ένωση Χημικών (η EuChemS) εισήγαγε ένα νέο σχέδιο. Το πλάνο είναι να τοποθετηθούν πλάκες σε ολόκληρη την Ευρώπη σε σημεία στα οποία δραματίστηκαν σημαντικά γεγονότα για την ιστορία της χημείας. Ο στόχος είναι η τοποθέτηση αυτών των πλάκων να φέρει στο ευρύ κοινό μια αίσθηση του τρόπου με τον οποίο η χημεία αποτελεί μέρος της ιστορίας κάθε ευρωπαίου πολίτη, ειδικά καθώς οι πλάκες θα συνοδεύονται από υλικό επικοινωνίας που θα παρέχει πληροφορίες για τις ανακαλύψεις και τις επιπτώσεις που είχαν στην κοινωνία. Το πρόγραμμα βέβαια δημιουργήθηκε για να συνοπάρει με τα όποια παρόμοια προγράμματα μπορεί να διεξάγονται από τις εθνικές Ενώσεις Χημικών. Η επιλογή αυτή κατόπιν αξιολόγησής ονομάστηκε Απονομή Βραβείων Ιστορικών Οροσήμων της EuChemS (Historical Landmark Awards).

Ζούμε σε μια χώρα όπου ένα από τα προϊόντα σύμβολα της είναι φυσικά το λάδι που έχει σημαδέψει την ιστορία αυτού του τόπου για χιλιάδες χρόνια και το οποίο αποτελεί αντικείμενο εργασίας για χιλιάδες χημικούς.

Οπότε είναι ταιριαστό το ότι ένας από τους πρώτους αποδέκτες του βραβείου ιστορικών οροσήμων EuChemS είναι το βιομηχανικό συγκρότημα που ανήκει στην ABEA στο νησί της Κρήτης, το site του παλαιότερου εργοστασίου ελαιολάδου στην Ελλάδα. Η ABEA - η Ανώνυμη Βιομηχανική Εταιρεία «Ανατολή», όπως την γνωρίζουν οι παλιότεροι, ξεκίνησε το 1889 στα Χανιά και στην πραγματικότητα ιδρύθηκε από τον Γάλλο χημικό Jules Dey. Το γεγονός αυτό δίνει στην όλη ιστορία της βιομηχανίας ακόμα πιο έντονο ευρωπαϊκό χαρακτήρα.

Βέβαια σήμερα, η ABEA παράγει μεγάλη ποικιλία προϊόντων και δεν περιορίζεται στο παρθένο ελαιόλαδο, ενώ η εταιρία υποστηρίζει ότι στόχος της είναι η παραγωγή με καλές γεωργικές πρακτικές που σέβονται το περιβάλλον και εξασφαλίζουν την αειφόρο ανάπτυξη της γης μας. Αυτοί είναι στόχοι και φιλοδοξίες που μοιράζεται και η Ένωση Ελλήνων Χημικών.

Το Βραβείο Ιστορικών Οροσήμων EuChemS δεν δόθηκε μόνο για την εξαιρετική δουλειά που γίνεται στον τομέα τροφίμων και καλλυντικών αλλά και ως αναγνώριση του ρόλου της βιομηχανίας στην προώθηση μιας βαθιάς σχέσης μεταξύ της χημείας και της τοπικής πολιτιστικής κληρονομιάς.

Πολλά συγχαρητήρια λοιπόν στους αποδέκτες του βραβείου. Το έργο που γίνεται αντιπροσωπεύει το καλύτερο πρόσωπο της χημείας στην ελληνική βιομηχανία σε όλη την Ευρώπη.

---

Τα ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ συνεχίζουν, για τρίτο κατά σειρά τεύχος, να παρουσιάζουν το προφίλ και ποιήματα που έγραψε ο Καθηγητής Mario Markus για τα χημικά στοιχεία και αναφέρονται στο βιβλίο *Chemical Poems: One On Each Element* (εκδόσεις Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim). Για τα ποιήματα αυτά ο Καθηγητής Mario Markus, σήμερα ερευνητής στο Ινστιτούτο Max Planck, μας παραχώρησε ευγενώς το Copyright. Έτσι παραμένουμε μέσα στο πνεύμα και τιμούμε την 150η επέτειο της ανακάλυψης του νόμου της περιοδικότητας των χημικών στοιχείων και της δημοσίευσης του Περιοδικού Πίνακα από τον Dmitri Ivanovich Mendeleef.

Κατά τον συγγραφέα, τα ποιήματα αυτά φανερώνουν τη σύνδεση που μπορούν να έχουν οι θετικές επιστήμες με τις Τέχνες και τη Λογοτεχνία. Τα ποιήματα είναι πράγματι πλούσια σε ανάλογα, παρομοιώσεις και λογοτεχνικές μεταφορές, παρμένες από την ιστορία της ανακάλυψης, τις εφαρμογές και τις, μερικές φορές, παράξενες ιδιότητες των χημικών στοιχείων. Ιδιότητες που επέδρασαν στην εξέλιξη της επιστήμης της χημείας, τη συμπεριφορά της Γης, των ωκεανών και τα κοσμολογικά φαινόμενα.

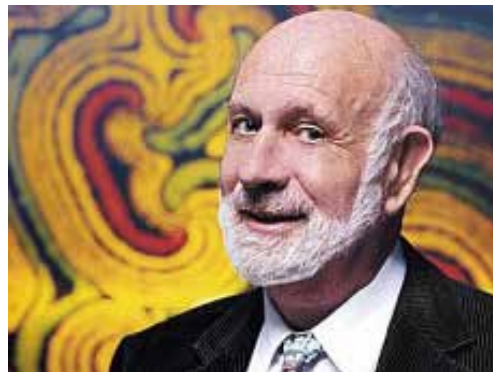
Στο τρέχον τεύχος παρουσιάζονται τα προφίλ των στοιχείων Βολφραμίου (W) και Υττεβίου (Yb), καθώς και ποιήματα για αυτά. Επίσης παραθέτουμε ένα ακόμα απόσπασμα από τη συνέντευξη που έδωσε ο Καθηγητής Mario Markus στην Δρ. Vera Koester, Αρχισυντάκτρια του ChemViews Magazine.

## Συνέντευξη του Mario Marcus: Poetry and Chemistry, ChemViews Magazine 2013.

### Απόσπασμα συνέντευξης

**ΕΡΩΤΗΣΗ:** Γενικά, υποστηρίζεται από πολλούς, ότι οι άνθρωποι των φυσικών επιστημών δεν μπορούν να τα καταφέρουν σε έργα λογοτεχνίας και τέχνης και αντίστροφα, καθώς κανονικά το εύρος της επάρκειας του κάθε ανθρώπου κατανέμεται ασύμμετρα στον εγκέφαλό του. Τι πιστεύετε εσείς γι' αυτό; Μπορεί η τέχνη να επωφεληθεί από τις επιστήμες και αντίστροφα;

**ΑΠΑΝΤΗΣΗ:** Για μένα, η ασύμμετρη κατανομή του εύρους επάρκειας είναι ένα μειονέκτημα. Είμαι πεπεισμένος ότι, τα σπουδαία έργα των φυσικών επιστημών δεν προέρχονται μόνο από μια τεchnοκεντρική διαίσθηση αλλά και από φανταστικές ποιητικές υποθέσεις: από την έννοια ενός βαρυτικού πεδίου μέσω της σχετικότητας, στην κβαντική μηχανική, στη σωματιδιακή φυσική και την κοσμολογία. «Φασολομετρτές», οι οποίοι απλώς μόνο ανακατατάσσουν αυτό που είναι ήδη γνωστό, είναι καταδικασμένοι να παραμείνουν μετρητές φασολιών. Η τέχνη θα μπορούσε να τους βοηθήσει.



Το ίδιο ισχύει και για τους ποιητές, που κλείνουν τα μάτια τους στα θαύματα των φυσικών επιστημών. Επιπλέον, οι «δύο κουλτούρες», τέχνες και φυσικές επιστήμες, εάν δεν κατανέμονται ακριβώς στα δύο μισά του εγκεφάλου, όπως πολλοί πιστεύουν, κατανέμονται σε διαφορετικά μέρη των εγκεφάλων μας και όποιος παραμελεί την αξία της μιας από τις δύο, ευνοχίζει (ευνοχίζει φυσικά) τον εαυτό του.

### 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](http://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.

# Το Βολφράμιο, W

Το βολφράμιο είναι ένα λαμπερό, χαλυβόγκριζο μέταλλο. Πυκνότητα:  $19,25 \text{ g / cm}^3$ . Ανακαλύφθηκε από τους Ισπανούς αδελφούς Juan José και Fausto Elhuyar το 1783. Ονομάζεται Βολφράμιο (Wolfram) σε πολλές ευρωπαϊκές γλώσσες, γιατί συμβολίζεται ως W. Η λέξη Wolfram σημαίνει «βρωμιά των λύκων» στα παλιά Γερμανικά, επειδή η παρουσία του στα ορυκτά παρεμποδίζει την παραγωγή κασίτερου: «τρώει» κασίτερο σαν λύκος. Το όνομα «Tungsten» προέρχεται από το σουηδικό tung sten, που σημαίνει βαριά πέτρα.

Από όλα τα στοιχεία, έχει το υψηλότερο γνωστό σημείο τήξης ( $5700 \text{ }^\circ\text{C}$ ), την υψηλότερη αντοχή στον εφελκυσμό, τον χαμηλότερο συντελεστή θερμικής διαστολής και τη χαμηλότερη τάση ατμών. Είναι επίσης εξαιρετικά ελατό. Στην πραγματικότητα, ένα γραμμάριο μπορεί να επεκταθεί σε ένα σύρμα μήκους 400 μέτρων. Αυτές οι ιδιότητες το καθιστούν κατάλληλο για χρήση ως νήματα στους ηλεκτρικούς λαμπτήρες. Νήματα βολφραμίου χρησιμοποιούνται επίσης για την περιτύλιξη γύρω από τις χορδές των μουσικών οργάνων.

Τα archaea είναι τα παλαιότερα ζωντανά όντα στη γη (κάθε μονοκύτταρος μικροοργανισμός που διαφέρει γενετικά από τα βακτήρια και τους ευκαριώτες και ζει σε ακραίες περιβαλλοντολογικές συνθήκες). Διαφέρουν στην κυτταρική δομή από τα βακτήρια και δεν έχουν εσωτερικές μεμβράνες. Για να ζήσουν χρειάζονται ουσίες διαφορετικές από οξυγόνο, όπως θείο ή αμμωνία, και υψηλές θερμοκρασίες, έως και  $110 \text{ }^\circ\text{C}$ . Σήμερα ζουν σε ηφαιστειακά ανοίγματα στον πυθμένα των ωκεανών, καθώς και σε θειούχα νερά ή πηγές πετρελαίου που προέρχονται από μεγάλα βάθη και έχουν υψηλές θερμοκρασίες. Τα απολιθώματα των archaea είναι ηλικίας μέχρι 2,7 δισεκατομμυρίων ετών - το μισό της ηλικίας της Γης. Στη βιολογία, αναφερόμαστε σε τρεις τομείς: βακτήρια, ευκαρυώτες (φυτά, ζώα, πρωτόζωα και μύκητες) και τα archaea. Για να λειτουργούν κάτω από τις ακραίες συνθήκες των οικοτόπων τους, τα archaea έχουν ένζυμα που περιέχουν βολφράμιο [1].

[1] R. Roy, W. W. Adams, J. Bacteriol. 2002, 184, 6952-6956.

## Ποίημα για το βολφράμιο, (W)

(Πεζή απόδοση: Αρχαία: Ζωντανή μνήμη της κόλασης, του φωτεινού, της σταθεροποίησης της Γη, του αποσπασμένου από τον ήλιο. Μνήμη που επιβιώνει σε θερμό θειάφι, σε καυτό πετρέλαιο, σε ηφαίστεια κάτω από το νερό. Επιβίωση με τη ραχοκοκαλιά από βολφράμιο. Αυτό είναι το μέταλλο που βλέπουμε στα νήματα των λαμπτήρων, πάλι απηφώντας τη θερμότητα: Συναρπαστική κόλαση, τρισεκατομμύρια κομμάτια του ήλιου, φωτεινά και ήπια, διεσπαρμένα πάνω σε όλη τη Γη).

Archaea:  
living memory of hell,  
of luminous,  
solidifying Earth,  
detached  
from the sun.  
Memory surviving  
in torrid sulfur,  
boiling oil,  
volcanoes under water.  
Surviving with its backbone  
of Tungsten.

This is the metal we see  
in the threads  
of glowing bulbs,  
again defying heat:  
Tamed hell,  
trillions of pieces of sun,  
luminous and mild,  
scattered  
all over  
Earth.



Το βολφράμιο είναι εξαιρετικά δύσκολο να λιώσει, οπότε όταν χρειάζονται μεγάλα κομμάτια, συσσωματώνεται συχνά σε στερεή μορφή από χαλαρή σκόνη, όπως αυτός ο κύβος. Η συχνότερη εφαρμογή του είναι το σύρμα βολφραμίου για λαμπτήρες πυρακτώσεως. Πηγή: <https://periodictable.com>

# Το Υττέρβιο, Yb

Μετάλλο χρώματος ασημί. Πυκνότητα: 6,97 g / cm<sup>3</sup>. Ανακαλύφθηκε το 1878 από τον Ελβετό επιστήμονα Galissard Charles de Marignac στο ορυκτό **γαδολινίτη**. Το όνομα προέρχεται από το Ytterby, ένα ορυχείο στη Σουηδία όπου το υττέρβιο, το τερβίο, το έρβιο και το ύτριο βρέθηκαν για πρώτη φορά σε ορυκτά του. Η ιστορία άρχισε με το ύτριο, που ανακαλύφθηκε το 1794, το οποίο ήταν μολυσμένο με άλλα στοιχεία της οικογένειας των σπανίων γαιών (γνωστών και ως λανθανίδια). Το 1843 απομονώθηκαν το έρβιο και το τέρβιο, και στη συνέχεια το 1878, ο Marignac διαχώρισε το υττέρβιο από το έρβιο. Αυτό επιτεύχθηκε με θέρμανση του νιτρικού ερβίου μέχρι να αποσυντεθεί και στη συνέχεια με εκχύλιση με νερό έλαβε δύο οξειδία: ένα κόκκινο που ήταν οξείδιο του ερβίου και ένα λευκό που γνώριζε ότι έπρεπε να είναι ένα νέο στοιχείο και το ονόμασε υττέρβιο. Ακόμη και αυτό τελικά αποδείχθηκε το 1907 ότι περιείχε μια άλλη σπάνια γαία, το λουτέσιο. Μια μικρή ποσότητα, σχετικής καθαρότητας του μετάλλου υττέρβιο, παρασκευάστηκε το 1937 με θέρμανση μίγματος χλωριούχου υττερβίου και καλίου αλλά δεν ήταν απόλυτα καθαρό. Μόνο το 1953 επιτεύχθηκε να ληφθεί ένα καθαρό δείγμα του μετάλλου.

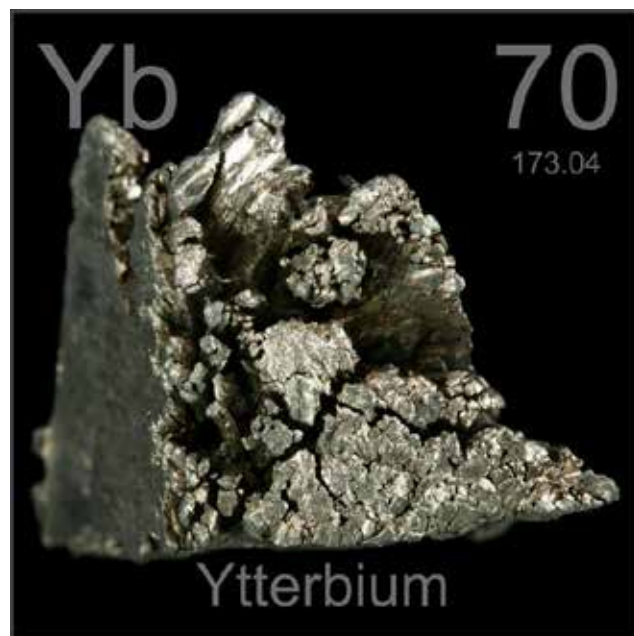
Ανήκει στην ομάδα των σπανίων γαιών. Είναι σχετικά σπάνιο στοιχείο και η παραγωγή του δεν υπερβαίνει τους 50 τόνους ανά έτος. Εκτιθέμενο στον αέρα σχηματίζει με το οξυγόνο στην επιφάνειά του ένα στρώμα του οξειδίου του, που το προστατεύει. Τελευταία, το υττέρβιο αρχίζει να βρίσκει μια ποικιλία χρήσεων, όπως σε ηλεκτρονικές μνήμες και στην κατασκευή συντονιζόμενων λέιζερ. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως βιομηχανικός καταλύτης και χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για την αντικατάσταση άλλων καταλυτών που θεωρούνται πολύ τοξικοί και ρυπογόνοι.

Η ηλεκτρική του αντίσταση αυξάνεται δέκα φορές όταν αυξάνεται η πίεση από 16.000 έως 40.000 ατμόσφαιρες, και ξαφνικά πέφτει στο ένα εκατοστό της τιμής όταν η πίεση αυξάνεται περαιτέρω [1]. Αυτή η ιδιότητα του υττερβίου έχει χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της πίεσης των κυμάτων που αναπτύσσονται κατά τις πυρηνικές εκρήξεις, για παράδειγμα από τις βόμβες «Trinidad», «Little Boy» και «Fat Man» το 1945, «Hurricane» το 1952 και «Smiling Buddha» το 1974.[1]. Επίσης χρησιμοποιείται ως ιχνοστοχείο στο doping των ημιαγωγών, γι' αυτό βρίσκει πολλές εφαρμογές στη βιομηχανία των ηλεκτρονικών. [1] R. A. Stager, H. G. Drickamer, Science 1963, 139, 1284.

## Ποίημα για το υττέρβιο, (Yb)

(Πεζή απόδοση: *Η στιγμή που εμφανίζεται χωρίς να υπάρχει, καθώς κανείς δεν μπορούσε να δει το πέρασμα του. Και δεν υπάρχουν ούτε ρήματα ούτε επίθετα, γιατί το στόμα του γίγαντα, που τα προφέρει, κομματιάστηκε. Η στιγμή του «Fat Man», του «Smiling Buddha», «Μικρό αγόρι». Η στιγμή στην οποία το Υττέρβιο, κρυμμένο στο βουνό, μας λέει ότι ο θάνατος μετρά σαράντα χιλιάδες ατμόσφαιρες*).

The instant  
that appears  
without existing,  
as no one could witness  
its passage.  
And there are  
neither verbs  
nor adjectives,  
for the mouth of the giant  
that pronounced them  
fell to pieces.  
The moment of "Fat Man",  
"Smiling Buddha",  
"Little Boy".  
The instant  
in which Ytterbium,  
hidden in the mountain,  
tells us that death  
measures  
forty thousand  
atmospheres.

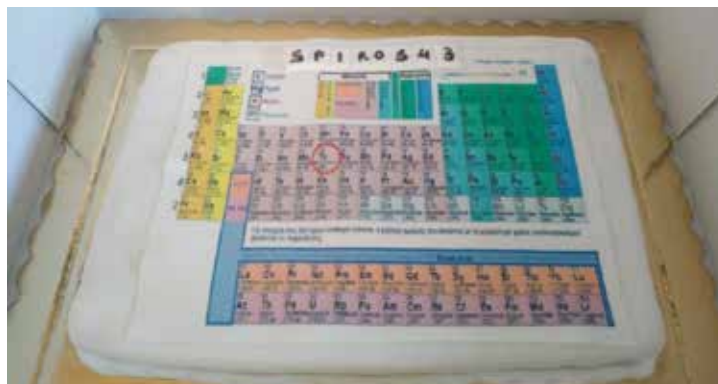


Το Υττέρβιο έχει χρήσιμες καταλυτικές ιδιότητες και βρίσκει αυξανόμενη χρήση στη χημική βιομηχανία λόγω της χαμηλής τοξικότητάς και της σχετικής αφθονίας του. Είναι το τελευταίο από τα τέσσερα στοιχεία που ονομάστηκαν μετά την πόλη Ytterby της Σουηδίας. Πηγή: <https://periodictable.com>

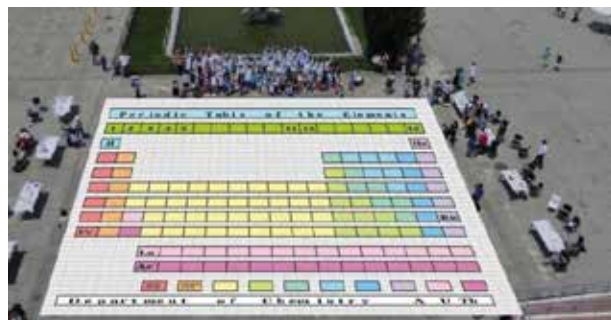
# Εορτασμοί με Περιοδικό Πίνακα



Το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου του ΜΕΞΙΚΟ «ντυμένο» με τον Περιοδικό Πίνακα των Χημικών Στοιχείων



Ο αναπληρωτής αρχισυντάκτης των Χημικών Χρονικών και Υπεύθυνος Επικοινωνίας της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, Δρ Σπύρος Κιταινέλης, γιόρτασε στις 29 Μαΐου τα 43α γενέθλιά του με τούρτα στο πνεύμα των εορτασμών του Διεθνούς Έτους Περιοδικού Πίνακα. Στην τούρτα διακρίνουμε κυκλωμένο το Τεχνήτιο με ατομικό αριθμό 43, όσα και τα έτη ζωής του εορτάζοντος συνάδελφου.



Ένας τεράστιος Περιοδικός Πίνακας χημικών στοιχείων που θα διεκδικήσει ρεκόρ Γκίνες φιλοτεχνήθηκε την Κυριακή 12 Μαΐου 2019 στην πλατεία Χημείου στο πλαίσιο της διοργάνωσης «ΑΠΘ την Κυριακή».

Ο Περιοδικός Πίνακας έχει εμβαδόν 450 τμ και καταναλώθηκαν περίπου 250 L χρώματος και 60 σπρέι για την κατασκευή των γραμμάτων. Σχεδιάστηκαν από άγραφο χαρτί και κατασκευάστηκαν σε Laser Cutting machine στο Πολυτεχνείο του ΑΠΘ 180 μεγάλα φύλλα ως stencil. Ζωγραφίστηκαν περίπου 330 γράμματα και η όλη μελέτη και προετοιμασία διήρκεσε 3 μήνες. Το τελικό στάδιο -βάψιμο- διήρκεσε 10 μέρες και όλα τα γράμματα ζωγραφίστηκαν στην τελική φάση σε μία μέρα, μέσα σε 5 ώρες. Συμμετείχαν περίπου 50 φοιτητές και κόστισε περίπου 3000 ευρώ.

Μέντορες για τη δράση:

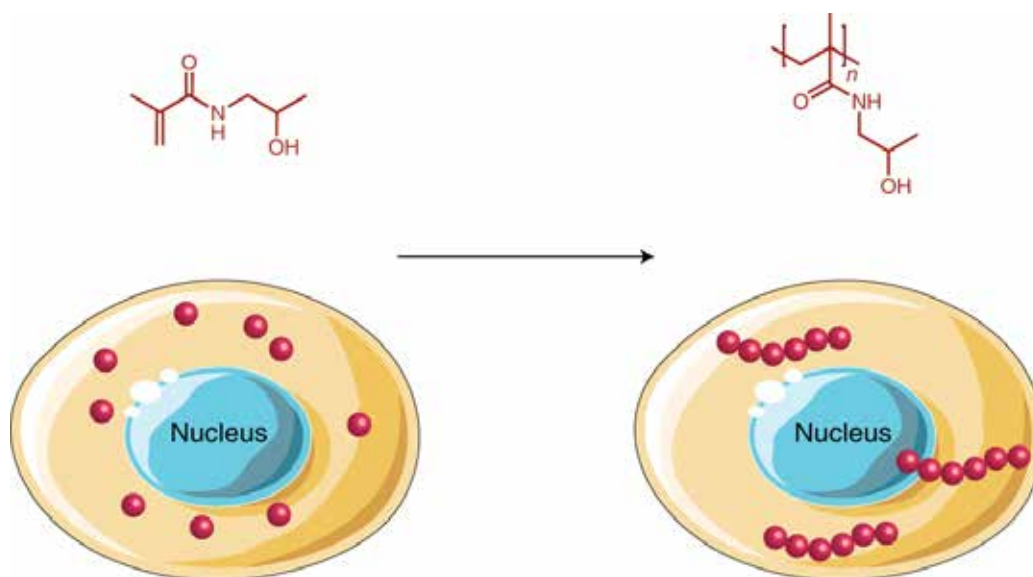
Παναγιώτης Γιαννακουδάκης, Καθηγητής, Εργαστήριο Χημικής Εκπαίδευσης, Εφαρμογής Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών στη Χημεία, ΑΠΘ  
 Παρισσοπούλου Ευαγγελία, Χημικός-Οινολόγος, MsSci., MsEdu, Υποψήφια Διδάκτορας, Εκπαιδευτικός Βθμιας Εκπαίδευσης  
 Βαφειάδης Αναστάσιος, Χημικός, MsSci., MsEdu, Διδάκτορας Χημείας, Εκπαιδευτικός Βθμιας Εκπαίδευσης

# Σύνθεση πολυμερών υλικών μέσα σε κύτταρα

Επιμέλεια: Χατζημητάκος Θεόδωρος, Χημικός

Μέχρι πρότινος, θεωρούνταν αδύνατο να γίνει σύνθεση πολυμερών υλικών μέσα σε ζωντανά κύτταρα ότι οι κυτταρικές άμυνες θα απέτρεπαν τη δημιουργία των ελεύθερων ριζών στα κύτταρα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αυτή την, σχεδόν δογματική, αντίληψη ήρθε να ανατρέψει μια εργασία που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό Nature Chemistry, από ερευνητές του Πανεπιστημίου του Εδιμβούργου. Η ομάδα του Mark Bradley έκανε εφικτή τη δημιουργία μη-φυσικών πολυμερών μέσα στα κύτταρα χρησιμοποιώντας ελεύθερες ρίζες. Οι ελεύθερες ρίζες έχουν συσχετισθεί κατά καιρούς με πολλές ασθένειες, ενώ ενοχοποιούνται και για τη γήρανση των κυττάρων, καθότι προκαλούν οξειδωτικό στρες. Τα κύτταρα, στη προσπάθειά τους να ξεπεράσουν το οξειδωτικό στρες, παράγουν συγκεκριμένα μόρια τα οποία έχουν αντιοξειδωτική δράση, δεσμεύοντας τις ελεύθερες ρίζες. Κατανοώντας τον μηχανισμό της αντιοξειδωτικής δράσης των κυττάρων, ο Bradley και οι συνεργάτες του επικαίρησαν το φαινομενικά αδύνατο, βασιζόμενοι στο ότι

παρήγαγε ελεύθερες ρίζες, οι οποίες αντιδρούν με τα μονομερή και ξεκινάνε την αλυσιδωτή διαδικασία του πολυμερισμού. Ανάλογα με τα μονομερή που χρησιμοποιούνται, παράγονται διαφορετικά πολυμερή, άλλα φθορίζοντα και άλλα όχι, άλλα σε μέγεθος νανοσωματιδίων και άλλα σε μεγαλύτερες διαστάσεις. Ορισμένα από αυτά, μάλιστα μπορούσαν να επηρεάσουν την κίνηση των κυττάρων ή και τη συμπεριφορά τους. «Το έργο αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς τα εμπρός στην ικανότητά μας να συγχωνεύουμε τα αβιοτικά υλικά με τον βιοτικό κόσμο μέσα στα κύτταρα», σχολιάζει ο Frankie Rawson που ασχολείται με τη βιοηλεκτρονική για τον έλεγχο των κυττάρων στο Πανεπιστήμιο του Nottingham στο Ηνωμένο Βασίλειο. «Αυτό που έχει πραγματικά ενδιαφέρον είναι η πληθώρα των εφαρμογών που θα μπορούσε να έχει η προσέγγιση αυτή, βασιζόμενοι στην σύνθεση βιοδραστικών υλικών μέσα στα κύτταρα, από τη θεραπεία ασθενειών σε βιοηλεκτρονικά συστήματα που περιλαμβάνουν αγωγή πολυμερή». Ο Bradley



ακόμα και η γλουταθειόνη (ένα από τα ισχυρότερα αντιοξειδωτικά μόρια των κυττάρων) δεν θα ήταν σε θέση να δράσει αρκετά γρήγορα προκειμένου να δεσμεύσει τις ελεύθερες ρίζες που είναι απαραίτητες για τον πολυμερισμό. Πρώτο βήμα στην εφαρμογή του εγχειρήματος αυτού ήταν η εύρεση ενός τρόπου παραγωγής ελεύθερων ριζών μέσα στα κύτταρα. Για τον σκοπό αυτόν εισήγαγαν έναν, φιλικό προς τα κύτταρα, φωτοεκκινητή, σε καλλιέργειες ευκαρυωτικών κυττάρων, έτσι ώστε όταν αυτά εκτίθενται σε υπεριώδη ακτινοβολία να παράγονται ελεύθερες ρίζες. Επόμενο βήμα ήταν η εύρεση βιοσυμβατών μονομερών και η εισαγωγή τους στα κύτταρα. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας την υπεριώδη ακτινοβολία ο φωτοεκκινητής

τώρα θέλει να ερευνήσει εάν τα πολυμερή μέσα στα κύτταρα μεταβάλλουν τη μακροζωία τους και αν τα καρκινικά κύτταρα θα μπορούσαν να θανατωθούν δημιουργώντας συγκεκριμένα πολυμερή μέσα στα κύτταρα. «Οι δυνατότητες είναι τώρα τεράστιες», λέει ο Μπράντλεϊ. «Δίνεται η δυνατότητα να αναπτυχθούν νέες μορφές χημείας εντός των κυττάρων - ανοίγοντας ίσως έναν εντελώς νέο τομέα χημικής βιολογίας».

Πηγή: J Geng, et al, Nat. Chem., 2019, DOI: 10.1038/s41557-019-0240-y  
<https://www.chemistryworld.com/news/radical-route-produces-non-natural-polymers-inside-cells>



# Ανάδειξη και αξιοποίηση των ελληνικών ειδών του Σιδερίτη με τη βοήθεια των ολιστικών τεχνολογιών

Τρίκκα Φωτεινή, Αργυρίου Αναγνώστης, Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών, ΕΚΕΤΑ, 6<sup>ο</sup> χλμ Χαριλάου- Θέρμης, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη, Mail: [ftrikka@certh.gr](mailto:ftrikka@certh.gr), [ftrikka@gmail.com](mailto:ftrikka@gmail.com)



Τα τελευταία χρόνια, το τσάι του βουνού έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον του απλού κόσμου, των επιστημόνων και της βιομηχανίας λόγω των διατροφικών και φαρμακευτικών ιδιοτήτων του. Με τη βοήθεια των ολιστικών τεχνολογιών, δύναται να αναδειχθεί ο πλούτος και η ποικιλομορφία των μεταβολιτών που περιέχει.

Από την αρχαιότητα τα φαρμακευτικά φυτά έχουν περίοπτη θέση λόγω των φαρμακευτικών τους ιδιοτήτων. Στην κατηγορία των φαρμακευτικών φυτών ανήκει και το γνωστό «τσάι του βουνού», του γένους Σιδερίτης (*Sideritis*), της οικογένειας *Labiatae* το οποίο έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον του επιστημονικού κόσμου και της βιομηχανίας λόγω των μοναδικών του ιδιοτήτων<sup>1</sup>. Στον Ελλαδικό χώρο, υπάρχουν 17 διαφορετικά ενδημικά είδη Σιδερίτη με τα πιο άφθονα να είναι τα: *S. perfoliata subsp. athena*, *S. clandestina* (τσάι του Ταΰγετου), *S. scardica* (τσάι του Ολύμπου), *S. raeseri* (τσάι του Παρνασσού), *S. syriaca* (γνωστή και ως μαλοτύρα) και *S. euboica*. Τα είδη του Σιδερίτη φυτρώνουν άγρια στα βουνά και μόνο ορισμένα είδη καλλιεργούνται. Τα κύρια είδη που καλλιεργούνται είναι τα *S. raeseri*, *S. scardica*, *S. syriaca* και *S. clandestina*<sup>2</sup>.

## Το τσάι του βουνού και οι εφαρμογές του

Βιοδραστικότητα εκχυλισμάτων σιδερίτη  
Τα είδη της οικογένειας σιδερίτη εμπεριέχουν σημαντικό αριθμό ουσιών με βιολογική δράση. Από την αρχαιότητα χρησιμοποιούνταν για την καταπολέμηση γαστροεντερικών ενόχλησεων και του κοινού κρυολογήματος<sup>1</sup> ενώ τα τελευταία χρόνια γίνεται εκτεταμένη μελέτη των ιδιοτήτων των εκχυλισμάτων αλλά και των αιθέριων ελαίων. Έχει βρεθεί ότι τα διάφορα είδη σιδερίτη έχουν αντιοξειδωτικές<sup>3</sup>, αντιφλεγμονώδεις<sup>4</sup>, γαστροπροστατευτικές<sup>5</sup>, αντιμικροβιακές<sup>6</sup>, αναλγητικές<sup>7</sup>, καρδιοπροστατευτικές<sup>8</sup>, αντικαρκινικές, αντι-HIV και αντισπασμωδικές ιδιότητες<sup>1,9</sup> καθώς και αντι-νευροεκφυλιστική δράση<sup>10</sup>.

Οι ιδιότητες του σιδερίτη αποδίδονται κυρίως στους δευτερογενείς μεταβολίτες που περιέχει. Οι κυριότερες κατηγορίες ενώσεων που έχουν ταυτοποιηθεί είναι τα τερπένια, οι στερόλες, οι κουμαρίνες, τα φλαβονοειδή, τα τριδοειδή και οι λιγνάνες<sup>1</sup>. Στις φαινολικές και πολυφαινολικές ενώσεις αποδίδεται η αντιοξειδωτική δράση των εκχυλισμάτων, ενώ στα τερπένια των αιθέριων ελαίων και ιδιαίτερα στα διτερπενοειδή αποδίδονται οι αντιφλεγμονώδεις, αναλγητικές,

αντιβακτηριακές, κυτταροτοξικές και αντικαρκινικές τους ιδιότητες<sup>9</sup>.

Μέχρι στιγμής έχουν ταυτοποιηθεί τουλάχιστον 160 διαφορετικά διτερπένια με μεγάλη δομική ποικιλομορφία. Τα είδη σιδερίτη που φύονται στην ανατολική και κεντρική Μεσόγειο και ειδικότερα στην Ελλάδα είναι πλούσια σε τετρακυκλικά διτερπένια του ent-καυρενίου και παράγωγά του, ενώ τα είδη που ευδοκίμουν στη δυτική Μεσόγειο είναι πλούσια σε διτερπένια με διαφορετικό σκελετό<sup>1</sup>. Γενικά οι διτερπενικές ενώσεις του καυρενίου έχει βρεθεί ότι παρέχουν κυτταροπροστατευτική δράση έναντι του οξειδωτικού στρες, καθιστώντας τα έτσι συμμάχους στην αντιμετώπιση νευροεκφυλιστικών νόσων<sup>11-14</sup>.

Εκτός από τα τερπένια, το γένος *Sideritis* είναι ιδιαίτερα πλούσιο σε φλαβονοειδή και πολυφαινολικές ουσίες<sup>1</sup>. Τα φυτικά φλαβονοειδή περιλαμβάνουν περισσότερα από 9000 μόρια με βιολογική δράση σε ποικίλες παθολογικές καταστάσεις και νοσήματα όπως ο καρκίνος, ο διαβήτης, η παχυσαρκία και η νόσος Πάρκινσον<sup>15,16</sup>. Οι μηχανισμοί δράσης που εμπλέκονται περιλαμβάνουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση, αντι-φλεγμονώδη, αντι-ιική και αντικαρκινική δράση<sup>5,6,17-20</sup>. Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι τα φλαβονοειδή και τα φαινυλοπροπανοειδή είναι οι κύριες ουσίες που δύνανται να δράσουν προστατευτικά στην οστεοπόρωση<sup>21</sup> ενώ επιπλέον μπορεί να έχουν κυτταροτοξική<sup>15</sup> και αντιοξειδωτική δράση.

Ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα είναι η επίδραση του Σιδερίτη στο κεντρικό νευρικό σύστημα και σε νευροεκφυλιστικές ασθένειες. Η συστηματική πόση τσαγιού βρέθηκε ότι δρα αγχολυτικά και ενισχύει την αντιοξειδωτική άμυνα του εγκεφάλου ποντικών σε συγκεκριμένη περιοχή<sup>22,23</sup>. Τα εκχυλίσματα δύνανται να λειτουργήσουν ως αναστολείς της επαναπρόσληψης της μονοαμίνης (monoamine reuptake inhibitors) υποδεικνύοντας έτσι την πιθανή χρήση τους σε διανοητικές διαταραχές<sup>24</sup>. Συγκεκριμένα φλαβονοειδή του Σιδερίτη, η σαλβιγενίνη (salvigenin) και η ξανθομικρόλη (xanthomicrole) δρουν ανασταλτικά στην ανθρώπινη οξειδάση της μονοαμίνης που σχετίζεται με νευροεκφυλιστικές και ψυχιατρικές νόσους<sup>18</sup>. Σε μια πιο πρόσφατη μελέτη που έγινε σε ποντίκια, αναδείχτηκε η θετική επίδραση εκχυλισμάτων των *S. scardica* και *S. euboa* στα κέντρα της μνήμης και της μάθησης στη νόσο του Alzheimer<sup>10</sup>. Όταν χορηγήθηκαν σε ζωικά μοντέλα, διαπιστώθηκε ότι η δράση τους είναι παρόμοια με τα ψυχοδιεγερτικά και τα αντικαταθλιπτικά φάρμακα<sup>25</sup>. Συγκεκριμένα τερπενοειδή, όπως η myrtenol και η verbenol βρέθηκε να δρουν αλλοστερικά στους GABA υποδοχείς, γεγονός που μπορεί να λειτουργήσει θεραπευτικά στην αγχώληση και στη νάρκωση<sup>26</sup>.

Ο ρόλος των ολιστικών τεχνολογιών

Για την αξιοποίηση των δευτερογενών μεταβολιτών του σιδερίτη κρίνεται απαραίτητη η αρωγή των ολιστικών τεχνολογιών με έμφαση στην μεταβολομική και την αλληλοδύση επόμενης γενιάς (Next Generation Sequencing). Η μεταβολομική επιτρέπει τη μελέτη των μεταβολιτών που υπάρχουν σε κύτταρα, ιστούς ή οργανισμούς. Με την εξέλιξη των τεχνικών χρωματογραφίας όπως η UHPLC και GC, και φασματοσκοπικών τεχνικών όπως MS και NMR και των λογισμικών επεξεργασίας μεγάλης κλίμακας δεδομένων είναι εφικτή πλέον η ταυτοποίηση ολόκληρου του μεταβολώματος ενός οργανισμού. Με τη χρήση της μεταβολομικής είναι εφικτή η

μελέτη του χημειότυπου του Σιδερίτη και καθίσταται δυνατή η αναγνώριση και ταυτοποίηση νέων ουσιών με πιθανή φαρμακευτική δράση.

Η σύσταση των αιθέριων ελαίων του Σιδερίτη έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης ανάλυσης. Με τη βοήθεια της αέριας χρωματογραφίας συζευγμένης με τη φασματοσκοπία μάζας (GC-MS), περισσότερες από 90 διαφορετικές ενώσεις έχουν ταυτοποιηθεί. Σε μία εκτενή μελέτη των Aligianni et al, ταυτοποιήθηκαν τα συστατικά των αιθέριων ελαίων από πέντε διαφορετικά είδη/υποείδη Σιδερίτη: *S. raeseri subsp.attica Papanic. & Kokkini (Heldr.)*, *S. sipylea Boiss*, *S. clandestina subsp. clandestina Hayek*, *S. raeseri subsp. raeseri Boiss & Heldr.* και *S. syriaca subsp. syriaca L.*<sup>27</sup>. Τα μονοτερπένια ήταν οι κύριοι μεταβολίτες στα τέσσερα από τα πέντε είδη με το α- και β-πινένιο να έχουν τη μεγαλύτερη συγκέντρωση. Ωστόσο, παρατηρήθηκαν τόσο ποιοτικές όσο και ποσοτικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των φυτών. Πιο ειδικά, το έλαιο του *S. sipylea* περιείχε κυρίως 1,8- σινεόλη, μυρκενίο και καρβακρόλη ενώ το αιθέριο έλαιο του *S. raeseri subsp. attica* περιείχε κυρίως τα τερπένια α-φελιανδρόνιο/λιμονένιο, γ-τερπένιο, δ-3-καρένιο, trans-καρσοφυλλένιο και δικυκλο-γερμακρένιο. Το έλαιο του *S. raeseri subsp. raeseri* περιείχε κυρίως τις ουσίες κουρκουμένιο, α-φελιανδρόνιο/λιμονένιο, δ-καδινένιο, trans-καρσοφυλλένιο και κοπαένιο. Το *S. syriaca subsp. syriaca* χαρακτηρίζεται από υψηλή συγκέντρωση καρβακρόλης καθώς επίσης και από την παρουσία των ενώσεων φελιανδρόνιο/λιμονένιο, trans-καρσοφυλλένιο και δικυκλο-γερμακρένιο. Τέλος, τα τερπένια γερμακρένιο D και α-βισαβολόλη ήταν τα κύρια συστατικά του ελαίου του *S. clandestina subsp. clandestina*.

Με την υγρή χρωματογραφία συζευγμένη με τη φασματοσκοπία μάζας, δύνανται να αναλυθούν κυρίως οι πολυφαινολικές ενώσεις και τα φλαβονοειδή του φυτού. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις για την ταυτοποίηση νέων ουσιών είναι απαραίτητη η αρωγή περισσότερων ολιστικών τεχνολογιών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του *S. syriaca*, όπου ταυτοποιήθηκαν δύο νέες ακυλο-φλαβόνες μαζί με ακετυλιωμένα ή ακυλιωμένα γλυκοσίδια φλαβονών. Οι νέες ακυλιωμένες φλαβόνες που ταυτοποιήθηκαν ήταν η isoscutellarein 7-trans-p-coumarate και η arigenin 7-,40 -bis(trans-p-coumarate) ενώ για την εύρεση της δομής τους χρησιμοποιήθηκε η φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (1D και 2D NMR), η φασματοσκοπία μάζας (LC-DAD-MS και HR-MS) καθώς η φασματοσκοπία υπεριώδους<sup>28</sup>. Σε μία μεταγενέστερη μελέτη των Goulas et al, οι κύριοι μεταβολίτες που ανιχνεύθηκαν ήταν η hypoelatin και τα γλυκοσίδια της isoscutellarein, ενώ για την ταυτοποίηση ορισμένων φαινυλοπροπανοειδών (π.χ. verbascoside, martynoside, lavandulifolioside και χλωρογενικό οξύ) συνδυάστηκαν NMR, UV και MS δεδομένα<sup>29</sup>. Παρόμοια, στα πολικά εκχυλίσματα του *S. perfoliata L. subsp. perfoliata*, ταυτοποιήθηκαν γλυκοσίδια φλαβονοειδών, φαινυλοπροπανοικά γλυκοσίδια, ιριδοειδή και φαινολικά οξέα ενώ σε εκχυλίσματα του *S. raeseri Boiss et Heldr. subsp. raeseri* εννέα γλυκοσίδια φλαβονών ανιχνεύθηκαν και ταυτοποιήθηκαν με τη βοήθεια της φασματοσκοπίας μάζας και του πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού<sup>17</sup>.

Η γνώση του χημειότυπου των φυτών είναι σημαντική καθώς καθορίζει τις φαρμακευτικές ιδιότητες του κάθε είδους<sup>4</sup> ή το

πεδίο εφαρμογών του. Λόγου χάρη, η καιμπερορόλη που απομονώθηκε και ταυτοποιήθηκε από εκχύλισμα του *S. euboica*, στη συνέχεια ελεγχθηκε ως αντιοξειδωτικό σε φυτικά έλαια, εξετάζοντας έτσι την πιθανή χρήση της ουσίας ως φυσικό πρόσθετο σε τρόφιμα αντικαθιστώντας συνθετικά ανάλογα<sup>30</sup>. Επίσης, η ταυτοποίηση των κυρίων ενώσεων του ροφήματος του *S. clandestina* επέτρεψε τη συσχέτιση χημειότυπου-αγχολυτικής δράσης του τσαγιού σε ζωικά μοντέλα<sup>23</sup>. Γενικά, στο χημικό προφίλ των διαφόρων ειδών του Σιδερίτη παρατηρούνται ποιοτικές διαφοροποιήσεις και ποσοτικές διακυμάνσεις, που εξαρτώνται τόσο από το είδος όσο και από άλλες παραμέτρους όπως είναι η γεωγραφική προέλευση και οι τοπικές κλιματικές συνθήκες.

Η αλληλοϋπόχηση επόμενης γενιάς αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο στη μελέτη των φυσικών προϊόντων, καθώς μπορεί να αποκαλύψει όλο το μεταγράφημα του φυτού και να δώσει πολύτιμες πληροφορίες για τη βιοσύνθεση των δευτερογενών μεταβολιτών. Παραδείγματος χάριν, με την αλληλοϋπόχηση επόμενης γενιάς και τη χαρτογράφηση του γονιδιώματος λαμβάνουμε πληροφορίες για τα γονίδια που εμπλέκονται στη βιοσύνθεση συγκεκριμένων μεταβολιτών (π.χ. τερπενίων και φλαβονοειδών). Παρόμοιες προσεγγίσεις δεν έχουν αναφερθεί ακόμα στα είδη του Σιδερίτη, ωστόσο έχουν πραγματοποιηθεί σε άλλα φαρμακευτικά φυτά της Ελλάδας όπως είναι η *S. pomifera*<sup>31,32</sup> όπου μέσω μίας ολιστικής προσέγγισης ήταν δυνατή η ταυτοποίηση νέων ουσιών αλλά και η χαρτογράφηση των γονιδίων που εμπλέκονται στη βιοσύνθεση των ουσιών ενδιαφέροντος. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι δευτερογενείς μεταβολίτες βρίσκονται σε πολύ μικρές ποσότητες στα φυτά και για την παραλαβή τους σε εμπορικά αξιοποιήσιμες ποσότητες απαιτούνται τεράστιες ποσότητες, κρίνεται απαραίτητη η παραγωγή τους σε μικροβιακά εργοστάσια (π.χ. *Saccharomyces cerevisiae*, *Escherichia coli*). Με τη γνώση του γονιδιώματος, είναι εφικτή η ανασύσταση του βιοσυνθετικού μονοπατιού των ουσιών ενδιαφέροντος σε μικροβιακά εργοστάσια για την παραγωγή τους σε μεγάλα κλίμακα<sup>31,33,34</sup>.

### Συμπεράσματα

Η Ελλάδα διαθέτει μία πολύ πλούσια χλωρίδα η οποία δεν έχει διερευνηθεί πλήρως με αποτέλεσμα να μην έχει αξιοποιηθεί και αναδειχθεί ο πλούτος των ενώσεων που παράγονται. Οι νέες τεχνολογίες μας δίνουν τη δυνατότητα να καταγράψουμε τους διαφορετικούς χημειότυπους του γένους Σιδερίτη με σκοπό την αναγνώριση νέων ουσιών με πιθανή βιοδραστικότητα και την αξιοποίησή τους στη βιομηχανία φαρμάκων και τροφίμων. Επιπλέον, έχουμε τη δυνατότητα να επιλέξουμε φυτά ανώτερων χημειότυπων που φέρουν συγκεκριμένα επιθυμητά χαρακτηριστικά και να προχωρήσουμε στην εμπορική αξιοποίηση των φυτικών κλώνων.

### Ευχαριστίες

Η Φωτεινή Τρίκκα έχει λάβει υποτροφία από το Ι.Κ.Υ. η οποία χρηματοδοτήθηκε από την πράξη «Ενίσχυση Μεταδιδασκτών ερευνητών/ερευνητριών» από τους πόρους του Ε.Π. «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» με άξονες προτεραιότητας 6, 8, 9 και συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο-ΕΚΤ και το ελληνικό δημόσιο».

### Βιβλιογραφία

- González-Burgos E, Carretero ME, Gómez-Serranillos MP. «Sideritis spp.: uses, chemical composition and pharmacological activities--a review», *Journal of ethnopharmacology* 135.2 (2011): 209-25.
- EMA/HMPC/39455/2015. "Assessment report on Sideritis scardica Griseb.; Sideritis clandestina (Bory & Chaub.) Hayek; Sideritis raeseri Boiss. & Heldr.; Sideritis syriaca L., herba", European Union, 2016.
- Danesi F, Saha S, Kroon PA, et al. "Bioactive-rich Sideritis scardica tea (mountain tea) is as potent as Camellia sinensis tea at inducing cellular antioxidant defences and preventing oxidative stress", *Journal of the science of food and agriculture*, 93.14(2013): 3558-64.
- Charami M-TT, Lazari D, Karioti A, Skaltsa H, Hadjipavlou-Litina D, Souleles C. "Antioxidant and anti-inflammatory activities of Sideritis perfoliata subsp. perfoliata (Lamiaceae)", *Phytotherapy research : PTR*, 22.4(2008): 450-4.
- Tadić VM, Jeremic I, Dobric S, et al. "Anti-inflammatory, gastroprotective, and cytotoxic effects of Sideritis scardica extracts", *Planta medica* 78.5(2012): 415-27.
- Stagos D, Portesis N, Spanou C, et al. "Correlation of total polyphenolic content with antioxidant and antibacterial activity of 24 extracts from Greek domestic Lamiaceae species", *Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, 50.11(2012): 4115-24.
- Menghini L, Massarelli P, Bruni G, Menghini A. "Preliminary evaluation on anti-inflammatory and analgesic effects of Sideritis syriaca L. herba extracts", *Journal of medicinal food*, 8.2(2005): 227-31.
- Kitic D, Brankovic S, Radenkovic M, et al. "Hypotensive, vasorelaxant and cardiodepressant activities of the ethanol extract of Sideritis raeseri spp. raeseri Boiss & Heldr", *Journal of physiology and pharmacology : an official journal of the Polish Physiological Society*, 63.5(2012): 531-5.
- Todorova M, Trendafilova A. "Sideritis scardica Griseb., an endemic species of Balkan peninsula: traditional uses, cultivation, chemical composition, biological activity", *Journal of ethnopharmacology*, 152.2(2014): 256-65.
- Hofrichter J, Krohn M, Schumacher T, et al. Sideritis spp. "Extracts Enhance Memory and Learning in Alzheimer's β-Amyloidosis Mouse Models and Aged C57Bl/6 Mice", *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 53.3(2016): 967-80.
- González-Burgos E, Carretero ME, Gómez-Serranillos MP. "Diterpenoids isolated from Sideritis species protect astrocytes against oxidative stress via Nrf2", *Journal of natural products*, 75.10(2012): 1750-8.
- González-Burgos E, Carretero ME, Gómez-Serranillos MP. "Nrf2-dependent neuroprotective activity of diterpenoids isolated from Sideritis spp.", *Journal of ethnopharmacology*, 147.3(2013): 645-52.
- González-Burgos E, Carretero ME, Gómez-Serranillos MP. "Kaurane diterpenes from Sideritis spp. exert a cytoprotective effect against oxidative injury that is associated with modulation of the Nrf2 system", *Phytochemistry*, 93(2013): 116-23.
- González-Burgos E, Duarte AI, Carretero ME, Moreira PI, Gómez-Serranillos MP. "Kaurane diterpenes as mito-

chondrial alterations preventive agents under experimental oxidative stress conditions", *Pharmaceutical biology*, 54.4(2016): 705-11.

15. Jeremic I, Tadic V, Isakovic A, Trajkovic V, Markovic I. "The mechanisms of in vitro cytotoxicity of mountain tea, *Sideritis scardica*, against the C6 glioma cell line", *Planta Med*, 79.16(2013):1516-24.

16. Han J, Choi HY, Abdal Dayem A, et al. "Regulation of Adipogenesis through Differential Modulation of ROS and Kinase Signaling Pathways by 3,4'-Dihydroxyflavone Treatment", *Journal of cellular biochemistry*, 118.5(2017):1065-1077.

17. Gabrieli CN, Kefalas PG, Kokkalou EL. "Antioxidant activity of flavonoids from *Sideritis raeseri*", *Journal of ethnopharmacology*, 96.3(2005): 423-8.

18. Turkmenoglu FP, Baysal İ, Ciftci-Yabanoglu S, et al. "Flavonoids from *Sideritis* Species: Human Monoamine Oxidase (hMAO) Inhibitory Activities, Molecular Docking Studies and Crystal Structure of Xanthomicrol", *Molecules (Basel, Switzerland)*, 20.5(2015): 7454-73.

19. Tunalier Z, Kosar M, Ozturk N, Baser KHC, Duman H, Kirimer N. "Antioxidant Properties and Phenolic Composition of *Sideritis* Species", *Chemistry of Natural Compounds*, 40.3(2004): 206-10.

20. Lani R, Hassandarvish P, Shu M-HH, et al. «Antiviral activity of selected flavonoids against Chikungunya virus», *Antiviral research*, 133(2016): 50-61.

21. Kassi E, Paliogianni A, Dontas I, et al. "Effects of *Sideritis euboea* (Lamiaceae) aqueous extract on IL-6, OPG and RANKL secretion by osteoblasts", *Natural product communications*, 6.11(2011): 1689-96.

22. Linardaki ZI, Vasilopoulou CG, Constantinou C, Iatrou G, Lamari FN, Margarit M. "Differential antioxidant effects of consuming tea from *Sideritis clandestina* subsp. *peloponnesiaca* on cerebral regions of adult mice", *Journal of medicinal food*, 14.9(2011): 1060-4.

23. Vasilopoulou CG, Kontogianni VG, Linardaki ZI, et al. "Phytochemical composition of "mountain tea" from *Sideritis clandestina* subsp. *clandestina* and evaluation of its behavioral and oxidant/antioxidant effects on adult mice", *European journal of nutrition*, 52.1(2013): 107-16.

24. Knörle R. "Extracts of *Sideritis scardica* as triple monoamine reuptake inhibitors", *Journal of neural transmission (Vienna, Austria : 1996)*, 119.12(2012): 1477-82.

25. Dimpfel W. "Pharmacological classification of herbal extracts by means of comparison to spectral EEG signatures induced by synthetic drugs in the freely moving rat", *Journal of ethnopharmacology*, 149.2(2013): 583-9.

26. van Brederode J, Atak S, Kessler A, Pischetsrieder M, Villmann C, Alzheimer C. "The terpenoids Myrtenol and Verbenol act on  $\delta$  subunit-containing GABAA receptors and enhance tonic inhibition in dentate gyrus granule cells", *Neuroscience letters*, 628(2016): 91-7.

27. Aligiannis N, Kalpoutzakis E, Chinou IB, Mitakou S, Gikas E, Tsarbopoulos A. "Composition and antimicrobial activity of the essential oils of five taxa of *Sideritis* from Greece", *J Agric Food Chem*, 49.2(2001):811-5.

28. Plioukas M, Termentzi A, Gabrieli C, Zervou M, Kefalas P, Kokkalou E. "Novel acylflavones from *Sideritis syriaca* ssp. *syriaca*". *Food Chem*, 123.4 (2010):1136-1141.

29. Goulas V, Exarchou V, Kanetis L, Gerathanassis IP. "Evaluations of the phytochemical content, antioxidant activity and antimicrobial properties of mountain tea (*Sideritis syriaca*) decoction", *J Funct Foods*, 6(2014):244-258.

30. Tsaknis J, Lalas S. Extraction and identification of natural antioxidant from *Sideritis euboea* (mountain tea). *J Agric Food Chem*, 53.16(2005):6375-81.

31. Trikka FA, Nikolaidis A, Ignea C, et al. "Combined metabolome and transcriptome profiling provides new insights into diterpene biosynthesis in *S. pomifera* glandular trichomes", *BMC genomics*, 16.1(2015): 935.

32. Ignea C, Athanasakoglou A, Ioannou E, et al. "Carnosic acid biosynthesis elucidated by a synthetic biology platform", *P Natl Acad Sci USA*, 113.13(2016): 3681-6.

33. Ignea C, Ioannou E, Georgantea P, et al. "Reconstructing the chemical diversity of labdane-type diterpene biosynthesis in yeast", *Metabolic engineering*, 28(2015): 91-103.

34. Ignea C, Trikka FA, Nikolaidis AK, et al. «Efficient diterpene production in yeast by engineering Erg20p into a geranylgeranyl diphosphate synthase», *Metabolic Engineering*, 27(2015): 65-75.



# Τσουκνίδα: Ένας «θησαυρός» της Ελληνικής υπαίθρου

**Αθανασία Κασούνη**, Υποψήφια Διδάκτορας (athanasia\_kasouni@yahoo.gr)

**Αναστάσιος Τρογκάνης**, Καθηγητής (atrogani@uoi.gr)

Εργαστήριο Φυσικοχημικών Μελετών, Τμήμα Βιολογικών Εφαρμογών και Τεχνολογιών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Η τσουκνίδα είναι ένα από τα κύρια φυτά της Ελληνικής υπαίθρου και ένα από τα σημαντικότερα φυτά της Ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας. Από αρχαιότατων χρόνων χρησιμοποιείται εκτενώς για τη θεραπεία ποικίλων ασθενειών και παθήσεων. Αποτελεί μια εξαιρετική πηγή πολλών θρεπτικών συστατικών, βιταμινών, μετάλλων και ιχνοστοιχείων. Οι ποικίλες φαρμακευτικές της δράσεις οφείλονται στις πολυάριθμες βιοδραστικές ενώσεις που περιέχει.

Η τσουκνίδα απαντάται συστηματικά σε όλη την Ευρώπη ενώ ταυτόχρονα αποτελεί και ένα από τα κύρια φυτά της Ελληνικής υπαίθρου (εικ. 1). Η λατινική ονομασία του φυτού είναι *Urtica dioica* L. (Κνιδή η Δίοικος). Στα ελληνικά είναι αλλιώως γνωστή και ως αγκινίδα, ακαληφή και ούρτικη. Η τσουκνίδα ανήκει στο γένος των αγγειόσπερμων φυτών Κνιδη (*Urtica*) και στην οικογένεια των Κνιδοειδών (*Urticaceae*). Φύεται σε κατοικήσιμες περιοχές, σε ακαλλιέργητα εδάφη, σε φράκτες και σε κοπρισμένα εδάφη πλούσια σε άζωτο, κοντά σε ζώα. Πρόκειται για μονοετές ή πολυετές, πώδες, αυτοφυές φυτό που αναπτύσσεται στην εύκρατη ζώνη της Ασίας, της Αμερικής, της Βόρειας Αφρικής και της Ευρώπης, ενώ υπάρχουν περισσότερα από 40 είδη σε όλο τον κόσμο. Ο βλαστός του φυτού φτάνει σε ύψος το 1 μέτρο ενώ τα άνθη της είναι μι-

κρά και άοσμα. Ολόκληρο το φυτό καλύπτεται από αδενώδεις τρίχες που κατά την επαφή τους με το δέρμα προκαλούν έντονο κνησμό, τσούξιμο και ερυθρότητα, ενώ σπανιότερα προκαλούν αλλεργικές διαταραχές. Αυτές οι επιπλοκές οφείλονται στο υγρό που περιέχουν οι αδενώδεις τρίχες του φυτού. Μεταξύ άλλων, το υγρό αυτό περιέχει μυρμηκικό οξύ, ακετυλοχολίνες, ισταμίνη, σεροτονίνη και χολίνη [1]. Η τσουκνίδα είναι ένα από τα βασικά φυτά της Ευρωπαϊκής φαρμακοποιίας, δεδομένου ότι χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα, σε οικιακές θεραπείες. Επιπλέον, έχει μεγάλο οικονομικό αντίκτυπο λόγω του πολυηλιουργικού χαρακτήρα του [2].

## Ιστορική αναδρομή

Η χρήση της τσουκνίδας ως φαρμακευτικό φυτό χρονολογείται από την αρχαία Ελλάδα. Ο Ιπποκράτης (460-377π.Χ) ανέφερε 61 φυσικές θεραπείες με βάση την τσουκνίδα. Κατά τον δεύτερο αιώνα, ο Έλληνας ιατρός Γαληνός στο βιβλίο του "*De Simplicibus Medicamentis ad Paternainum (espuria)*" συνιστά την τσουκνίδα ως διουρητικό και καθαρτικό. Επίσης τη συνιστά για την θεραπεία των δαγκωμάτων από σκύλους, της γάγγραινας, των οιδημάτων, για την αιμορραγία από τη μύτη, την υπερβολική εμμηνορροία, ασθένειες



Εικόνα 1: Τσουκνίδα στην περιοχή της Ηπείρου.



που σχετίζονται με τον σπλήνα, την πλευρίτιδα, την πνευμονία, το άσθμα και το έλκος του στομάχου. Διακόσια χρόνια μετά τον Γαληνό, ο Απουλίου Πλατόνικος (400μ.Χ) στο βιβλίο του "Herbarium of Apuleius" αναφέρει την τσουκνίδα ως φυσική θεραπεία των συμπτωμάτων του κρυσθολήματος. Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα (πέμπτο με δέκατο αιώνα) η τσουκνίδα χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του έρπητα ζωστήρα, της δυσκοιλιότητας και της ξηράς ασθένειας η οποία κατά πάσα πιθανότητα αναφερόταν στα προβλήματα με τα ιγμόρεια ή στους βλεννογόνους, στους πνεύμονες και το δέρμα. Ο Έλληνας γιατρός και βοτανολόγος Διοσκουρίδης έγραψε την εκτεταμένη *Materia Medica* και συμβουλεύει ότι τα φύλλα της τσουκνίδας πρέπει να εφαρμόζονται με αλάτι για τσιμπήματα σκυλίων, έλκη, κακοήθεις όγκους καθώς και για ανακούφιση από τον πόνο. [9-11]. Σήμερα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε όλα τα μέρη του φυτού και κάθε μέρος του συμβάλλει στη θεραπεία διαφορετικών παθήσεων. Τα φύλλα, οι μίσχοι και η ρίζα της μπορούν να καταναλωθούν ως αφεψήματα [3-5].

### Χρήση και δράσεις της τσουκνίδας

Η τσουκνίδα είναι αδιαμφισβήτητα ένα βότανο με πολυάριθμες χρήσεις και πολλαπλά οφέλη για την υγεία και την ομορφιά. Για τοπικές εφαρμογές χρησιμοποιείται το έγχυμα της τσουκνίδας, ενώ καταναλώνεται σε μορφή αφεψήματος η βάμματος. Μεταξύ άλλων, έρευνες έχουν δείξει τις στυπτικές και τονωτικές της ιδιότητες. Αναφέρεται ότι καθαρίζει τον οργανισμό από τις τοξίνες, ελέγχει τις αιμορραγίες, αυξάνει τα ποσοστά της αιμοσφαιρίνης, ρυθμίζει την αρτηριακή πίεση αλλά και τα επίπεδα της γλυκόζης στο αίμα [6]. Επίσης, έχει αντιμικροβιακή και αντιοξειδωτική δράση [7]. Λόγω αυτών των ιδιοτήτων της η τσουκνίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια μεγάλη γκάμα παθήσεων και ασθενειών. Πιο συγκεκριμένα η κατανόηση του αφεψήματος τσουκνίδας χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του Alzheimer, της αρθρίτιδας, του άσθματος, των ρευμωξέων της ουροδόχου κύστης, της βρογχίτιδας, της θυλακίτιδας, της ουλίτιδας, της ουρικής αρθρίτιδας, της κνίδωσης, της λαρυγγίτιδας, της σκληρόνωσης κατά πλάκας, του θυρεοειδούς, της νευραλγίας, των παθήσεων του δέρματος, της ισχιαλγίας, της ιγμορίτιδας, της αλλεργικής ρινίτιδας, των αιμορροΐδων, του έλκους, της φλεγμονής του εντέρου, του προστάτη, της τενοντίτιδας, των πετρών στα νεφρά, και τέλος των παθήσεων του παγκρέατος, του ήπατος, των εντέρων και της χοληδόχου κύστης [7-11]. Σε πρόωρο ερευνητικό στάδιο ακόμα βρίσκονται μελέτες που δείχνουν την αντιοξειδωτική επίδραση που έχει το εκχύλισμα της ρίζας της τσουκνίδας σε ανθρώπινα καρκινικά κύτταρα του προστάτη [12]. Η κύρια εξωτερική χρήση του φυτού είναι για την καταπολέμηση της λιπαρότητας των μαλλιών και της πιτυρίδας [2]. Γίνεται εύκολα αντιληπτό λοιπόν ότι είναι ένα σημαντικότατο ιατρικό βότανο με πολλαπλά οφέλη για την υγεία. Για αυτό άλλωστε έχει αναδειχθεί από τα αρχαία χρόνια. Ως συστατικό της ανθρώπινης διατροφής προσφέρει στον οργανισμό πολλά μέταλλα και ιχνοστοιχεία (σίδηρο, ασβέστιο, κάλιο, μαγγάνιο, πυρίτιο, φωσφόρος, χαλκό), αμινοξέα, λεκιθίνη, καρτενοειδή (βουτεΐνη, ξανθοφύλλη κ.ά.) και βιταμίνες (κυρίως Α, Β2, C, E και Κ1). Η τσουκνίδα μπορεί να καταναλωθεί άφοβα παρά τις καυστικές ιδιότητες του χλωρό φυτού. Το στεγνό σκεύασμα, όπως και τα υγρά παρασκευάσματα που φτιάχνονται από το χλωρό φυτό με ζέσταμα δεν έχουν

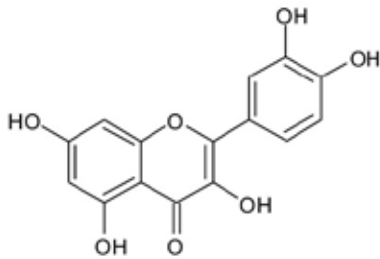
καυστικές ιδιότητες. Αντιθέτως, καυστικές ιδιότητες παρατηρούνται στα αλκοολούχα παρασκευάσματα που φτιάχνονται από το φρέσκο φυτό [13,14].

### Συστατικά του φυτού

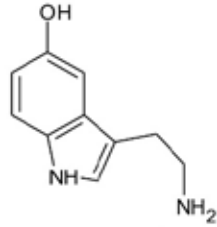
Στα πλαίσια της οικονομικής εκμετάλλευσης της τσουκνίδας, εξάγεται η χλωροφύλλη του φυτού, από την οποία παρασκευάζεται η φυτόλη, που αποτελεί πρώτη ύλη για τη σύνθεση των βιταμινών Ε και Κ [2]. Το φυτό περιέχει κατά μέσο όρο 22% πρωτεΐνες, 4% λιπαρά, 37% μη αζωτούχες ενώσεις, 9-21% φυτικές ίνες και 20-30% ανόργανα συστατικά. Τα φύλλα περιέχουν περίπου 4,8 mg χλωροφύλλης ανά γραμμάριο ξηρών φύλλων, ποσοστό που εξαρτάται από το αν το φυτό αναπτύχθηκε στον ήλιο ή τη σκιά (περισσότερη χλωροφύλλη και καρτενοειδή βρίσκονται σε φυτά που έχουν αναπτυχθεί στη σκιά). Στα φρέσκα φύλλα του φυτού περιέχονται οι βιταμίνες Α, C, D, E, F, K, Ρ, και Β-σύνθετα όπως και θειαμίνη, ριβοφλαβίνη, νιασίνη και βιταμίνη Β6, τα οποία λειτουργούν ως αντιοξειδωτικά. Τα φύλλα είναι πλούσια σε στοιχεία όπως ασβέστιο, σίδηρο, μαγνήσιο, φώσφορο, κάλιο, νάτριο και ενώσεις όπως αμμωνία, οξικό οξύ, φορμικό οξύ, χλωροφύλλη, καρτενοειδή, προβιταμίνη Α, παντοθενικό οξύ, άλατα του καλίου, γαλλικό οξύ, φλαβονοειδή, στερόλες, ταννίνες και ελεύθερα αμινοξέα [3,4,13].

Στο εμπόριο κυκλοφορεί σκόνη από αποξηραμένα φύλλα τσουκνίδας. Η σκόνη αυτή περιέχει 7% υγρασία, 33% πρωτεΐνες, 9% φυτικές ίνες, 4% λιπαρά, 16% τέφρα, 37% υδατάνθρακες, 1% ταννίνες, ασβέστιο (168 mg/100 gr), σίδηρο (230 mg/100 gr) πολυφενόλες (128 mg/100 gr) και καρτενοειδή (3,5 mg/ 100 gr) αποτελώντας ένα εξαιρετικό συμπλήρωμα διατροφής [14,15].

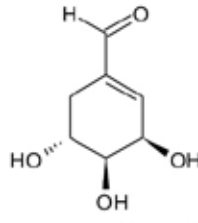
Τα κύρια συστατικά του αιθέριου ελαίου της είναι η καρβακρόλη (38,2%), καρβόνη (9,0%), το ναφθαλίνιο (8,9%), η (E)-ανθεόλη (4,7%), η εξαϋδροφαινεζυλο-ακετόνη (3,0%), (E)-γερανυλο ακετόνη (2,9%), το (E)-β-ιόνιο (2,8%) και η φυτόλη (2,7%). Τα φλαβονοειδή τα οποία περιέχονται στο φυτό είναι: καμφορόλη, ισοαμματίνη, κερσετίνη, ισοκερσετίνη, αστραγαλίνη, ρουτίνη κ.ά. Ένας αριθμός χημικών συστατικά όπως τανίνες, στερόλες, τερπένια, ξανθοφύλλες, αμινοξέα, γλυκοκινίνες, αλκαλοειδή έχουν απομονωθεί από διάφορα μέρη του φυτού καθώς και μερικοί πολυσακχαρίτες απομονώθηκαν από το υδρόφιλο κλάσμα (ενώσεις που διαλύονται ή αναμιγνύονται με νερό) και θεωρούνται πολύ σημαντικά φαρμακολογικά ευρήματα. Επίσης έχουν ταυτοποιηθεί: το σικιμικό οξύ και παράγωγα αυτού, όπως φαινοπροπανάμια, καφεϊκό οξύ και διάφοροι εστέρες αυτού του οξέος όπως χλωρογενικό οξύ και καφεοϋλο-μυρικό οξύ. Άλλα βασικά συστατικά που υπάρχουν στο φυτό είναι: ισταμίνη, σεροτονίνη, ακετοφαινόνη, ακετυλοχολίνη, συγκολλητίνες, αστραγαλίνη, βουτυρικό οξύ, καρβονικό οξύ, χλωρογενικό οξύ, χολίνη, κουμαρικό οξύ, φλουκίνη, μυρμηκικό οξύ, λεκιθίνη, λιγνάρες, λινολεϊκό οξύ, λινολενικό οξύ, νεολιβαλικό οξύ, παλμιτικό οξύ, παντοθενικό οξύ, κουκεστίνη, κινικό οξύ, σκοπολετίνη, σεκοϊσοληραριζίνη, σιτοστερόλες, στιγμα-στερόλη 2-μεθυλεπεν- [2] -ον- [6], 5-υδροξυτρυπταμίνη και ηλεκτρικό οξύ, καροτένιο, βεταΐνη, βρωμίνη, κυτταρίνη [1,8,15-17].



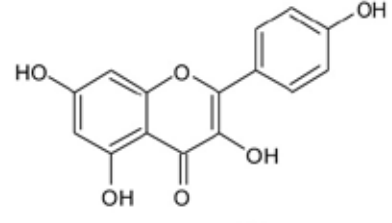
κερσετίνη



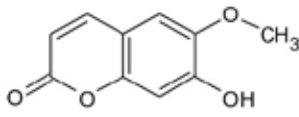
σεροτονίνη



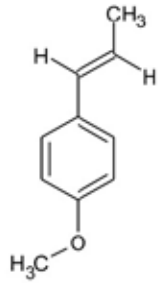
σικιμικό οξύ



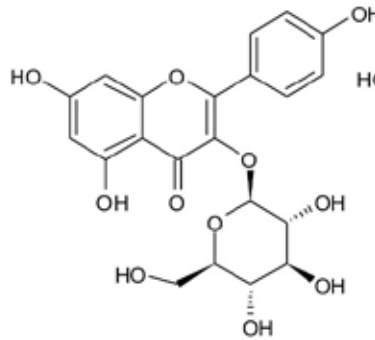
καμφερόλη



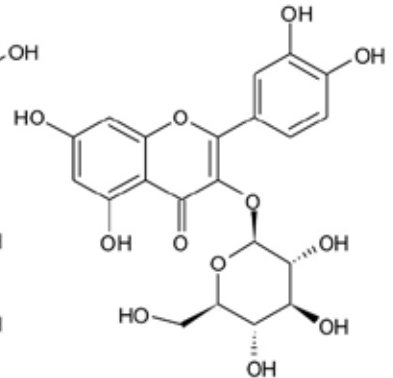
σκοπολετίνη



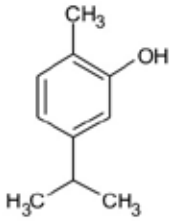
ανεθόλη



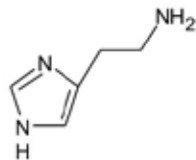
αστραγαλίνη



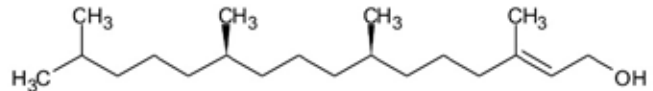
ισοκερσετίνη



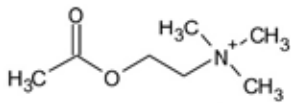
καρβακρόλη



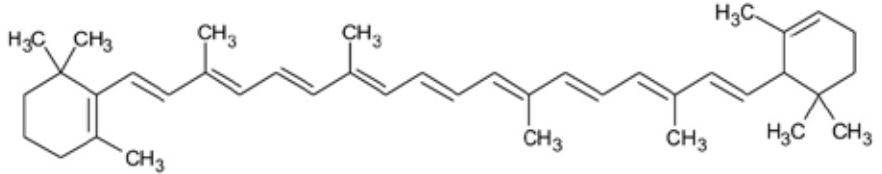
ισταμίνη



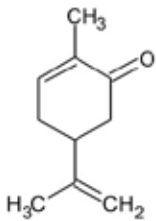
φυτόλη



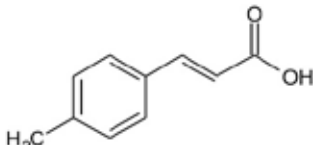
ακετυλοχολίνη



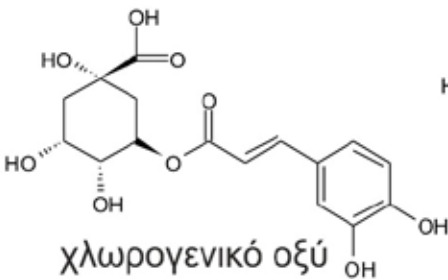
β-καροτένιο



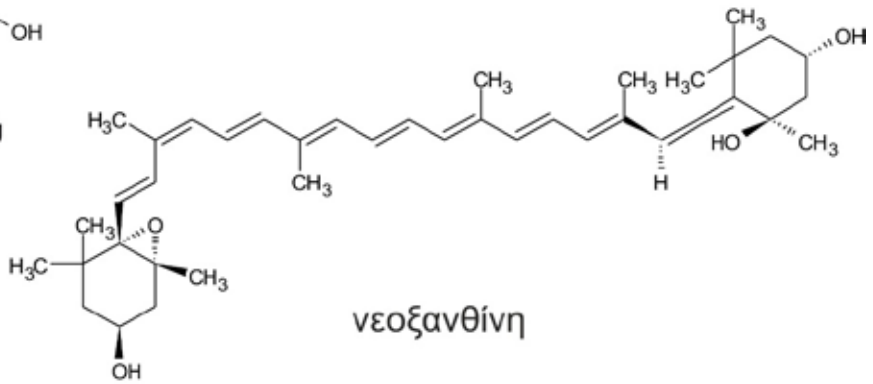
καρβόνη



κουμαρικό οξύ



χλωρογενικό οξύ



νεοξανθίνη

Εικόνα 2: Κύριες χημικές ενώσεις της τσουκνίδας

## Συμπεράσματα

Η τσουκνίδα αποτελεί ένα φυτό με πολλαπλά οφέλη για την υγεία και ένα βότανο με ποικίλες φαρμακευτικές δράσεις. Αποτελεί ένα «θησαυρό» φυτοχημικών ενώσεων για τα οποία μόνο οφέλη έχουν αναφερθεί ως τώρα. Ωστόσο παραμένει ένα «παραμελημένο» φυτό, του οποίου η κατανάλωση παραμένει χαμηλή. Έως τώρα έχουν γίνει εκτεταμένες μελέτες για εύρεση βιολογικών δράσεων σε εκχυλίσματα του φυτού και την ανάλυση των εκχυλισμάτων με σύγχρονες αναλυτικές τεχνικές για την ταυτοποίηση των ενώσεων που περιέχουν τα δραστικά εκχυλίσματα και το φυτό γενικότερα. Ωστόσο, μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν εργασίες που να οδηγούν σε συγκεκριμένα φυτοχημικά τα οποία να σχετίζονται με συγκεκριμένες βιολογικές δράσεις. Συνεπώς, η ανάγκη για διεξαγωγή σχετικών ερευνών παραμένει αμείωτη, ενώ η διεξαγωγή τους θα αυξήσει την οικονομική αξιοποίηση του φυτού. Δεδομένου ότι το φυτό φύεται εκτενώς στον Ελληνικό χώρο, η διεξαγωγή τέτοιων ερευνών θα έδινε επιπλέον ώθηση στην εκμετάλλευση της πλούσιας Ελληνικής χλωρίδας.

## Ευχαριστίες

Η Αθανασία Κασούνη ευχαριστεί την Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ) και το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛΙΔΕΚ) για την χορήγηση υποτροφίας για την διεξαγωγή της διδακτορικής της διατριβής, μέρος της οποίας αποτελεί η μελέτη της βιολογικής δράσης της τσουκνίδας.



## Βιβλιογραφικές αναφορές

- [1] A. Kalia, B. Joshi, M. Mukhija, Pharmacognostical review of *Urtica dioica* L., *Int. J. Green Pharm.* 8 (2014) 201. doi:10.4103/0973-8258.142669.
- [2] S.B. and N.S.B. Shivani Bisht, *Urtica dioica* (L.): an undervalued, economically important plant, *Agric. Sci. Res. Journals.* 2 (2012) 250–252.
- [3] B.M. Adhikari, A. Bajracharya, A.K. Shrestha, Comparison of nutritional properties of Stinging nettle (*Urtica dioica*) flour with wheat and barley flours, *Food Sci. Nutr.* 4 (2016) 119–124. doi:10.1002/fsn3.259.
- [4] S.H. and A. Sharma, A REVIEW ON *URTICA DIOICA* L, *WORLD J. Pharm. Pharm. Sci.* 6 (2017) 405–421.
- [5] *Urtica: The genus Urtica*, CRC Press, London, 2003.
- [6] A. Ahangarpour, M. Mohammadian, M. Dianat, Antidiabetic effect of hydroalcoholic *urtica dioica* leaf extract in male rats with fructose-induced insulin resistance, *Iran. J. Med. Sci.* 37 (2012) 181–186. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3470082/>.
- [7] İ. Gülçin, Ö.İ. Küfrevioğlu, M. Oktay, M.E. Büyükkuroğlu, Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica* L.), *J. Ethnopharmacol.* 90 (2004)

205–215. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.09.028>.

- [8] A.A.H. Said, I.S. El Otmani, S. Derfoufi, A. Benmoussa, HIGHLIGHTS ON NUTRITIONAL AND THERAPEUTIC VALUE OF STINGING NETTLE (*URTICA DIOICA*), *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.* Vol 7, Issue 10, 2015. (2015). <https://innovareacademics.in/journals/index.php/ijpps/article/view/8165/6165>.
- [9] M. Kk, S. Parasuraman, *Urtica dioica* L., (*Urticaceae*): A Stinging Nettle, 2016. doi:10.5530/srp.2014.1.3.
- [10] P. Akbay, A.A. Basaran, U. Undeger, N. Basaran, In vitro immunomodulatory activity of flavonoid glycosides from *Urtica dioica* L., *Phyther. Res.* 17 (2003) 34–37. doi:10.1002/ptr.1068.
- [11] M. Bakhshae, A.H. Mohammad Pour, M. Esmaeili, F. Jabbari Azad, G. Alipour Talesh, M. Salehi, M. Noorollahian Mohajer, Efficacy of Supportive Therapy of Allergic Rhinitis by Stinging Nettle (*Urtica dioica*) root extract: a Randomized, Double-Blind, Placebo- Controlled, Clinical Trial, *Iran. J. Pharm. Res. IJPR.* 16 (2017) 112–118. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29844782>.
- [12] L. Konrad, H.-H. Müller, C. Lenz, H. Laubinger, G. Aumüller, J. Lichius, Antiproliferative Effect on Human Prostate Cancer Cells by a Stinging Nettle Root (*Urtica dioica*) Extract, 2000. doi:10.1055/s-2000-11117.
- [13] V. Dimitrijevic, N. Krstić, M. Stankovic, I. Arsic, R. Nikolic, Biometal and heavy metal content in the soil-nettle (*Urtica dioica* L.): System from different localities in Serbia, 2016. doi:10.5937/savteh1601017D.
- [14] M. Francisković, R. Gonzalez-Pérez, D. Orčić, F. Sánchez de Medina, O. Martínez-Augustin, E. Svirčev, N. Simin, N. Mimica-Dukić, Chemical Composition and Immuno-Modulatory Effects of *Urtica dioica* L. (Stinging Nettle) Extracts, *Phyther. Res.* 31 (2017) 1183–1191. doi:10.1002/ptr.5836.
- [15] D. Kregiel, E. Pawlikowska, H. Antolak, *Urtica* spp.: Ordinary Plants with Extraordinary Properties, *Molecules.* 23 (2018) 1664. doi:10.3390/molecules23071664.
- [16] D. J Baumgardner, Stinging Nettle: the Bad, the Good, the Unknown, 2016. doi:10.17294/2330-0698.1216.
- [17] F. Sidaoui, S.B. Igueld, D. Barth, M. Trabelsi-Ayadi, J.K. Cherif, Study of tunisian nettle leaves (*Urtica dioica* L.): Mineral composition and antioxidant capacity of their extracts obtained by maceration and supercritical fluid extraction, *Int. J. Pharmacogn. Phytochem. Res.* (2015).



# Προκλήσεις και Επιτεύγματα στη Διδακτική της Χημείας στην Ελλάδα - Μια προσωπική κατάθεση

Γεώργιος Τσαπαρλής, Ομότιμος Καθηγητής Διδακτικής Φυσικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Χημείας, 451 10 Ιωάννινα, gtseper@cc.uoi.gr

Η διδακτική της χημείας ως καθιερωμένο ερευνητικό πεδίο έχει σχετικά σύντομη ιστορία, ξεκινώντας από τη δεκαετία του 1970. Μελέτη τη διαδικασία μάθησης του περιεχομένου της επιστήμης της χημείας και έτσι ανήκει στις κοινωνικές επιστήμες. Η έρευνα στη διδακτική της χημείας βασίζεται τόσο σε θεωρία όσο και σε εμπειρικά δεδομένα και παράγει γενικευμένα και εφαρμόσιμα αποτελέσματα. Το άρθρο αυτό εστιάζεται σε μελέτες του γράφοντος και σε προγράμματα σπουδών και εκπαιδευτικό υλικό που σχετίζονται άμεσα με την ελληνική χημική εκπαίδευση, χωρίς να στερούνται και διεθνούς διάστασης και ενδιαφέροντος. Αναφέρονται οι προκλήσεις και τα επιτεύγματα στην ανάπτυξη της σχολικής χημείας στη χώρα μας, καθώς και οι προοπτικές για τη διδακτική παγκοσμίως.\*

## 1. Η διδακτική της χημείας ως ερευνητικό πεδίο

Παρόλο που η διδακτική της χημείας (ΔτΧ) ως δραστηριότητα υπήρξε «υπό τη μια ή την άλλη μορφή ενόσω υπήρχε η χημεία»,<sup>2</sup> μόλις πρόσφατα έχει καθιερωθεί ως ερευνητικό πεδίο. Ουσιαστικά ξεκίνησε τη δεκαετία του 1970, με τους Αμερικανούς J. Dudley Herron και Dorothy L. Gabel και τον Βρετανό Alex H. Johnstone, οι οποίοι θεωρούνται ως οι ιδρυτές του.

Η ΔτΧ συνδέεται στενά με τη χημεία, αλλά ως ερευνητικό πεδίο ανήκει στις κοινωνικές επιστήμες, μελετώντας τις μεταβλητές που σχετίζονται με το περιεχόμενο της χημείας καθώς και με το τι κάνει ο δάσκαλος ή ο σπουδαστής σε μαθησιακό περιβάλλον.<sup>3</sup> Έτσι, διαλαμβάνει μια πολύπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ της διαδικασίας της μάθησης και του περιεχομένου, με στόχο τη βελτίωση της μάθησης και της κατανόησης του μαθήματος της χημείας. Μια έκθεση της Αμερικανικής Χημικής Εταιρείας του 1994 ορίζει τα χαρακτηριστικά της έρευνας στη ΔτΧ: αριστεία στη διδασκαλία, αριστεία στην ανακάλυψη και αριστεία στις εφαρμογές.<sup>3</sup> Χαρακτηριστικά της έρευνας είναι ότι: (α) βασίζεται σε θεωρία ή θεωρίες, (β) βασίζεται σε πειραματικά δεδομένα και (γ) παράγει γενικεύσιμα και εφαρμόσιμα αποτελέσματα.<sup>4</sup> Ο «Ευρωπαϊκός Οργανισμός Χημικών και Μοριακών Επιστημών» (EuCheMS) έχει επίσης συντάξει μια έκθεση σχετικά με την εμπειρική έρευνα στη ΔτΧ.<sup>5</sup> Σήμερα, οι ερευνητές της ΔτΧ έχουν στη διάθεσή τους πολλές θεωρίες, μοντέλα και εργαλεία από τον γνωστικό

και τον συναισθηματικό τομέα, όπως ο εποικοδομισμός της γνώσης, το πλαίσιο των (εναλλακτικών) ιδεών των μαθητών, η σύνδεση του μαθήματος με τη ζωή και τις εφαρμογές, η συνεργατική μάθηση, η φιλοσοφία και η ιστορία της επιστήμης, τα πειράματα και η εργαστηριακή εργασία και οι νέες εκπαιδευτικές τεχνολογίες.

## 1.1 Στοιχεία θεωρητικής θεμελίωσης της διδακτικής της χημείας

Ο γράφων ξεκίνησε τη ενασχόλησή του με τη ΔτΧ στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και έκτοτε ακολούθησε συνεχώς την πρόοδο του πεδίου αυτού. Σημείο καμπής αποτέλεσαν τα διαβάσματά μας τα σχετικά με την εφαρμογή από τον Herron της θεωρίας του Piaget σε χημικές έννοιες.<sup>6,7</sup> Για τον Herron, έννοιες όπως το μέταλλο και το αμέταλλο, που έχουν αισθητά παραδείγματα και αντιληπτά χαρακτηριστικά, απαιτούν για τη μάθησή τους συγκεκριμένη συλλογιστική κατά Piaget. Από την άλλη, έννοιες όπως το χημικό στοιχείο και η χημική ένωση, που έχουν αισθητά παραδείγματα αλλά και μη αντιληπτά χαρακτηριστικά, καθώς και έννοιες όπως το άτομο και το μόριο, που δεν έχουν ούτε αισθητά παραδείγματα ούτε αντιληπτές ιδιότητες, απαιτούν για την κατανόησή τους ικανότητα τυπικής/αφηρημένης συλλογιστικής κατά Piaget. Με αυτόν και με άλλους τρόπους, η θεωρία του Piaget έγινε εσωτερική στη διδακτική των φυσικών επιστημών (ΔΦΕ).<sup>8</sup>

Ο Alex Johnstone ήταν ένας άλλος ερευνητής με σπουδαία συμβολή. Το διάσημο τρίγωνο του Johnstone - που διακρίνει τη μακροσκοπική, την υπομικροσκοπική και τη συμβολική διάσταση της χημείας, βλ. Εικόνα 1 - είχε και εξακολουθεί να ασκεί μεγάλη επιρροή στη ΔτΧ.<sup>9</sup> Επιπλέον, η εκτεταμένη εργασία του για την επίδραση της χωρικότητας της εργαζόμενης μνήμης και της θεωρίας επεξεργασίας πληροφοριών στην επίδοση των σπουδαστών στην επίλυση προβλημάτων φυσικών επιστημών<sup>10,11</sup> έχει επηρεάσει μεγάλο μέρος της δικής μας εργασίας.

Καθόλη τη διάρκεια της ερευνητικής μας προσπάθειας υπήρξε ένας διπλός στόχος: αφενός, να προωθήσουμε τη ΔτΧ μέσω της έρευνας\*\* και αφετέρου να γνωστοποιήσουμε τα αποτελέσματά της έρευνας αυτής όχι μόνο σε διεθνές επίπεδο αλλά και στη χώρα μας μέσα από σεμινάρια, δημοσιεύσεις σε περιοδικά και βιβλία και παρουσιάσεις σε πανελλήνια συνέδρια, και με τον

\* Το άρθρο αυτό βασίζεται σε κεφάλαιο πρόσφατου βιβλίου της Αμερικανικής Χημικής Εταιρείας,<sup>1</sup> παρουσιάστηκε δε ως προσκεκλημένη ομιλία, με τίτλο «Προκλήσεις, Εμπόδια και Επιτεύγματα στη Διδακτική της Χημείας: η Ελληνική περίπτωση», στο 2ο Συνέδριο Διδακτικής & Ονοματολογίας-Ορολογίας της Χημείας, που διοργανώθηκε στην Αθήνα το 2018. Το κείμενο της ομιλίας περιλαμβάνεται και στα Πρακτικά του Συνεδρίου, ενώ το παρόν είναι μια τροποποιημένη και συντομευμένη μορφή.

\*\* Μέχρι τώρα (α' εξάμηνο 2019), ο γράφων έχει επιβλέψει 19 εγκριθείσες διδακτορικές διατριβές και 25 εγκριθείσες μεταπτυχιακές εργασίες ειδίκευσης στη διδακτική της χημείας και των φυσικών επιστημών.



Εικόνα 1. Το τρίγωνο του Johnstone

τρόπο αυτό να συντελέσουμε κατά το δυνατόν στην αναβάθμιση της χημείας στο ελληνικό σχολείο. Με τα χρόνια, και αρκετοί άλλοι διεθνώς καταξιωμένοι Έλληνες ερευνητές ασχολήθηκαν και αυτοί με τη ΔτΧ, έχοντας συμβάλει και συνεχίζοντας να συμβάλλουν και αυτοί σημαντικά στο αντικείμενό μας.

Στο υπόλοιπο του άρθρου αυτού, θα επικεντρωθούμε σε αρκετές δικές μας εργασίες, καθώς και σε προγράμματα σπουδών, εκπαιδευτικό υλικό και πρωτοβουλίες μας, που έχουν δημοσιευθεί στην ελληνική γλώσσα και που σχετίζονται άμεσα με την ελληνική ΔτΧ, αλλά τα οποία έχουν ταυτόχρονα διεθνή διάσταση και ενδιαφέρον. Τέλος, θα συζητήσουμε μερικές προοπτικές για τη διεθνή ΔτΧ.

## 2. Η Χημεία στο Ελληνικό γυμνάσιο

Στις περισσότερες χώρες, το γυμνάσιο (lower-secondary school ή junior high school) περιλαμβάνει τρεις τάξεις, πρώτη, δεύτερα και τρίτη. (Στην αγγλική βιβλιογραφία οι τάξεις αυτές αναφέρονται συνήθως ως 7<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup> και 9<sup>th</sup> grade αντίστοιχως, όπου τα 1<sup>st</sup> έως 6<sup>th</sup> grade αντιστοιχούν στις έξι τάξεις του δημοτικού σχολείου.) Ως γνωστό στην Ελλάδα, από πολλών ετών, η χημεία διδάσκεται στη β' και στη γ' τάξη γυμνασίου για μία (1) περίοδο 45 λεπτών την εβδομάδα.

Η πρώτη μας εκπαιδευτική έρευνα δημοσιεύθηκε το 1984 και αφορούσε τις γνώμες των Ελλήνων καθηγητών για τη δυσκολία των διαφόρων θεμάτων χημείας που διδάσκονταν τη δεκαετία του 1980.<sup>12</sup> Σύμφωνα με τα ευρήματα, πιο δύσκολα στη β' γυμνασίου αναδείχθηκαν τα θέματα και οι έννοιες της στοιχειομετρίας: ΣΑΜ, ΣΜΜ, γραμμομόριο (mole), γραμμομοριακός όγκος (molar volume), ισοστάθμιση χημικών εξισώσεων, αναλογική συλλογιστική σε στοιχειομετρικούς υπολογισμούς. Εξάλλου, τα δύσκολα θέματα για την γ' γυμνασίου περιελάμβαναν: τον περιοδικό πίνακα, τους ιοντικούς και τους ομοιοπολικούς δεσμούς, τους συντακτικούς και ηλεκτρονικούς τύπους ομοιοπολικών ενώσεων, τα μονοατομικά και τα πολυατομικά ιόντα, τις ιοντικές και τις μοριακές αντιδράσεις και τις αντιδράσεις απλής και διπλής αντικατάστασης. Για την εξήγηση των ευρημάτων, χρησιμοποιήθηκε η θεωρία του Piaget. Αργότερα, για να δικαιολογήσουμε τις εννοιολογικές δυσκολίες των μαθητών σχετικά με τις δομικές έννοιες της ύλης, εκτός από τις ιδέες του Piaget, χρησιμοποιήσαμε επίσης τη θεωρία του Ausubel για τη νοηματική μάθηση, τη θεωρία επεξεργασίας πληροφοριών και το πλαίσιο των (εναλλακτικών) ιδεών των μαθητών.<sup>13,14</sup>

Με βάση τα ευρήματα, υποβάλαμε εν συνεχεία προτάσεις για ένα αναθεωρημένο πρόγραμμα γυμνασιακής χημείας, το οποίο έδινε έμφαση στη μακροσκοπική μελέτη διαφόρων θεμάτων και διατηρούσε τις έννοιες του μορίου και του ατόμου καθώς και τον χημικό συμβολισμό, αλλά χωρίς να συμπεριλάβει την ατομική δομή και τους χημικούς δεσμούς.<sup>15</sup> Επιπλέον, συστήσαμε την αποφυγή περίπλοκων αντιδράσεων χωρίς πραγματική συνάφεια με την καθημερινή ζωή. Αρκετά αργότερα παρουσιάσαμε δεύτερες σκέψεις για τη γυμνασιακή χημεία, διακρίνοντας τους στόχους του μαθήματος σε τρεις κατηγορίες: (1) στόχοι θεωρητικής/φορμαλιστικής χημείας, (2) στόχοι πρακτικών ικανοτήτων, (3) στόχοι συνδεδεμένης με τη ζωή και τις εφαρμογές χημείας.<sup>16</sup>

Τέλος, μέσω μιας ερευνητικής εργασίας, χρησιμοποιήσαμε μια μέθοδο τριών κύκλων, η οποία περνούσε χωριστά πρώτα από το μακροσκοπικό, έπειτα από το συμβολικό και τέλος από το υπομικροσκοπικό επίπεδο της χημείας και καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι αυτή η προσέγγιση θα μπορούσε να θεωρηθεί ως μια καλή μέθοδος για τη γυμνασιακή χημεία.<sup>17,18</sup> Μια τέτοια προσέγγιση είναι σύμφωνη με τις ιδέες του Johnstone κατά τον οποίο «υπάρχει αρκετή καλή επιστήμη που μπορεί να διδαχθεί χωρίς την «παρέμβαση» των υπομικροσκοπικών εννοιών». Έτσι οι συντάκτες προγραμμάτων σπουδών και οι συγγραφείς σχολικών βιβλίων θα πρέπει να εξετάσουν την ανάγκη για μια σημαντική εισαγωγική περίοδο, όπου οι μαθητές θα εξοικειώνονται με τη χημεία μόνο με τη χρήση μακροσκοπικών και απτών εμπειριών, απασχολούμενοι με τα πράγματα της καθημερινής εμπειρίας.<sup>11</sup>

### 2.1 Ένα νέο πρόγραμμα σπουδών και νέα πακέτα βιβλίων (1997-98)

Το 1997-98 εισήχθη ένα νέο πρόγραμμα σπουδών για τη γυμνασιακή χημεία και συγγράφηκαν νέα πακέτα βιβλίων που υιοθέτησαν αρκετές από τις προτάσεις της εκπαιδευτικής έρευνας. Αυτό ήταν ευχάριστο και ενθαρρυντικό. Το πρόγραμμα διατήρησε τα άτομα και τα μόρια, αλλά απέφυγε τις λεπτομέρειες της ατομικής και μοριακής δομής. Επίσης, αφαιρέθηκε εξολοκλήρου η στοιχειομετρία. Αναπόσπαστο μέρος του νέου προγράμματος ήταν η εκτέλεση πειραμάτων από τους μαθητές, με εργαστηριακά εγχειρίδια που συμπεριελήφθησαν στα πακέτα βιβλίων. Ήταν προφανές ότι οι συστάσεις της ΔτΧ άρρισαν τελικά να ριζώνουν στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.

## 2.2 Η τελευταία αναθεώρηση του προγράμματος σπουδών στην Ελλάδα (2014) - Χημεία για τη β' και τη γ' τάξη γυμνασίου

Στο πλαίσιο του προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια βίου Μάθηση - Νέο Σχολείο (Σχολείο 21ου Αιώνα)», καταρτίστηκε νέο πρόγραμμα σπουδών για τη γυμνασιακή χημεία, με συντονιστή τον γράφοντα. Τα κύρια μέσα και εργαλεία ήταν: (α) η αναδιάρθρωση των θεμάτων και η ορθολογική οργάνωση του υλικού και (β) ο συνδυασμός της αλληλαγής του προγράμματος με το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό (έντυπο και ηλεκτρονικό). Ο Πίνακας 1 δείχνει την οργάνωση του μαθήματος.

## 2.3 Άλλες προσπάθειες μεταρρύθμισης της γυμνασιακής χημείας: Ένα ενιαιοποιημένο πρόγραμμα φυσικών επιστημών για την α' τάξη γυμνασίου

Είναι γνωστός ο δευτερεύων ρόλος που δίνεται διαχρονικά στη γυμνασιακή χημεία, σε σύγκριση με τη φυσική και τη βιολογία.<sup>19</sup> Προκειμένου να ξεπεραστεί αυτή η ανεπάρκεια, αλλιά και να ευθυγραμμιστούμε με τις διεθνώς εφαρμοζόμενες πρακτικές, στα τέλη της δεκαετίας του 1990 προτείναμε ένα ενιαιοποιημένο πρόγραμμα φυσικής-χημείας για την α' τάξη γυμνασίου.<sup>20</sup> Στο πλαίσιο των προγραμμάτων ΣΕΠΠΕ, συγγράψαμε σχετικό βιβλίο, το οποίο εφαρμόζει πολλή από τις αρχές της ΔΦΕ και περιλαμβάνει πειράματα, θεωρία, ερωτήσεις απλής γνώσης, αλλιά και πιο απαιτητικές ερωτήσεις κριτικής σκέψης.<sup>21</sup> \*\*\* Σε επόμενη εργασία, ενσωματώσαμε σε καθεμιά από τις δέκα ενότητες του παραπάνω βιβλίου και μαθήματα βιολογίας.<sup>22,23</sup> Δυστυχώς, μια πρόσφατη (2014), σε επίπεδο ΙΕΠ, απόπειρα εισαγωγής ενιαιοποιημένου μαθήματος φυσικών επιστημών (φυσική-χημεία ή φυσική-χημεία-βιολογία) στο ελληνικό γυμνάσιο δεν τελεσφόρησε.

## 2.4 Ένα μάθημα χημείας για τη β' γυμνασίου

Στο πλαίσιο εργασίας μεταπτυχιακού σπουδαστή μας, συγγράψαμε ένα βιβλίο χημείας β' γυμνασίου, το οποίο και υποβάλαμε σε μια προκαταρκτική αξιολόγηση από εκπαιδευτικούς. Το βιβλίο εφαρμόζει τη ΔΦΕ με ενεργητικές και διερευνητικές μεθόδους μάθησης.<sup>24</sup> Το πρόγραμμα αποτελείται από έξι ενότητες (έδαφος και υπέδαφος, νερό, χημικές αντιδράσεις, αέρας, μόρια, άτομα) που περιέχουν είκοσι τέσσερα μαθήματα. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη νοηματική εισαγωγή των εννοιών του μορίου και του ατόμου, η οποία καθυστερεί μέχρι τις τελευταίες δύο ενότητες του μαθήματος (βλ. τα σχετικά μαθήματα στον Πίνακα 2).

Χημεία β' γυμνασίου  
(Μία περίοδος 45' / «ώρα» εβδομαδιαίως / συνολικά 26 «ώρες»)

- Εισαγωγή: Τα υλικά και οι φυσικές τους καταστάσεις (2 ώρες).  
1) Από το έδαφος και το υπέδαφος στις χημικές ουσίες (5 ώρες).  
2) Από το νερό στα διαλύματα (5 ώρες).  
3) Από το νερό στα άτομα - Από τον μακρόκοσμο στον μικρόκοσμο (7 ώρες).  
4) Από τον αέρα στο οξυγόνο και στις καύσεις (4 ώρες).  
5) Η ρύπανση του περιβάλλοντος και ο τρόπος αντιμετώπισής της. (3 ώρες).

Χημεία γ' γυμνασίου  
(Μία περίοδος 45' / «ώρα» εβδομαδιαίως / συνολικά 26 «ώρες»)

- Εισαγωγή: Ταξινόμηση των στοιχείων - Περιοδικός πίνακας (2 ώρες).  
1) Η χημεία του άνθρακα και της ζωής (9 ώρες).  
2) Οξέα, βάσεις και άλατα (10 ώρες).  
3) Στοιχεία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη χημεία και την καθημερινή ζωή (5 ώρες).

Πίνακας 1. Η οργάνωση της χημείας για την β' και γ' τάξη γυμνασίου (2014)

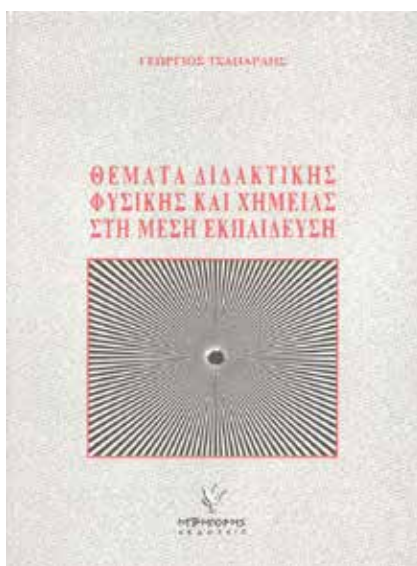
## 3. Η Χημεία στο Ελληνικό Λύκειο

Το γνωστό και μεγάλο πρόβλημα του Ελληνικού Λυκείου είναι ότι, κυρίως κατά τη διάρκεια της δεύτερης και της τρίτης τάξης, ο κύριος στόχος των μαθητών είναι να προετοιμαστούν για τις πανελλαδικές εξετάσεις και αυτό οδηγεί σε αλγοριθμική διδασκαλία, προσαρμοσμένη στις τυποποιημένες ερωτήσεις των εξετάσεων, με έμφαση στο φορμαλιστικό περιεχόμενο και τα αλγοριθμικά υπολογιστικά προβλήματα/ ασκήσεις).<sup>25</sup> \*\*\*\* Η έλλειψη εμπιστοσύνης στην εκπαίδευση που παρέχεται στα δημόσια σχολεία, σε σύγκριση με την καλύτερη προετοιμασία των μαθητών που παρέχεται στα ιδιωτικά φροντιστήρια είναι μια κατάσταση που προβληματίζει την πολιτεία και άλλους θεσμούς. Οι διαδοχικές κυβερνήσεις, εδώ και πολλά χρόνια, προσπάθησαν και προσπαθούν, ανεπιτυχώς μέχρι τώρα, να διορθώσουν αυτή την κατάσταση. Τρεις από τις πρώτες μας μελέτες (1981, 1985, 1985) εντόπισαν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία των μαθητών στο λύ-

ΕΝΟΤΗΤΑ Ε. Μόρια	ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΤ. Άτομα
17. Η έννοια του μορίου σε στερεά και υγρά 18. Αεικίνητα μόρια 19. Η έννοια του μορίου στα αέρια	20. Οι πρώτοι δύο νόμοι της χημείας 21. Η έννοια του ατόμου 22. Χημικοί τύποι και η έννοια του μολ (mole) 23. Η έννοια της χημικής εξίσωσης

Πίνακας 2. Το περιεχόμενο (μαθήματα) των εννοιών για τα μόρια και τα άτομα για την β' τάξη γυμνασίου.

\*\*\* Τα σχολικά βιβλία μας που περιγράφονται στο άρθρο αυτό είναι διαθέσιμα σε μορφή αρχείων pdf στον ιστότοπο «Κόμβος Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας» (ΚοΔιΦΕΕΤ) στη διεύθυνση: <http://kodikpheet.chem.uoi.gr/> (βλ. Βιβλιογραφική Ενημέρωση).



Εικόνα 2. Το εξώφυλλο του βιβλίου «Θέματα Διδακτικής Φυσικής και Χημείας στη Μέση Εκπαίδευση»<sup>25</sup>

κειο. Αυτά και πολλά άλλα θέματα χημείας μέσης εκπαίδευσης (όπως και φυσικής) αναπτύσσονται σε βιβλίο του γράφοντος που δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1989<sup>26</sup> (βλ. Εικόνα 2).

### 3.1 Η προσέγγιση καταστάσεων της ύλης (SOMA) για τη χημεία α΄ λυκείου

Στα τέλη της δεκαετίας του 1990, ο γράφων, ως μέλος ειδικής επιτροπής που συγκροτήθηκε έπειτα από ανοικτή προκήρυξη του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, συνέβαλε σε πρόταση για νέο πρόγραμμα χημείας για το λύκειο. Για την πρώτη τάξη, η χημεία εισήχθη μέσω της ξεχωριστής μελέτης των τριών καταστάσεων της ύλης («States Of Matter Approach», SOMA).<sup>27,28</sup>

Σε αυτήν, διακρίναμε τρεις μείζονες ενότητες του προγράμματος: Α) Ο Αέρας, τα αέρια και η αέρια κατάσταση. Β) Το αλάτι, τα άλατα και η στερεά κατάσταση. Γ) Το νερό, τα υγρά και η υγρή κατάσταση. Ο Πίνακας 3 δείχνει το περιεχόμενο κάθε ενότητας. Στο πλαίσιο εργασίας μεταπτυχιακού σπουδαστή μας, συγγράψαμε και βιβλίο χημείας για τη α΄ τάξη λυκείου.

### 3.2 Χημεία σχετική με τη ζωή και τις εφαρμογές

Στο πλαίσιο εργασίας άλλου μεταπτυχιακού σπουδαστή, συγγράψαμε βιβλίο χημείας γενικής παιδείας για τη β΄ τάξη λυκείου, το οποίο δίνει μεγάλη έμφαση στη σύνδεση της χημείας με τη ζωή και τις εφαρμογές, σύμφωνα και με την πρόταση των τελών του 1990. Ο Πίνακας 4 δείχνει μια τελευταία σχετική πρόταση με αναθεωρημένο περιεχόμενο.

### 4. Το πρόγραμμα PARSEL

Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα PARSEL (Popularity And Relevance of Science Education for scientific Literacy («Επιστημονικός Αλφαριθμητισμός μέσω δημοφιλών και σχετικών με τη ζωή Μαθημάτων Φυσικών Επιστημών») έχει παραγά-

<b>ΕΝΟΤΗΤΑ Α: Ο αέρας, τα αέρια και η αέρια κατάσταση</b>
A1 Ατμοσφαιρικός αέρας A2 Άτομα και ατομική δομή A3 Μόρια και μοριακή δομή A4 Η χημική αντίδραση A5 Οξυγόνο και αδρανή αέρια A6 Ιδανικό αέριο και η καταστατική εξίσωσή του A7 Υδρογονάνθρακες και αντιδράσεις καύσης A8 Ρύπανση του αέρα, φαινόμενο του θερμοκηπίου, εξάντληση της στιβάδας του όζοντος
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ Β: Το αλάτι, τα άλατα και η στερεά κατάσταση</b>
B1 Το αλάτι και η κρυσταλλική δομή B2 Αριθμός οξειδωσης και περιοδικός πίνακας B3 Άλατα, οξείδια μετάλλων και υδροξείδια μετάλλων B4 Μοριακά στερεά B5 Μέταλλα B6 Στερεά απόβλητα και η διαχείρισή τους
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ Γ΄: Το νερό, τα υγρά, και η υγρή κατάσταση</b>
Γ1 Ο ρόλος της υγρής κατάστασης για τη ζωή Γ2 Περιοχή θερμοκρασιών και πιέσεων της υγρής κατάστασης Γ3 Διαμοριακές δυνάμεις (δυνάμεις Van der Waals) Γ4 Το νερό - Δεσμός υδρογόνου Γ5 Βρώμιο και υδράργυρος: τα μόνα υγρά χημικά στοιχεία Γ6 Υγρές οργανικές ενώσεις Γ7 Διαλύματα Γ8 Προσθετικές ιδιότητες διαλυμάτων Γ9 Οξέα και βάσεις Γ10 Οργανικά οξέα Γ11 Χημικές αντιδράσεις σε υδατικά διαλύματα Γ12 Το πόσιμο νερό και ρύπανση του νερού

Πίνακας 3. Το περιεχόμενο των τριών εννοιών του προγράμματος SOMA για τη χημεία α΄ λυκείου

<b>ΕΝΟΤΗΤΑ Α: Χημεία και ενέργεια</b>
A 1 Μεταφορά ενέργειας σε χημικές αντιδράσεις A 2 Καύσιμα και αντιδράσεις καύσης A 3 Ηλεκτροχημική ενέργεια
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ Β: Οργανική χημεία</b>
B 1 Υδρογονάνθρακες B 2 Πολυμερή, πλαστικά και νέα υλικά B3 Αλκοόλες - αιθέρες - αιθεύδες και κετόνες - οξέα και εστέρες
<b>ΕΝΟΤΗΤΑ Γ: Χημεία και ζωή</b>
Γ 1 Φάρμακα Γ 2 Τρόφιμα και διατροφή Γ3 Βιομόρια

Πίνακας 4. Υλικό και οργάνωση της χημείας για την β΄ τάξη λυκείου

\*\*\*\* Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίπτωση των θεμάτων των εφετινών (2019) πανελλαδικών εξετάσεων στη χημεία, όπου αρκετά θέματα ξέφυγαν από τη συνήθη τυποποίηση, με αποτέλεσμα να δυσκολέσουν πάρα πολύ τους μαθητές και να έχουμε πολύ χαμηλές επιδόσεις: σε σύνολο 30368 μαθητών, το 42,12% έγραψαν κάτω από τη βάση, ενώ μόνο 420 μαθητές (1,38%) έγραψαν βαθμούς από 19-20.

γει διδακτικό/μαθησιακό υλικό που είναι διαθέσιμο από το Διαδίκτυο. Τα μαθήματα-ενότητες (modules) καλύπτουν ένα ευρύτατο φάσμα φυσικής, χημείας, βιολογίας-βιοχημείας, γεωγραφίας και αστρονομίας και προσφέρονται για εργασίες τύπου πρότζεκτ. Οι ελληνικές ενότητες (που συντάχθηκαν από τον γράφοντα), εστιάζουν περισσότερο στη χημεία και είναι διαθέσιμες και στα ελληνικά. Οι τίτλοι τους είναι: 1. Το αέριο που «πίνουμε» - Το διοξείδιο του άνθρακα σε ανθρακούχα αναψυκτικά. 2. Αλάτι - Το ωραίο, το κακό και το νόστιμο. 3. Τα αφριστικά μπάνιου και η χημεία. 4. Βουρτσίζοντας τα δόντια μας με τη βοήθεια της χημείας. 5. Γάλα - διατηρείτε το στο ψυγείο. 6. Καλλιέργεια φυτών - παίζει ρόλο το χώμα; Η διεύθυνση του ιστοτόπου του PARSEL είναι:

<http://www.parsel.uni-kiel.de/cms/> ενώ για τα μαθήματα στα ελληνικά:

<http://icaseonline.net/parsel/www.parsel.uni-kiel.de/cms/index3b75.html?id=126>

## 5. Με το βλέμμα στο μέλλον

Η χημεία, όπως διδάσκεται και εξετάζεται στη μέση εκπαίδευση δίνει έμφαση σε μαθησιακούς κανόνες και αλγορίθμους, οι οποίοι δίνουν τη δυνατότητα στους επιμελείς μαθητές να ανταποκρίνονται με επιτυχία στις ερωτήσεις και τα προβλήματα/ασκήσεις που τίθενται στις εξετάσεις, περιλαμβανομένων σχετικώς περίπλοκων υπολογιστικών ασκήσεων. Παραδείγματα τέτοιων «δεξιοτήτων» είναι: η τοποθέτηση ηλεκτρονίων σε στοιβάδες και υποστοιβάδες ή σε ατομικά τροχιακά, η μάθηση των αριθμών οξειδωσης των στοιχείων, οι συντακτικοί τύποι, η ισοστάθμιση χημικών εξισώσεων, ο υπολογισμός των θερμοτήτων αντιδράσεων, κ.ά. Από την άλλη, οι μαθητές έχουν, κατά κανόνα, άγνοια και δεν μπορούν να απαντήσουν σε ερωτήματα όπως: γιατί το χλώριο εμφανίζει τόσους αριθμούς οξειδωσης, γιατί μπορεί να συμβούν αυθόρμητες ενδοθερμικές αντιδράσεις, και γιατί οι αντιδράσεις, γενικά, οδηγούν σε ισορροπία; Για πάρα πολύ καιρό, παρουσιάζουμε στους μαθητές μας θεμελιώδεις έννοιες σχετικές με τη δομή της ύλης ως απόλυτες αλήθειες. Είναι σίγουρα καιρός να βοηθήσουμε τους μαθητές να συνδέσουν το μακροσκοπικό με το υπομικροσκοπικό επίπεδο της χημείας μέσω πειραμάτων.<sup>29</sup> Επιπλέον, αντί να περιμένουμε από τους μαθητές να αποδέχονται την αλήθεια του λόγου του καθηγητή τους, θα πρέπει να αναζητήσουμε ευκαιρίες για τους ίδιους τους μαθητές να φθάσουν σε απαντήσεις σε ερωτήσεις, όπως:

- Πώς ξέρουμε ότι υπάρχουν μόρια και άτομα;
- Ποια δεδομένα μας ανάγκασαν να δεχτούμε ότι τα μόρια πολλών στοιχείων είναι διατομικά;
- Πώς καθορίζονται οι χημικοί τύποι για τις ενώσεις;
- Πώς ανακαλύψαμε τη δομή του ατόμου και του πυρήνα;
- Πώς μετρήθηκε το ηλεκτρικό φορτίο και η μάζα του ηλεκτρονίου;
- Πώς καθορίστηκαν οι ατομικοί αριθμοί των στοιχείων;
- Τι είναι ένα ατομικό ή ένα μοριακό τροχιακό;
- Ποια πειραματικά δεδομένα σχετίζονται με την τοποθέτηση των ηλεκτρονίων σε τροχιακά;
- Πώς γνωρίζουμε ότι τα άτομα στα μόρια δονούνται και ότι τα μόρια των αερίων και των υγρών περιστρέφονται;

Προχωρώντας πέρα από τα παραπάνω φορμαλιστικά ζητήματα χημείας, πρέπει επίσης να εξετάσουμε τα τρέχοντα και τα μελλοντικά κοινωνικά, πολιτικά, υγειονομικά, περιβαλλοντικά, οικονομικά και ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με τη χημεία και έχουν μεγάλη επίδραση στο σύνολο του πλανήτη μας και στην ατμόσφαιρά του. Παραδείγματα τέτοιων ζητημάτων είναι η συμβολή της χημείας και της βιοχημείας στην πρόληψη και τη θεραπεία ασθενειών, καθώς και στην ανάπτυξη ανανεώσιμων και καθαρών μορφών ενέργειας, αλλά και τα προβλήματα της μεταφοράς και της τύχης των χημικών ουσιών στο περιβάλλον. Και ποτέ να μην ξεχνάμε τη σύσταση του Johnstone ότι, προκειμένου να εμψυχήσουμε στους νέους μαθητές τον δικό μας ενθουσιασμό για τη χημεία, είναι απαραίτητη η εναρμόιση της λογικής προσέγγισης της χημείας με μια ψυχολογική προσέγγιση και αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της παιδαγωγικής έρευνας.<sup>30</sup>

Η διδασκαλία και η μάθηση στη χημεία θα έχουν σίγουρα έναν σπουδαίο ρόλο να παίξουν για το μέλλον του πλανήτη μας.

## 6. Επίλογος

Το 1988 συμμετείχα με μια εισήγηση στο Πανελλήνιο Συνέδριο της EEX στη Θεσσαλονίκη. Η εισήγηση είχε τίτλο «Χημεία και αυριανοί πολίτες - Η χημεία ως μάθημα γενικής παιδείας στο κατώφλι του 21ου αιώνα» και με αυτήν πρότεινα τον εμπλουτισμό του μαθήματος με θέματα σχετικά με τη ζωή και τις εφαρμογές. Ο επίλογος της εισήγησης εκείνης αποτελεί κείμενο και τον επίλογο του παρόντος άρθρου:<sup>31</sup>

*«Ζούμε σε έναν χημικό κόσμο, όπου η προσωπική μας ευημερία, το βιοτικό μας επίπεδο αλλά και αυτό το μέλλον του πλανήτη μας είναι στενά συνδεδεμένα με τη χημεία, όπου ένα επιστημονικά εν αγνοία κοινό έχει αρχίσει, κυρίως λόγω της άγνοιάς του, να υιοθετεί εχθρική στάση απέναντι στη χημεία, όπου φοβάται και τη λέξη 'χημεία' και το επίθετο 'χημικός'. Είναι ανάγκη το κοινό να ξέρει πότε να εκτιμά (να συμπαθεί) και πότε να φοβάται τη χημεία. Ο αυριανός πολίτης πρέπει να μπορεί να θεωρεί κριτικά τη χημική άποψη της ζωής, τις δυνατότητες και τα προβλήματα της χημείας. Είναι πασιδνήλη συνεπώς η υποχρέωση ημών των δασκάλων χημικών να του προσφέρουμε την απαραίτητη χημική γνώση και κρίση».*

## 7. Βιβλιογραφικές αναφορές

1. Tsaparlis, G. "Challenges, barriers, and achievements in chemistry education: The case of Greece" in *International Perspectives on Chemistry Education Research and Practice*, Eds. C. Cox and W. E. Schatzberg, pp. 93-110, American Chemical Society, Washington, DC, 2018.
2. Taber, K.S. "Advancing chemistry education as a field" (editorial), *Chemistry Education Research and Practice*, 16.1 (2015): 6-8.
3. Herron, J.D. & Nurrenburn, N.C. "Chemical education research: Improving chemistry learning", *Journal of Chemical Education*, 76.10 (1999): 1354-1361.
4. Bunce, D., Gabel, D., Herron, J.D., & Jones, L. "Report of the Task Force on Chemical Education Research of the American Chemical Society", *Journal of Chemical Education*, 7.10 (1994): 850-882.
5. de Jong, O., Schmidt, H.-J., Burger, N., & Eybe, H. "Empir-

- ical research into chemical education”, *University Chemistry Education*, 3 (1999): 28-29.
6. Herron, J.D. “Piaget for chemists: Explaining what “good” students cannot understand”, *Journal of Chemical Education*, 52.3 (1975): 146-150.
7. Herron, J.D. (1978). “Piaget in the classroom: Guidelines for applications”, *Journal of Chemical Education*, 55.3 (1978): 165-170.
8. Shayer, M. & Adey, P. *Toward a science of science teaching*, Heinman, London, 1981.
9. Johnstone, A.H. & Wham, A.J.B. “The demands of practical work”, *Education in Chemistry*, 19.3 (1982): 71-73.
10. Johnstone, A. H. “New stars for the teacher to steer by?”, *Journal of Chemical Education*, 61.10 (1984): 847-849.
11. Johnstone, A. H. “Science education: We know the answers, let’s look at the problems”, 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Πρακτικά, Τόμος 1, σσ. 1-11, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα, 2007.
12. Τσαπαρλής, Γ. «Η χημεία στο γυμνάσιο. Μέρος Α΄: Η γνώμη των διδασκόντων», *Λόγος & Πράξη*, Τεύχος 22 (1984): 78-96 (συν Διορθώσεις Τεύχος 23-24).
13. Τσαπαρλής, Γ. «Η ατομική και η μοριακή δομή στην χημική εκπαίδευση: Κριτική θεώρηση από διάφορες σκοπιές της διδακτικής των φυσικών επιστημών», 4ο Συνέδριο *Ελλάδας-Κύπρου*. Βιβλίο Πρακτικών, σσ. 18-24, Ένωση Ελλήνων Χημικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 1994.
14. Tsaparlis, G. “Atomic and molecular structure in chemical education: A critical analysis from various perspectives of science education”, *Journal of Chemical Education*, 74.8 (1997): 922-925.
15. Τσαπαρλής, Γ. “Η χημεία στο γυμνάσιο - Μέρος Β΄: Συμβολή στην αναμόρφωση του αναλυτικού προγράμματος”, *Λόγος & Πράξη*, Τεύχος 23-24, 1984: 138-143.
16. Τσαπαρλής, Γ. «Πρώτες και δεύτερες σκέψεις για τη γυμνασιακή χημεία» στο Η διδασκαλία των φυσικών επιστημών στις αρχές του 21ου αιώνα: Προβλήματα και προοπτικές, επιμ. Π. Κόκκοτας, σσ. 93-104, Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα, 2001.
17. Γεωργιάδου, Α. & Τσαπαρλής, Γ. «Διδασκαλία γυμνασιακής χημείας με μεθόδους που βασίζονται α) σε ψυχολογικές και β) στο μακροσκοπικό, το συμβολικό και το μικροσκοπικό επίπεδο της χημείας», 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Βιβλίο Πρακτικών, σσ. 65-70, Αφοί Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1999.
18. Georgiadou A. and Tsaparlis G. “Chemistry teaching in lower secondary school with methods based on: a) psychological theories; b) the macro, representational, and submicro levels of chemistry”, *Chemistry Education Research and Practice*, 1.2 (2000): 277-289.
19. Tsaparlis, G. “The rivalry among the separate science subjects for dominance in secondary education: The case of Greece and beyond”, in *Science education in context*, Eds. R. K. Coll & N. Taylor, pp. 145-159, Sense, Rotterdam, The Netherlands, 2008.
20. Τσαπαρλής, Γ. «Πρόταση για ένα ενοποιημένο μάθημα φυσικής-χημείας στην α' γυμνασίου», 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Βιβλίο Πρακτικών, σσ. 535-540, Αφοί Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, 1999.
21. Tsaparlis, G. & Kampourakis, C. “An integrated physics and chemistry program for the 7th grade”, *Chemistry Education Research and Practice*, 1.2 (2000): 281-294.
22. Τάτσι, Α. & Τσαπαρλής, Γ. «Αναδόμηση της γυμνασιακής βιολογίας με βάση τη διδακτική ενιαιοποίηση και τον συντονισμό των φυσικών επιστημών –Διδακτικό εγχειρίδιο εισαγωγής στις φυσικές επιστήμες για την α' γυμνασίου», 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Πρακτικά, σσ. 92-101, 2011.
23. Τάτσι, Α. & Τσαπαρλής, Γ. «Ένταξη μαθημάτων βιολογίας σε διδακτικό εγχειρίδιο εισαγωγής στις φυσικές επιστήμες για την α' γυμνασίου: Αξιολόγηση από ειδικούς της εκπαίδευσης και της επιστήμης», 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, Πρακτικά, σσ. 690-700, 2013.
24. Tsaparlis, G., Kolioulis, D., & Pappa, E. “Lower-secondary introductory chemistry course: A novel approach based on science-education theories, with emphasis on the macroscopic approach, and the delayed meaningful teaching of the concepts of molecule and atom”, *Chemistry Education Research and Practice*, 11.2 (2010): 107-117 (plus Supplementary Information).
25. Ζαρωτιάδου, Ε. & Τσαπαρλής, Γ. «Μια αξιολόγηση των Γενικών Εξετάσεων Χημείας μέσω του Πανελλήνιου Διαγωνισμού Χημείας (και αντιστρόφως)», *Χημικά Χρονικά*, Γεν. Έκδ., 56.8 (1994): 237-245.
26. Τσαπαρλής, Γ. Θέματα Διδακτικής Φυσικής και Χημείας στη Μέση Εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Ιωάννινα, 1989. (2η έκδοση, Εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα, 1991.)
27. Τσαπαρλής, Γ. «Χημική εκπαίδευση 2000: Ο κύκλος των χαμένων χημικών (ή της χαμένης χημείας;)», *Χημικά Χρονικά*, Τεύχος 12 (1998): 332-335.
28. Tsaparlis, G. “The States-Of-Matter Approach (SOMA) to high-school chemistry”, *Chemistry Education Research and Practice*, 1.1 (2000): 161-168.
29. Tsaparlis, G. “Linking the macro with the submicro levels of chemistry: Demonstrations and experiments that can contribute to active/meaningful/conceptual learning”, in *Learning with understanding in the chemistry classroom*, Eds. I. Devetak & S.A. Glazar, pp.41-61, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 2014.
30. Johnstone, A.H. “Teaching chemistry - logical or psychological?”, *Chemistry Education Research and Practice*, 1.1 (2000): 9-15.
31. Τσαπαρλής Γ. «Χημεία και αυριανοί πολίτες - Η Χημεία ως μάθημα γενικής παιδείας στο κατώφλι του 21ου αιώνα», Πρακτικά 12ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Χημείας, σσ. 1-6, Ένωση Ελλήνων Χημικών, Θεσσαλονίκη, 1988.

### 18th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-18)



Jul 21-26, 2019 Sapporo, Japan

#### The 18th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-18)

21 - 26 July 2019  
Sapporo, Japan  
<https://www.isna18.org/>

### Atmospheric Chemistry - GRC



28 July 2019 - 2 August 2019  
Newry (ME), USA  
[www.grc.org/atmospheric-chemistry-conference/2019/](http://www.grc.org/atmospheric-chemistry-conference/2019/)

### 11ο Διεθνές Συνέδριο Ενόργανης Χημικής Ανάλυσης Ξενοδοχείο Grand Serai, Ιωάννινα 22-25 Σεπτεμβρίου 2019



Το 11ο Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο «Instrumental Methods of Analysis: Modern Trends and Applications» (IMA-2019) συνδιοργανώνεται από το Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο στα Ιωάννινα κατά το διάστημα 22-25 Σεπτεμβρίου 2019.

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. Στο IMA-2019 ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί σε θέματα σχετικά με τη μετρολογία αερολυμάτων και προηγμένες τεχνικές χαρακτηρισμού με φασματοσκοπία ακτίνων Χ.

Η θεματολογία του συνεδρίου περιλαμβάνει:  
Φασματοσκοπικές μέθοδοι ανάλυσης  
Ηλεκτροχημικές μέθοδοι ανάλυσης  
Χρωματογραφικές, θερμικές και Μικροσκοπικές μέθοδοι ανάλυσης

### 12th International Conference on the History of Chemistry (12ICHC)



29 July - 2 August 2019  
Maastricht, The Netherlands  
<https://sites.google.com/view/ichc2019/>

### Chemistry and Physics of Liquids - GRC



4 - 9 August 2019  
Holderness (NH), USA  
<https://www.grc.org/chemistry-and-physics-of-liquids-conference/2019/>

Σύγχρονες εξελίξεις στη συλλογή, προετοιμασία και αποθήκευση δειγμάτων  
Τεχνικές διαχωρισμού  
Συνδυασμένες τεχνικές (LC/MS, GC/MS, ICP/MS)  
Ανάλυση ιχνοποσοτήτων και ειδοταυτοποίησης (speciation analysis)  
Βιοαναλυτικές και Ανοσοαναλυτικές τεχνικές  
Μικροσυστήματα ανάλυσης (chips)  
Ρομποτική και Αυτοματοποίηση  
Χημικοί και βιο-αισθητήρες  
Διαχείριση εργαστηριακών αναλύσεων (LIMS), Χημειομετρία, Έλεγχος διεργασιών με αναλυτικές μεθόδους  
Αναλύσεις πεδίου - Φορητά όργανα  
Έλεγχος ποιότητας, Διαπίστευση εργαστηρίων  
Μετρολογία Αερολυμάτων  
Εφαρμογές Αναλυτικών Τεχνικών στο Περιβάλλον, Βιοϊατρική, Φαρμακευτική, Τρόφιμα, Υλικά (Νανούλικά, Έξυπνα Υλικά, Ανάλυση Επιφανειών), Αρχαιομετρία

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.

Η νέα προθεσμία για την υποβολή περιλήψεων λήγει στις 10 Ιουνίου 2019. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη συμμετοχή και εγγραφή στο συνέδριο επισκεφθείτε την ιστοσελίδα του συνεδρίου [www.ima2019.gr](http://www.ima2019.gr)

## Ανακοίνωση για θέση Μεταδιδάκτορα-Ερευνητή στο ΕΚΠΑ με επιβλέποντα τον Επίκουρο Καθηγητή Οργανικής Χημείας Γεώργιο Βουγιουκαλάκη

Πρόσληψη Ερευνητή-Μεταδιδάκτορα με Διδακτορικό Δίπλωμα στο πεδίο της Οργανικής ή Ανόργανης Χημείας ή της Σύνθεσης Πολυμερών.

Στα πλαίσια υλοποίησης χρηματοδοτούμενου ερευνητικού έργου, προσκαλούνται οι ενδιαφερόμενοι να υποβάλουν εκδήλωση ενδιαφέροντος για μία θέση συνεργάτη, ο οποίος θα διεξάγει έρευνα με θέμα που αφορά στην ανάπτυξη και αξιοποίηση καινοτόμων ομογενών καταλυτικών συστημάτων στην οργανική χημεία.

Ο Διδάκτορας που θα επιλεγεί θα εργαστεί έμμισθα στο Τμήμα Χημείας του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (διαθέσιμη χρηματοδότηση για τουλάχιστον 15 μήνες), με επιβλέποντα τον Επίκουρο Καθηγητή Γεώργιο Χ. Βουγιουκαλάκη (<http://users.uoa.gr/~vougiouk>). Η ολοκλήρωση της εν λόγω ερευνητικής εργασίας αναμένεται να οδηγήσει σε δημοσιεύσεις σε διεθνή επιστημονικά περιοδικά με υψηλούς δείκτες απήχησης.

Ο ερευνητής που θα επιλεγεί αναμένεται να ξεκινήσει εντός Ιουνίου ή Ιουλίου 2019.

Οι υποψήφιοι πρέπει να διαθέτουν Πτυχίο Χημείας, Χημικής Μηχανικής ή Επιστήμης Υλικών και Διδακτορικό Δίπλωμα στο πεδίο της Οργανικής ή Ανόργανης Χημείας ή της Σύνθεσης Πολυμερών. Ερευνητική εμπειρία στον χαρακτηρισμό ενώσεων με φασματοσκοπία πυρηνικού μαγνητικού συντονισμού (NMR), φασματομετρία μαζών (MS) και φασματοσκοπία υπέρυθρου (FTIR) θα εκτιμηθούν ιδιαίτερα. Η άριστη γνώση της Αγγλικής Γλώσσας (γραπτά και προφορικά – κατά προτίμηση επίπεδο Proficiency) είναι απαραίτητη.

Οι ενδιαφερόμενοι καλούνται να επικοινωνήσουν άμεσα τον Δρ. Γεώργιο Χ. Βουγιουκαλάκη: [vougiouk@chem.uoa.gr](mailto:vougiouk@chem.uoa.gr)

### ΠΡΟΚΗΡΥΞΗ

Για την πλήρωση τριάντα (30) κενών θέσεων μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Πατρών ακαδ. έτους 2019-2020.

Το Τμήμα Χημείας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Πατρών στην υπ' αριθμ. 16/05.06.2019 συνεδρίαση της Συνέλευσης του Τμήματος και σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 670/11793 Πρυτανική απόφαση (ΦΕΚ 1620/τ.Β' /10-5-2018) που αφορά την επανίδρυση του Π.Μ.Σ. του Τμήματος με τίτλο «ΠΜΣ στη Χημεία», αποφάσισε την προκήρυξη τριάντα (30) κενών θέσεων μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών, στα πλαίσια λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) για το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020, στις παρακάτω ειδικεύσεις:

- i. Χημεία και Τεχνολογία Υλικών με Εφαρμογές στη Βιομηχανία, την Ενέργεια και το Περιβάλλον.
- ii. Αναλυτική Χημεία και Νανοτεχνολογία.

Οι υποψήφιοι μεταπτυχιακοί φοιτητές θα πρέπει υποχρεωτικά να υποβάλουν την αίτηση με ελληνικούς χαρακτήρες (κεφαλαία) και τα δικαιολογητικά που απαιτούνται ηλεκτρονικά μέσω του [https://matrix.upatras.gr/sap/bc/webdynpro/sap/zups\\_pg\\_adm#](https://matrix.upatras.gr/sap/bc/webdynpro/sap/zups_pg_adm#) από την ημέρα δημοσίευσης της προκήρυξης μέχρι τις **25 Σεπτεμβρίου 2019**.

Σχετικές πληροφορίες μπορούν να λάβουν οι ενδιαφερόμενοι από τη Γραμματεία του Τμήματος στα τηλέφωνα 2610996009, 21610997101

email: [secretary@chemistry.upatras.gr](mailto:secretary@chemistry.upatras.gr), [gradsec@chemistry.upatras.gr](mailto:gradsec@chemistry.upatras.gr), URL: <http://www.chem.upatras.gr>

### Περιήληψη Προκήρυξης Δι-ιδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών “Ανόργανη Βιολογική Χημεία”

Η Ειδική Δι-ιδρυματική Επιτροπή του ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία, στο πλαίσιο της λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Φ.Ε.Κ. 2612/5-7-2018, τ. Β) προκηρύσσει την εισαγωγή 15 (δεκαπέντε) νέων μεταπτυχιακών φοιτητών για το Πανεπιστημιακό έτος 2019-2020.

Η εισαγωγή των Μεταπτυχιακών Φοιτητών θα γίνει το Σεπτέμβριο του 2019.

Οι Μεταπτυχιακές Σπουδές στο Δι-ιδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ανόργανη Βιολογική Χημεία», οδηγούν στη λήψη Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην “Ανόργανη Βιολογική Χημεία”.

Επισημαίνεται ότι για να είναι έγκυρη η υποψηφιότητα των υποψηφίων μεταπτυχιακών φοιτητών θα πρέπει τα δικαιολογητικά να παραληφθούν σε έντυπη μορφή από την Γραμματεία του Τμήματος Χημείας, μέχρι 04-09-2019, στην διεύθυνση (ΔΠΜΣ Ανόργανη Βιολογική Χημεία, Γραμματεία Τμήματος Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 45110, Ιωάννινα). Επίσης τα δικαιολογητικά πρέπει απαραίτητα να αποσταθούν και σε ηλεκτρονική μορφή στις παρακάτω διευθύνσεις ([cbanti@uoi.gr](mailto:cbanti@uoi.gr), [gramchem@cc.uoi.gr](mailto:gramchem@cc.uoi.gr)).

-Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να ζητήσουν σχετικές πληροφορίες από την Γραμματεία του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (Web: [bic.chem.uoi.gr](http://bic.chem.uoi.gr), Email: [cbanti@uoi.gr](mailto:cbanti@uoi.gr), [gramchem@cc.uoi.gr](mailto:gramchem@cc.uoi.gr), Τηλ. 2651007225, 2651007294, 2651008362 Fax: 2651007006)



**ΠΡΟΚΥΡΗΞΗ ERASMUS+ ΓΙΑ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

Αγαπητοί φοιτητές/ τριες όλων των κύκλων σπουδών του Τμήματος Χημείας σας ενημερώνουμε ότι έχει ήδη ανακοινωθεί η προκήρυξη για την υποβολή αιτήσεων στο πλαίσιο του προγράμματος ERASMUS+ / PLACEMENTS (Πρακτική Άσκηση).

ERASMUS+ / PLACEMENTS - Η δράση αυτή απευθύνεται σε φοιτητές όλων των κύκλων σπουδών προκειμένου να πραγματοποιήσουν πρακτική άσκηση διάρκειας δύο έως τριών μηνών, σε: Επιχειρήσεις, Ερευνητικά Κέντρα, Βιομηχανίες, Νοσοκομεία, Σχολεία Εργαστήρια και άλλους οργανισμούς στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σε Νορβηγία, Ισλανδία, Λιχτενστάιν καθώς και σε συνεργαζόμενες χώρες εκτός Ε.Ε.: Τουρκία, ΠΓΔΜ και Σερβία.

Αναλυτικές πληροφορίες για όλα τα στάδια της διαδικασίας και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά θα βρείτε στον παρακάτω σύνδεσμο του Γραφείου Διεθνών Σχέσεων του Πανεπιστημίου Πατρών. [http://www.upatras.gr/el/erasmus\\_placements\\_mobility](http://www.upatras.gr/el/erasmus_placements_mobility)

Ο Συντονιστής ERASMUS+

Κωνσταντίνος Αθανασόπουλος

Αναπλ. Καθηγητής

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ - ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ**  
**Π.Μ.Σ. «ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»**  
**ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΑΚΑΔ. ΕΤΟΥΣ 2019-2020**

Το Π.Μ.Σ. «Γεωγραφία και Εφαρμοσμένη Γεωπληροφορική», του Τμήματος Γεωγραφίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου ανακοινώνει την Πρόσκληση Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος για την επιλογή μεταπτυχιακών φοιτητών/τριών το ακαδημαϊκό έτος 2019-2020.

Για το έντυπο της πρόσκλησης και περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το Π.Μ.Σ. επισκεφτείτε:

<https://geography.aegean.gr/geoinformatics/index.php?content>

Επικοινωνία: τηλ. 2251036472, e-mail: [geoinformatics@aegean.gr](mailto:geoinformatics@aegean.gr) και [secr-geo@aegean.gr](mailto:secr-geo@aegean.gr)

## Δίκαιο και τεχνολογία

Αθήνα, 9 – 5 - 2019

Με το θέμα αυτό πραγματοποιήθηκε το 22ο Επιστημονικό Συμπόσιο του Πανεπιστημίου Πειραιώς, σε συνεργασία με το Ελεγκτικό Συνέδριο, στις 28 και 29 Μαρτίου και ήταν αφιερωμένο στη μνήμη του αγαπητού μας συναδέλφου Χημικού, Ομότιμου Καθηγητή Σωτηρίου Καρβούνη, πρώην Πρύτανη του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Οι χαιρετισμοί του Πρύτανη κ. Άγγελου Κότιου, του Κοσμήτορα της Σχολής Οικονομικών, Επιχειρηματικών και Διεθνών Σπουδών κ. Μιχάλη Σφακιανάκη και του Προέδρου του Τμήματος Ο.Δ.Ε. κ. Αθανάσιου Κουρεμένου υπήρξαν ύμνοι, που συγκίνησαν βαθιά την παριστάμενη σύζυγό του, επίσης συνάδελφό μας Σόνια Μαμαλάκη-Καρβούνη. Και όλα αυτά μετά το συγκλονιστικό καλωσόρισμα των Συνέδρων στο κατάμεστο Αμφιθέατρο από την Καθηγήτρια κα Κορνηλία Δελιούκα-Ιγγλέση, μέρος του οποίου ακολουθεί: «Ο Σωτήρης Καρβούνης ήταν πτυχιούχος του Χημικού Τμήματος του Παν/μίου Αθηνών, του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Ινστιτούτου Διοικητικών των Επιχειρήσεων της πρώην ΑΣΟΕΕ, και είχε παρακολουθήσει μεταπτυχιακά για στελέχη επιχειρήσεων στο Παν/μιο Erasmus του Rotterdam (marketing πετρελαίου και πετροχημικών). Το διδακτορικό του δίπλωμα απέκτησε στη Διοίκηση των Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου μας.

Παράλληλα, είχε εργασθεί επί σειρά ετών ως διευθυντικό στέλεχος σε πολυεθνικές επιχειρήσεις και υπήρξε συνεργάτης μεγάλων Διεθνών Γραφείων συμβούλων επιχειρήσεων, όπου ασχολήθηκε με μελέτες σκοπιμότητας, κλαδικές και περιφερειακές μελέτες καθώς και εκτιμήσεις αγοράς.

Στο Πανεπιστήμιο μας είχε ενταχθεί το 1971, ως Επιστημονικός Συνεργάτης του αείμνηστου Αλέξανδρου Σταυρόπουλου που δίδασκε τότε το μάθημα της Βιομηχανικής Τεχνολογίας. Σε αυτό το ευρύ αντικείμενο επιδόθηκε με ιδιαίτερο ζήλο και εξελίχθηκε στη βαθμίδα του Καθηγητή. Με πλούσιο και πολυδιάστατο συγγραφικό έργο, προσφέροντας όλες του τις δυνάμεις στην ανύψωση της επιστήμης. Παράλληλα κι ένας εξαιρετος Πανεπιστημιακός δάσκαλος.

Όμως, στο Σωτήρη Καρβούνη δεν αρκούσαν όλα αυτά. Πνεύμα ανήσυχο και γεννημένος ηγέτης, παράλληλα με τα ακαδημαϊκά του καθήκοντα ανέλαβε σημαντικότερες θέσεις ευθύνης: Αρχικά του Προέδρου του Τμήματος ΟΔΕ, του Διευθυντή του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών MBA/TQM, του Προέδρου του Τμήματος Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών, και, τέλος, του Πρύτανη του Πανεπιστημίου μας.

Από τις θέσεις αυτές, κατάφερε, σε περιόδους δύσκολες για το Πανεπιστήμιο, να επιλύσει σοβαρά προβλήματα με συνέπεια, σθένος και μαχητικότητα και να συμβάλει αποφασιστικά στον εκσυγχρονισμό και την ποιοτική αναβάθμιση του Πανεπιστημίου μας.»

Τέλος σημειώνεται ότι διετέλεσε Γενικός Γραμματέας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, ενώ ως ενεργό μέλος της Ένωσης Ελλήνων Χημικών την εκπροσώπησε σε διάφορους Οργανισμούς.

Δαμιανός Αγαπηλίδης

Πρόεδρος Συνδέσμου Συνταξιούχων TEAX

## Αποφάσεις Δ.Ε./ΕΕΧ\*

\* Η Σύμβαση των αποφάσεων είναι ευθύνη της Γραμματείας με βάση τις συνεδριάσεις (Απόφαση 281η/19η Δ.Ε./02.11.2016)

### ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ, 1-75, (ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΕΙΣ ΔΕ/ΚΥ 1-10)

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 1ης ΔΕ/ΕΕΧ—09-01-2019

#### ΑΠΟΦΑΣΗ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΣΩΜΑ

#### ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ 2ης ΔΕ/ΕΕΧ—24-01-2019

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 1η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η ανανέωση χορήγησης αιγίδας της ΕΕΧ στις δραστηριότητες της ΟΜΑΔΑΣ ΘΕΑΤΡΟΝΙΟ για τα έτη 2019 – 2021.

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 2η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Αποφασίζεται ομόφωνα η έγκριση του προϋπολογισμού για κοπή πίτας που κατέθεσε το ΠΤΑΚ, βράβευση μαθητών 32ου ΠΜΔΧ – ημερομηνία διεξαγωγής 15-02-2019- ποσό ύψους 2.500,00€.

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 3η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η πληρωμή τιμολογίου της EUCHEMS - ποσό 5.780,00€, για τη συνδρομή του Οικονομικού Έτους 2019.

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 4η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η ΕΕΧ να εκπροσωπηθεί από τον κ. Αντ. Χρονάκη στην εκδήλωση Βράβευσης του Πανεληθίνου Μαθητικού Διαγωνισμού για την επιλογή των ομάδων που θα συμμετάσχουν στην 17η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Φυσικών Επιστημών EUSO 2019 .

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 5η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η θετική απάντηση της ΕΕΧ σχετικά με την συμμετοχή της στην διαβούλευση και διαμόρφωση ενιαίας θέσης της ChemPubSoc Europe όσον αφορά την κίνηση «Open Access Plan – S”.

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 6η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Αποφασίζεται ομόφωνα η επιχορήγηση προς το ΠΤ Θεσσαλίας- ποσό- 4.000,00€.

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 7η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Αποφασίζεται ομόφωνα και κατόπιν ψηφοφορίας η κατανομή αρμοδιοτήτων των μελών της ΔΕ ως εξής :

1. Οργάνωση Συνόδων ΣτΑ :

ΑΡΜΟΔΙΟΣ : Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ: Ι. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ

2. Επαγγελματικά θέματα, Επιμόρφωση, Επαγγελματική Κατάρτιση, Υγιεινή και Ασφάλεια στην Εργασία:

ΑΡΜΟΔΙΟΣ : Φ. ΜΑΚΡΥΠΟΥΛΙΑΣ-

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ: ΝΕΚΤ. ΠΑΓΚΑΛΟΣ - ΣΕΡ. ΠΑΠΑΣ

3. Κλαδικό Σύλλογοι:

ΑΡΜΟΔΙΟΣ : Ι. ΣΙΤΑΡΑΣ –

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ: Φ. ΜΑΚΡΥΠΟΥΛΙΑΣ – ΝΕΚΤ. ΠΑΓΚΑΛΟΣ

4. Σχέσεις με φοιτητές και νέους συναδέλφους:

ΑΡΜΟΔΙΟΣ – ΠΑΝ. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ -

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ: ΒΑΣ. ΚΟΥΛΟΣ

5. Διεθνείς Σχέσεις:

ΑΡΜΟΔΙΟΣ: Ι. ΒΑΦΕΙΑΔΗΣ-

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ: Ι. ΣΙΤΑΡΑΣ -Π. ΠΑΝΤΟΣ-

ΠΑΝ. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ

6. Συνέδρια – Συμπόσια:

ΑΡΜΟΔΙΟΣ: Ι. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ: Β. ΚΟΥΛΟΣ

7. Μ.Μ.Ε. και Δημοσίων Σχέσεων:

ΑΡΜΟΔΙΟΣ: Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ-

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ: Π. ΠΑΝΤΟΣ

8. Β΄/βάθμια Εκπαίδευση:

ΑΡΜΟΔΙΟΣ: ΝΕΚΤ. ΠΑΓΚΑΛΟΣ -

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ: ΠΑΝ. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ

9. Γ΄/βάθμια Εκπαίδευση και Έρευνα: :

ΑΡΜΟΔΙΟΣ: Ι. ΚΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ -

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ: ΝΕΚΤ. ΠΑΓΚΑΛΟΣ

10. Μηχανογράφηση – Μητρώο – Ιστοσελίδα :

ΑΡΜΟΔΙΟΣ: ΝΕΚΤ. ΠΑΓΚΑΛΟΣ-

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΕΣ: Α. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ, Ι. ΣΙΤΑΡΑΣ,

Φ. ΜΑΚΡΥΠΟΥΛΙΑΣ- Ι. ΒΑΦΕΙΑΔΗΣ

11. Ομάδες Εργασίας της ΣτΑ:

ΑΡΜΟΔΙΟΣ: Φ. ΜΑΚΡΥΠΟΥΛΙΑΣ-

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ: Ι. ΣΙΤΑΡΑΣ

12. Συμβούλιο Εκπαίδευσης:

ΑΡΜΟΔΙΑ: Ε. ΛΑΜΠΗ -

ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ: Ι. ΣΙΤΑΡΑΣ

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 8η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η λύση της σύμβασης του κ. Κιτσινέλη στις 31/1/2019. Συμφωνήθηκε και θα υπογραφεί νέα σύμβαση πεντάμηνης διάρκειας (1/2/2019 – 30/6/2019), η οποία θα επιβαρύνει οικονομικά την ΕΕΧ κατά 1.600,00ευρώ τον μήνα μικτά με ΦΠΑ (συνολική επιβάρυνση στο πεντάμηνο 8.000,00 ευρώ), η οποία θα συμπεριλαμβάνει και νέες αρμοδιότητες. Αναλυτικά το σύνολο των αρμοδιοτήτων του περιγράφονται ως εξής: Α) Σύμβαση ύλης και διαχείριση άρθρων σε συνεργασία με τον Αρχισυντάκτη και τη Συντακτική Επιτροπή των «Χημικών Χρονικών». Β) Την Προώθηση των περιοδικών της CHEMPUBSOC. Γ) Τις αναρτήσεις στην ιστοσελίδα της ΕΕΧ. Δ) Επικοινωνία της ΕΕΧ με τα ΜΜΕ, βελτιστοποίηση και προώθηση ΔΤ. Ε) Οργάνωση επικοινωνίας της ΕΕΧ με τα μέλη της. Στ) Συμβουλευτικός ρόλος στα ΠΤ της ΕΕΧ στην οργάνωση εκδηλώσεων προς τα μέλη και την κοινότητα.

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 9η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Αποφασίζεται ομόφωνα η έγκριση μετακίνησης του κ. Αθ. Παπαδόπουλου στην ΚΥ/ΕΕΧ για συνεργασία με τις υπηρεσίες της ΕΕΧ όταν απαιτείται να δοθεί λύση σε όποιο θέμα προκύπτει, δια της παρουσίας του.

#### ΑΠΟΦΑΣΗ 10η /2η Δ.Ε/ 24.01.2019

Αποφασίζεται ομόφωνα να απευθυνθούμε στο Τμ. Περιβάλλοντος Υγείας και Ασφάλειας στην Εργασία για γνωμοδότηση σχετικά με τη διερεύνηση ανάθεσης έργου για τα δακρυγόνα που χρησιμοποιήθηκαν πέραν της ημερομηνίας λήξεως

τους, και ταυτόχρονα να απευθύνουμε σχετικό ερώτημα στις ACS & EuChemS.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 11n /2n Δ.Ε/ 24.01.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η λήψη αποφάσεων δια περιφοράς για έκτακτα θέματα – μέχρι την επόμενη Διοικούσα- μετά από συζήτηση και ηλεκτρονική ψηφοφορία.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 12n /2n Δ.Ε/ 24.01.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να σταλεί στο Νομικό Σύμβουλο της ΕΕΧ το ερώτημα της κ. Α. Στεφανίδου όσον αφορά την ανάρτηση στην ιστοσελίδα της ΕΕΧ των πρακτικών της 6ης Συνόδου 10ης ΣτΑ- 8-9 Σεπτεμβρίου 2018, καθώς και γενικά για την ανάρτηση των πρακτικών των Συνόδων ΣτΑ/ΕΕΧ.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 13n /2n Δ.Ε/ 24.01.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να ενημερωθούν άπαντες οι ενδιαφερόμενοι ότι:

“Δεν έχει γίνει ανάκληση της ΔΕ του ΠΤΠΔΕ, από την ΔΕ/ΕΕΧ και δηλώνουμε ρητά ότι σε περίπτωση που αυτό γίνει θα υπάρξει άμεση ενημέρωση.”

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 14n /ΗΨ/ 04.02.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η Δαπάνη για την κάλυψη μέρους του Προϋπολογισμού της εκδήλωσης “Global Women’s Breakfast”, του Πανεπιστημίου Πειραιά, στην οποία η ΕΕΧ είναι συνδιοργανώτρια, ύψους 300€ ευρώ.

### **ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ 3ns ΔΕ/ΕΕΧ—16-02-2019**

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 15n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η ανάρτηση της πρότασης που έγινε από το “ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ” στην ΕΕΧ, στην ιστοσελίδα της ΕΕΧ και απευθύνεται στα μέλη της τελευταίας, για συμμετοχή τους στο «Σεμινάριο Επικοινωνίας» που περιγράφεται.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 16n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Εγκρίνεται ομόφωνα ο ορισμός τριμελούς επιτροπής επαγγέλματος της ΕΕΧ – σύμφωνα με το Άρθρο 4 /Παράγραφος 7/του Ν. 1804/98 όπως προστέθηκε με το Νόμο 44142/16 αποτελούμενη εκ των κ.κ.: Ι. Βαφειάδη - Π. Πάντο - Νεκ. Πάγκαλο.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 17n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Εγκρίνεται ομόφωνα πενταμελής επιτροπή κωδικοποίησης των νόμων και κανονισμών λειτουργίας αποτελούμενη εκ των κ.κ.: Α. Παπαδόπουλο - Ι. Σιταρά- Π. Χαμακιώτη - Α. Στεφανίδου και Θ. Πομόνη.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 18n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Α. Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία, ο ορισμός του κ. Ευστρ. Ασημέλη ως Προέδρου της Οργανωτικής Επιτροπής και του κ. Αντώνη Χρονάκη ως Προέδρου της Επιστημονικής Επιτροπής του 33ου ΠΜΔΧ. Τα μέλη της Οργανωτικής Επιτροπής και της Επιστημονικής Επιτροπής του 33ου ΠΜΔΧ να συμπληρωθούν μέχρι τον προβλεπόμενο αριθμό με ευθύνη των Προέδρων τους.

Β. Αποφασίζεται ομόφωνα ο ορισμός του κ. κ. Παπαδόπουλου Αθ. ως Αντιπροέδρου της Επιστημονικής Επιτροπής του 33ου ΠΜΔΧ- ως εκπρόσωπος της ΔΕ, και του κ. Φ. Μακρου-

πούλια ως εκπρόσωπος της ΔΕ στην Οργανωτική Επιτροπή του 33ου ΠΜΔΧ.

Γ. Αποφασίζεται ομόφωνα να σταλεί επιστολή προς τον Πρόεδρο της Οργανωτικής Επιτροπής ώστε να καταρτίσει προϋπολογισμό για τις ανάγκες του 33ου ΠΜΔΧ.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 19n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα:

Α. Να αναρτηθεί άμεσα Πρόσκληση Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος για Αρχισυντάκτη και Συντακτική Επιτροπή των ΧΧ - λήξη υποβολής αιτήσεων 09/03/2019

Β. Να αναρτηθεί άμεσα Πρόσκληση Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος για ορισμό εκπροσώπου (τακτικού και αναπληρωματικού) στο ΚΕΣΥ, με λήξη υποβολής αιτήσεων 28/02/2019, ώρα 11.00.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 20n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η επιστροφή των αχρεωστήτως καταβληθέντων ποσών.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 21n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα ο ορισμός τριμελούς επιτροπής για έγκριση απόσυρσης παλαιού εξοπλισμού αποτελούμενη εκ των κ.κ.: Π. Πάντου-Φ. Μακρουπούλια-Β. Κουλιός.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 22n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία το όριο δαπανών χωρίς προηγούμενη απόφαση, του μεν Προέδρου μέχρι του ποσού των 500.00€, του δε Ταμιά μέχρι του ποσού των 300.00€.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 23n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία:

- Α. Η ανανέωση των συμβάσεων με τους ίδιους όρους των κ.κ.:  
1. Ρόσκα Στέφανος (Καθαριότητα) διάρκεια 12 μήνες – ποσό/ 4.761,50€
2. Γρίβας ΑΕΕ (Τεχνική Υποστήριξη) – διάρκεια 3 μήνες/ ποσό 774,99€
3. Γ. Μουρμουράκης & Σια ΟΕ (Μητρώο) 12 μήνες/ ποσό 3.348,00€
4. ΙΔΕΑ ACCOUNTAX ΙΚΕ (Λογιστήριο) 12 μήνες/ ποσό 8.184,00€

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 24n /3n Δ.Ε/ 16.02.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η λήψη αποφάσεων δια περιφοράς για έκτακτα θέματα, μέχρι την επόμενη συνεδρίαση της Δ.Ε.

### **ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ 4ns ΔΕ/ΕΕΧ—07-03-2019**

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 25n /4n Δ.Ε/ 07.03.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η λήψη αποφάσεων δια περιφοράς για έκτακτα θέματα μέχρι την επόμενη συνεδρίαση της Δ.Ε.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 26n /4n Δ.Ε/ 07.03.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα:

Α. Η παράταση της διαδικασίας επιλογής Αρχισυντάκτη και Συντακτικής Επιτροπής των Χημικών Χρονικών με καταληκτική ημερομηνία αποδοχής υποψηφιοτήτων την 19 Μαρτίου 2019.

Β. Η παράταση της διαδικασίας επιλογής εκπροσώπου στο ΚΕ-Σ.Υ. (τακτικού και αναπληρωματικού) με καταληκτική ημερομηνία αποδοχής υποψηφιοτήτων την 19 Μαρτίου 2019.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 27n /4n Δ.Ε/ 07.03.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να αναρτηθεί Πρόσκληση Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος για τον ορισμό Οργανωτικής Επιτροπής για το Διεθνές Έτος ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ και θα υπάρξει επιλογή μίας τριμελούς επιτροπής. Ημερομηνία Λήξης υποβολών 19/03/19.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 28n /4n Δ.Ε/ 07.03.2019**

Α. Συμφωνείται ομόφωνα ότι είναι η αναγκαία η προμήθεια εξοπλισμού αυτόματης διόρθωσης γραπτών ΠΜΔΧ, (αυτόματου Scanner με το απαραίτητο λογισμικό).

Β. Ο Πρόεδρος κ. Α. Παπαδόπουλου και ο Ταμίας κ. Π. Πάντος εξουσιοδοτούνται ομόφωνα από την ΔΕ να πραγματοποιήσουν έρευνα αγοράς για σύστημα αυτόματης διόρθωσης και να φέρουν προσφορά στην επόμενη συνεδρίαση της ΔΕ.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 29n /4n Δ.Ε/ 07.03.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η αποδοχή της πρότασης του Προέδρου κ. Α. Παπαδόπουλου- να διοργανώσουμε ομάδες της ΚΥ/ΕΕΧ - οι οποίες θα συμμετέχουν στο ATHENS SCIENCE FESTIVAL (ASF) - να υπάρχει συνέργεια με ομάδες του ΠΤΑΚ - με τη συνδρομή του κ. Σπ. Κιτσινέλη.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 30n /4n Δ.Ε/ 07.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η έγκριση του ποσού - μέχρι 250,00€ - για τη μετακίνηση του Αρχισυντάκτη των ΧΧ κ. Μιήτ. Καραγιάννη - στη συνάντηση των περιοδικών - Weinheim-Frankfurt, DE.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 31n /4n Δ.Ε/ 07.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία για το Συνέδριο Κύπρου-Ελλάδας ο ορισμός των:

Α. Σαμανίδου Βικτωρίας και Χαρ. Προεστου ως μέλη της Επισημονικής Επιτροπής του ως άνω Συνεδρίου.

Β. Μακρυπούλια Φ. - ως μέλος της Οργανωτικής Επιτροπής του ως άνω Συνεδρίου

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 32n /4n Δ.Ε/ 07.03.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα ο ορισμός της Α΄ Αντιπρόεδρου κας. Ευγ. Λαμπή ως υπεύθυνης για τη διαχείριση της αίθουσας της ΚΥ/ΕΕΧ

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 33n /4n Δ.Ε/ 07.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία ο κ. Φ. Μακρυπούλιας να ενημερώσει γραπτώς τα μέλη των Ομάδων Εργασίας της ΣτΑ για τα θέματα:

Α. Πρόταση Κανονισμού Λειτουργίας της ΕΕΧ

Β. Οργάνωση Ηλεκτρονικής Ψηφοφορίας

Γ. Θέσεις για το νέο σύστημα διορισμού στη Β/Βάθμια Επαίδευση

#### **ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ 5ns ΔΕ/ΕΕΧ—21-03-2019**

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 34n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η αναβολή της εκδήλωσης που είχε προγραμματιστεί από την ΚΥ/ΕΕΧ, αρχικά τον Μάρτιο, κατόπιν τον Απρίλιο, για τον "Διεθνές Έτος Περιοδικού Πίνακα 2019" για το τέλος του έτους.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 35n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η λήψη αποφάσεων δια περι-

φοράς για έκτακτα θέματα μέχρι την επόμενη συνεδρίαση της Δ.Ε.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 36n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η εξουσιοδότηση του Προέδρου κ. Α. Παπαδόπουλου να προχωρήσει σε ανάθεση, μετά από έρευνα αγοράς, της προμήθειας Scanner και Λογισμικού αυτόματης διόρθωσης μέχρι του ποσού - για το Scanner- 675.00€+ ΦΠΑ και Λογισμικού μέχρι του ποσού 2.000.00€ +ΦΠΑ.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 37n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να δοθεί εκ νέου εξουσιοδότηση στον κ. Β. Λαμπρόπουλο για την επιλογή της νομικής υποστήριξης για την υπόθεση του ΚΕΠ Παλλήνης (αγωγή της ΕΕΧ κατά των Δρούγκα, Βεροπούλου).

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 38n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία το τεύχος Διακήρυξης - Π24 του Διεθνούς διαγωνισμού για την επιλογή αναδόχου.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 39n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία και κατόπιν ψηφοφορίας -ο ορισμός του κ. Μιήτ. Καραγιάννη ως Αρχισυντάκτη των ΧΧ, του Κ. Σπ. Κιτσινέλη ως Αναπλ. Αρχισυντάκτη.

Ως μέλη της Σ.Ε. εκλέχθηκαν οι κ.κ.:

ΤΕΛΛΑ ΕΛΕΝΗ

ΞΗΡΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΚΟΥΣΚΟΥΡΑ ΜΑΡΙΑ

ΚΑΤΣΑΦΟΥΡΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ

ΚΥΡΙΑΚΟΥ ΗΡΑΚΛΗΣ

ΒΕΝΕΤΣΑΝΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΧΑΤΖΗΜΗΤΑΚΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 40n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία και κατόπιν ψηφοφορίας ο ορισμός της κας. Λ. Κοβάτση ως τακτικού εκπροσώπου της ΕΕΧ στο ΚΕΣΥ.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 41n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία και κατόπιν ψηφοφορίας η Επιτροπή Αναρτήσεων να αποτελείται εκ των κ.κ.: Ι. Σιταρά - Π. Γιαννόπουλο - Β. Κουλό.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 42n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η ανάθεση και φέτος του ελέγχου των οικονομικών καταστάσεων σε ορκωτό λογιστή. Προϋπολογισμός: έως 3000 ευρώ.

Προσθήκη στη σύμβαση όρου για υποχρέωση του ορκωτού να παρίσταται στην σχετική συνεδρίαση της ΔΕ/ΕΕΧ και της ΣτΑ, όπου αυτή γίνει ανά την επικράτεια.

Εξουσιοδότηση του Προέδρου να διενεργήσει τη διαδικασία επιλογής αναδόχου, να αποφασίσει την ανάθεση και να υπογράψει τη σχετική σύμβαση, σε συμφωνία με τον ν. 4412/2016, και συγκεκριμένα:

α) με απευθείας ανάθεση στον προηγούμενο ορκωτό λογιστή, εφόσον αποδεχτεί τους νέους όρους και η προσφορά που θα καταθέσει δεν ξεπερνά το ύψος της περσινής σύμβασης

β) με απευθείας ανάθεση -μετά την έρευνα αγοράς σε τρεις τουλάχιστον ορκωτούς λογιστές- στην εταιρεία που θα έχει τη χαμηλότερη τιμή.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 43n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία και κατόπιν ψηφοφορίας ο ορισμός του καθ. κ. Κ. Τριανταφυλλίδη ως εκπροσώπου της ΕΕΧ στην Interdivisional Committee on Green Chemistry for Sustainable Development (ICGCSD) της IUPAC.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 44n /5n Δ.Ε/ 21.03.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία και κατόπιν ψηφοφορίας ο ορισμός της καθ. κ. Αδαμαντίνης Παρασκευοπούλου ως κεντρικής ομιλήτριας στο Συνέδριο ICOSECS, θα καλυφθούν δε τα έξοδα εγγραφής και διαμονής από τους οργανωτές. Προϋπολογισμός 500 ευρώ.

**ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ 6ns ΔΕ/ΕΕΧ—10-04-2019****ΑΠΟΦΑΣΗ 45n /6n Δ.Ε/ 10.04.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η επιχορήγηση του ΠΕΑΧ με το ποσό των 2.000,00 € για την λειτουργία και κάλυψη συμβατικών υποχρεώσεών του. Θα πραγματοποιηθεί ειδική ΣΔΕ σχετικά με τη λειτουργία του Παρατηρητηρίου.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 46n /6n Δ.Ε/ 10.04.2019**

Εγκρίνεται ομόφωνα η διάθεση του ποσού των 500,00 € για την επισκευή των τουαλετών.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 47n /6n Δ.Ε/ 10.04.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η επιστροφή των αχρεωστήτως καταβληθέντων στους κ.κ.: Ν. Αργύρη (25,00 €), Ζ. Μανθά (25,00 €), Αικ. Λυμπούση (25,00 €), Ευαγ. Μπέκου (25,00 €), Ευγ. Ταξιάρχη (25,00 €), Οθ. Δρίτσα (25,00 €), Αικ. Καραλή (25,00 €), Παν. Κωνσταντούζος (25,00 €), Στ. Πρωϊμάκης (25,00 €), Εθ. Δούλου (40,00 €).

**ΑΠΟΦΑΣΗ 48n /6n Δ.Ε/ 10.04.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να αποσταλεί στην Εθνική Τράπεζα για τη λειτουργία του e -banking το παρακάτω κείμενο:

Η θέση εργασίας με USERID ENWSIS185600001 να συνδεθεί και με το λογαριασμό 129/00262713. Οι κωδικοί ασφαλείας που κατά περίπτωση απαιτούνται για τη διενέργεια ορισμένων συναλλαγών και αφορούν τη συγκεκριμένη θέση εργασίας να αποστέλλονται στο κινητό τηλέφωνο με αριθμό 6946628832, το οποίο ανήκει στην εξωτερική συνεργατία της ΕΕΧ, Ρεκατσάνα Ευαγγελία.

2) Η θέση εργασίας με USERID ENWSIS185600002 να συνδεθεί και με το λογαριασμό 129/00262713. Οι κωδικοί ασφαλείας που κατά περίπτωση απαιτούνται για τη διενέργεια ορισμένων συναλλαγών και αφορούν τη συγκεκριμένη θέση εργασίας να αποστέλλονται στο κινητό τηλέφωνο με αριθμό 6977440576, το οποίο ανήκει στον Πρόεδρο της ΕΕΧ, Παπαδόπουλο Αθανάσιο.

3) Η θέση εργασίας με USERID ENWSIS185600003 να συνδεθεί και με το λογαριασμό 129/00262713. Οι κωδικοί ασφαλείας που κατά περίπτωση απαιτούνται για τη διενέργεια ορισμένων συναλλαγών και αφορούν τη συγκεκριμένη θέση εργασίας να αποστέλλονται στο κινητό τηλέφωνο με αριθμό 6972306847, το οποίο ανήκει στον Ταμία της ΕΕΧ, Πάντο Παναγιώτη.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 49n /6n Δ.Ε/ 10.04.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η εκτύπωση επαγγελματικών καρτών για τα μέλη της ΔΕ/ΕΕΧ, και των Προέδρων των ΠΤ/

ΕΕΧ- ποσό 25,00€ +ΦΠΑ για κάθε άτομο.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 50n /6n Δ.Ε/ 10.04.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να προκηρυχθεί Γενική Συνέλευση στο Ε.Τ. Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης - να γίνει δημοσίευση στα ΧΧ, ανάρτηση στην ιστοσελίδα της ΕΕΧ και να αποσταλεί κείμενο στα μέλη του ΤΠΧΕ μέσω e-mail-μέχρι την Παρασκευή 12/04/2019, όπου θα γίνεται κλήση για σύγκληση στην 1η ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ- 14-05-2019 -και μνεία για πιθανή 2η ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗ ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ - 16/05/2019

**ΑΠΟΦΑΣΗ 51n /6n Δ.Ε/ 10.04.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα κάθε παράταξη να προτείνει 2 (δύο) άτομα για τη συγκρότηση Επιτροπής Παιδείας- η σύνθεση της Επιτροπής θα αποφασισθεί στην επόμενη ΣΔΕ.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 52n /6n Δ.Ε/ 10.04.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα ο ορισμός Οργανωτικής Επιτροπής για το Διεθνές Έτος ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ αποτελούμενης εκ των κ.κ.: Α. Μαυρόπουλου - Ευστρ. Ασημέλη - Κθ. Γραμματικάκη - Αγ. Κατσαφούρου - Α. Στεφανίδου - Θ. Χατζημητάκου - Αν. Ράντου - Π. Γιαννακουδάκη - Μ. Τερζίδη - Σωτ. Ευγενίδη και τους Προέδρους των ΠΤ.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 53n /6n Δ.Ε/ 10.04.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η σύσταση Επιτροπής- όπως προβλέπει η επισυναπτόμενη εισήγηση για την ανάπτυξη πρότασης περαιτέρω κατοχύρωσης ιδιοκτησίας σχήματος πιστοποίησης προσωπικού.

**ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ 7ns ΔΕ/ΕΕΧ—17-04-2019****ΑΠΟΦΑΣΗ 54n /7n Δ.Ε/ 17.04.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η λήψη αποφάσεων δια περιφοράς για έκτακτα θέματα μέχρι την επόμενη συνεδρίαση της Δ.Ε.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 55n /7n Δ.Ε/ 17.04.2019**

Εγκρίνεται ομόφωνα ο προϋπολογισμός για τη συνάντηση με τους Ταμίες των ΠΤ/ΕΕΧ, ποσού 1000 ευρώ.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 56n /7n Δ.Ε/ 17.04.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η έγκριση της προσφοράς για την κατασκευή 10 τεμαχίων Δερματοδέτων Τόμων των ΧΧ, ποσό 270,00 € + ΦΠΑ.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 57n /7n Δ.Ε/ 17.04.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να διερευνηθεί η δυνατότητα ενεργοποίησης αποδεκτού τύπου πλατφόρμας τηλεδιασκέψεων.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 58n /7n Δ.Ε/ 17.04.2019**

(Α) Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η προμήθεια μηχανήματος ωρομέτρησης σύμφωνα με την οικονομικότερη προσφορά της -Εταιρείας EasyComTech - ποσού - 400,00€ + ΦΠΑ κάρτες 0,95€ + ΦΠΑ / θα γίνει προμήθεια μίας (1) κάρτας.

(Β) Αποφασίζεται ομόφωνα η εκπροσώπηση της ΕΕΧ από τον Πρόεδρο κ. Παπαδόπουλο στα Χανιά, για την τελετή βράβευσης της βιομηχανίας ΑΒΕΑ και την ένταξή της στο πρόγραμμα Ιστορικών Οροσήμων της EuChemS, εγκρίνονται έξοδα με-τάβασης και διαμονής, ύψους 500 ευρώ.

**ΑΠΟΦΑΣΗ 59n /7n Δ.Ε/ 17.04.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η συγκρότηση Επιτροπής Παιδείας

της ΕΕΧ αποτελούμενης από τους κ.κ.: Χρονάκη, Κωστόπουλο, Τσεχπενάκη, Βαμβακερό, Δαζέα, Ιωάννου, Ζήκο, και την κα. Αγραφιώτη.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 60η /7η Δ.Ε/ 17.04.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η εξουσιοδότηση του Προέδρου όπως προβεί στη σύναψη σύμβασης με τους υφιστάμενους όρους με την εταιρεία ΝΕΤΙΚΟΝ αφού διερευνήσει τη δυνατότητα πιθανής μείωσης του κόστους του mail server, η σύμβαση ξεκινάει από 01.03.2019

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 61η /7η Δ.Ε/ 17.04.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία το πρωτόκολλο παραλαβής και πιστοποίησης του φυσικού αντικείμενου προσώπων του έργου «Κατάρτιση και Πιστοποίηση Επιστημονικών/Τεχνικών Στελεχών στη Βιομηχανία Τροφίμων και την Περιβαλλοντική Διαχείριση- Πρόσκληση 24» - για την πλήρωμή των συμμετεχόντων.

#### **ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ 8ης ΔΕ/ΕΕΧ—16-05-2019**

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 62η /8η Δ.Ε/ 16.05.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία το με ημερομηνία 22/03/2019 Πρακτικό της Επιτροπής Αξιολόγησης (Επιλογής) Στελεχών της ομάδας Έργου «ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΩΝ/ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ- (ΟΠΣ 5003030» και η υπογραφή συμβάσεων με τους:

- Υπεύθυνη Οικονομικού Αντικείμενου (Θέση-Στέλεχος 3): Αλεξάνδρα-Σοφία Τόγια

- Μέλος Ομάδας Φυσικού Αντικείμενου και Μέλος Ομάδας Οικονομικού Αντικείμενου (Θέση-Στέλεχος 5): Χρήστος Σταθόπουλος

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 63η /8η Δ.Ε/ 16.05.2019**

Εγκρίνεται κατά πλειοψηφία η λήψη αποφάσεων δια περιφοράς για έκτακτα θέματα μέχρι την επόμενη συνεδρίαση της Δ.Ε.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 64η /8η Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να πραγματοποιηθεί συνάντηση με τους Προέδρους των Τμημάτων Χημείας των ΑΕΙ, με θέμα τη «Διάρκεια των Προγραμμάτων Σπουδών των Τμημάτων και γενικότερα ζητήματα των Τμημάτων Χημείας», το Σάββατο 22/6/19.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 65η /8η Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα:

Α) Η συνάντηση ετησίως της ΔΕ/ΕΕΧ με εκπαιδευτικούς συλλόγων : Βιομηχανίας, Κληνικών, Ναυτιλίας, ΓΧΚ για την ανασκόπηση αναγκών και προβλημάτων

Β) Η δημιουργία ομάδας επαφής και συντονισμού αποτελούμενης εκ των κ.κ.: Α. Παπαδόπουλου, Ι. Σιταρά, Ευγ. Λαμπή, Φ. Μακρυπούλια, Νεκτ. Πάγκαλου, Σερ. Παπά.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 66η /8η Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να αποστέλλονται τα εισερχόμενα και εξερχόμενα στην ΕΕΧ Ε-mails, σε όσα από τα μέλη της ΔΕ/ΕΕΧ δηλώσουν ότι επιθυμούν, με μέριμνα του Γενικού Γραμματέα ΕΕΧ. Η γραμματεία της ΕΕΧ εντέλλεται να εφαρμόζει ανελλιπώς και άμεσα την παρούσα απόφαση.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 67η /8η Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η 2η Σύνοδος της 11ης ΣτΑ να πραγ-

ματοποιηθεί την Κυριακή 23/06/2019 με τη συνημμένη Ημερήσια Διάταξη.

#### **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 2ης ΣΥΝΟΔΟΥ ΤΗΣ 11ης ΣτΑ ΤΗΣ ΕΕΧ**

ΚΥΡΙΑΚΗ 23 ΙΟΥΝΙΟΥ 2019 10:00 – 11:00	Προσέλευση – εγγραφές
11:00 – 11:15	Εκλογή Προεδρείου – Δικαιολόγηση απουσιών – Έγκριση Πρακτικών προηγούμενης ΣτΑ
11:15 – 12:30	Απολογισμός δράσης 1ου εξαμήνου 2019 Προγραμματισμός δράσης 2019 (Α. Παπαδόπουλος, Πρόεδρος ΔΕ ΕΕΧ)
12:30 – 14: 15	Οικονομικός απολογισμός 2018 Ισολογισμός 2018 Έκθεση Κεντρικής Ελεγκτικής Επιτροπής ® Τ.Ε.Ε. Έκθεση Ορκωτών Λογιστών Οικονομικός προϋπολογισμός 2020 Π. Πάντος, Ταμίας ΔΕ ΕΕΧ)
14:15 – 14:45	ΔΙΑΚΟΠΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΓΕΥΜΑ
14:45 – 15: 45	Οργάνωση Ηλεκτρονικής Ψηφοφορίας (Ομάδα Εργασίας ΣτΑ Οργανωτικά-Οικονομικά-Διοικητικά θέματα ΕΕΧ)
15: 45– 16: 45	Πρόταση κανονισμού λειτουργίας της ΕΕΧ (Ομάδα Εργασίας ΣτΑ Οργανωτικά-Οικονομικά-Διοικητικά θέματα ΕΕΧ)
16: 45– 17: 45	Αναδιάρθρωση Περιφερειακής δομής ΕΕΧ (Ομάδα Εργασίας ΣτΑ Οργανωτικά-Οικονομικά-Διοικητικά θέματα ΕΕΧ)
17.45-18.30	Ενημέρωση Κανονισμού Λειτουργίας Ελεγκτικής Επιτροπής
18: 30- 18.45	Ψηφίσματα

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 68η /8η Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να ισχύσει η παρακάτω τιμολόγηση για τα Σεμινάρια «Διαπίστευση εργαστηρίων σύμφωνα με το αναθεωρημένο πρότυπο ISO 17025» που θα διεξαχθούν στην ΑΘΗΝΑ και τη ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ:

Α. Ταμειακώς τακτοποιημένα μέλη και φοιτητές – 60,00 €

Β. Μη Ταμειακώς τακτοποιημένα μέλη- 100,00 €

Γ. Μη μέλη- 120,00 €

Η ανωτέρω τιμολόγηση θα ισχύει για όλα τα σεμινάρια που διοργανώνει το ΣΕ, ΠΤ, ΕΤ σε συνεργασία με το ΠΕΑΧ.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 69n /8n Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία η ανάθεση του έργου για την υποστήριξη, φιλοξενία, ιστοσελίδα, mail server της ΕΕΧ στην εταιρεία ΣΙΡΙΝΙΔΗΣ - ΝΕΤΙΚΟΝ έναντι του ποσού των 3.000,00 € ετησίως πλέον του αναλογούντος ΦΠΑ. Η ισχύς της σύμβασης θα είναι για δύο (2) έτη.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 70n /8n Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται κατά πλειοψηφία στη Συνέλευση της EuChemS στο Βουκουρέστι (αρχές Οκτωβρίου 2019) να μεταβεί τριμελής αποστολή αποτελούμενη από τον Πρόεδρο, τον Β΄ Αντιπρόεδρο και τον Ειδικό Γραμματέα.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 71n /8n Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να υποβληθεί η υποψηφιότητα του Β΄ Αντιπροέδρου κ.Ι. Κατσογιάννη εκ μέρους της ΕΕΧ, για το EXECUTIVE BOARD ΤΗΣ EUCHEMS.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 72n /8n Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η συμμετοχή της ΕΕΧ στη δαπάνη αγοράς υλικών για την κατασκευή ομοιώματος του Περιοδικού Πίνακα στην πηλατεία Χημείου του ΑΠΘ στα πλαίσια του εορτασμού του 2019 ως έτους του Περιοδικού Πίνακα, μέχρι του ποσού των 1.000,00 € ( συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ).

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 73n /8n Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η υπογραφή σύμβασης με την εταιρεία «Απόστολος Γκούμας – Παναγιώτης Λαμπρογιάννης Ο.Ε. με δ.τ. ADJUST LANE», για την ανάθεση της παραγωγής σε ηλεκτρονική & έντυπη μορφή και η εκτύπωση δέκα (10) τευχών των ΧΧ, αρχής γενομένης από το τεύχος Μαρτίου 2019, έναντι του ποσού 11.400,00 € πλέον ΦΠΑ.

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 74n /8n Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα η ανάρτηση ΠΡΟΣΚΛΗΣΗΣ ΕΚΔΗΛΩΣΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ για την επιλογή του Μέντορα Β/ Βάθμιας για την Ολυμπιάδα Χημείας .

#### **ΑΠΟΦΑΣΗ 75n /8n Δ.Ε/ 16.05.2019**

Αποφασίζεται ομόφωνα να εξουσιοδοτηθεί ο Ταμίας της ΕΕΧ κ. Π. Πάντος για την αγορά air condition 12.000 BTU – για το server room εφόσον απαιτηθεί - μέχρι του ποσού των 1.000,00€ + ΦΠΑ.

