

**ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ  
ΧΗΜΙΚΩΝ**  
Ν. Π. Δ. Δ. Ν. 1804/1988  
Κάνιγγος 27  
106 82, Αθήνα  
Τηλ.: 210 38 21 524  
210 38 29 266  
Fax: 210 38 33 597  
<http://www.eex.gr>  
E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)



**ASSOCIATION OF GREEK  
CHEMISTS**  
27 Kaningos Str.  
106 82 Athens  
Greece  
Tel.: ++30 210 38 21 524  
++30 210 38 29 266  
Fax: ++30 210 38 33 597  
<http://www.eex.gr>  
E-mail: [info@eex.gr](mailto:info@eex.gr)

ΑΠ: 523

ΑΘΗΝΑ 13-04-2022

ΠΡΟΣ: ΥΠΟΥΡΓΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Κ. Ν. ΚΕΡΑΜΕΩΣ  
ΥΦΥΠΟΥΡΓΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Κ. Ζ. ΜΑΚΡΗ  
ΚΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ: ΠΡΟΕΔΡΟ ΙΕΠ Κ. ΑΝΤΩΝΙΟΥ

**ΘΕΜΑ: ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΗΝ «ΑΠΑΝΤΗΣΗ» ΤΟΥ ΙΕΠ**

Αξιότιμη Κυρία Υπουργέ

Παρότι η ΕΕΧ θεωρεί αντιπαραγωγική την αντισφαίριση απόψεων, όταν αυτή δεν αναδεικνύει επιθυμία συγκλίσεων, αλλά απλή αντιπαράθεση και αποποίηση ευθυνών, οφείλει να απαντήσει σε όσα εκτιμά ως σημαντικά, στο έγγραφο που έλαβε με α.π.: 36853/Δ2, καθώς είναι εμφανές ότι σε πολλά σημεία δίνονται απαντήσεις σε **θέματα τα οποία ουδέποτε έθεσε η ΕΕΧ, σε άλλα δίνονται ασαφείς και αναπόδεικτες απαντήσεις – χωρίς σχετική βιβλιογραφία** και σε αρκετά **δεν δίνεται καμία τεκμηριωμένη απάντηση.**

**Η συχνή και λανθασμένη αναφορά** στο ότι η ΕΕΧ **απορρίπτει την διερευνητική διδακτική προσέγγιση και ότι δεν συμφωνεί με τους στόχους που έχει θέσει το ΙΕΠ** οδηγεί στο συμπέρασμα ότι είτε οι συντάκτες της απάντησης δεν κατανόησαν την τοποθέτηση της ΕΕΧ, είτε αποφεύγουν σκόπιμα την ουσία του σχολίου, διότι δεν έχουν απάντηση.

Ξεκινώντας από το εισαγωγικό κείμενο του Υπεύθυνου Πράξης, κ. Π. Πήλιουρα, ο οποίος ως μη χημικός έχει ελάχιστες έως μηδενικές γνώσεις χημείας για να κρίνει το κείμενο, αλλά και μηδενική εμπειρία ως προς τη διδασκαλία της Χημείας, αναφέρει ανακρίβειες της μορφής, ότι: α) η έκθεση *«δεν συνοδεύεται από επιχειρήματα»*, β) *«ο ισχυρισμός για επιστημονικά λάθη είναι ατεκμηρίωτος»*, κ.ά.

Ως προς το θέμα της μη παράθεσης βιβλιογραφίας, πράγματι δεν παρατέθηκε, όπως ακριβώς δεν παρατέθηκε βιβλιογραφία στην οποία στηρίχτηκε η επιλογή των αντικειμένων στα ΑΠΣΧ από τους συντάκτες του προγράμματος. Οι αναφορές της ΕΕΧ ήταν τεκμηριωμένες επαρκώς (όπου χρειαζόταν) στην Τεχνική Έκθεση και στο παρόν έγγραφο συνοδεύονται και από βιβλιογραφία, η οποία όμως λείπει από τις απαντήσεις των συντακτών του προγράμματος στα περισσότερα θέματα (βλ. Α4-Α5-Β1-Β2-Γ3-Γ7-Γ8-Γ9, Δ1-Δ2, -Δ3, κ.ά.).

Η ΕΕΧ, ως σύμβουλος του κράτους και ως αρμόδια επιστημονική ένωση ζητά παγίως την συμμετοχή της σε επιτροπές που αφορούν στο αντικείμενο της Χημείας και εν προκειμένω στη σύνταξη των ΑΠΣΧ, και δεν αναφέρεται σε κανέναν «ιδιότυπο αποκλεισμό» της (όπως αναφέρει ο κ. Πήλιουρας). Όμως, ο κ. Πήλιουρας ως υπεύθυνος της Πράξης για τα ΑΠΣ δεν απαντά στο γιατί **δεν ετέθησαν τα ΑΠΣ σε Δημόσια Διαβούλευση πριν να γίνουν ΦΕΚ**, ώστε η ΕΕΧ, (αλλά και οι εκπαιδευτικοί της πράξης) να τοποθετηθεί εγγράφως, όπως πράττει σε όλα τα ΣΝ του ενδιαφέροντος των μελών της, προκειμένου το αποτέλεσμα να είναι το βέλτιστο δυνατό τόσο για τους μαθητές όσο και για τους διδάσκοντες το μάθημα. Θα έπρεπε να γνωρίζει ο κ. Πήλιουρας ως υπεύθυνος του έργου ότι μια στοιχειώδης αλλά σημαντική ενέργεια, την οποία παρέλειψε, είναι η **αξιολόγηση του προγράμματος από ομάδα εμπειρογνομώνων** (βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων) **πριν γίνει ΦΕΚ**, προκειμένου να γίνουν σχετικές βελτιώσεις, και **στη συνέχεια να γίνει προκήρυξη για συγγραφή βιβλίων**.

Με ιδιαίτερη ικανοποίηση η ΕΕΧ **αντιμετωπίζει την βούληση του ΙΕΠ να αυξηθούν οι ώρες Χημείας στο Γυμνάσιο, όπως και να εφαρμοστεί ενοποιημένο Μάθημα Φυσικών Επιστημών στην Α Γυμνασίου** (γιατί όχι και στις τρεις τάξεις), και προσμένουμε την μετατροπή της βούλησης σε πράξη.

Σε ότι αφορά στο σχόλιο του κ. Πήλιουρα ότι η άποψη της ΕΕΧ δεν είναι τεκμηριωμένη ως προς το ότι **δεν επαρκεί ο διατιθέμενος χρόνος για την διδασκαλία** της πληθώρας αυτών των αντικειμένων, οφείλουμε να πούμε ότι και στην εκπαίδευση θα πρέπει να μαθαίνουμε από τα λάθη του παρελθόντος και να μην τα αναπαράγουμε. Παρότι τα εφαρμοζόμενα ΑΠΣΧ σήμερα έχουν ύλη κατά 30-40% λιγότερη από τα ΑΠΣΧ 2021, κάθε χρόνο με υπουργικές αποφάσεις είχαμε, και απ' ότι φαίνεται θα συνεχίσουμε να έχουμε, περικοπή της ύλης με σοβαρότατες επιπτώσεις για τη συνοχή και κατανόηση της, καθώς και για την καταλληλότητα των σχολικών βιβλίων. Η μεγαλύτερη περικοπή στην ύλη της Χημείας έγινε το 2016 με κύριο εισηγητή έναν εκ των σημερινών συντακτών του ΑΠΣΧ, στην εισήγηση του οποίου αναφέρεται γιατί κρίθηκε αναγκαία η ακραία **περικοπή** της κατά πολύ μικρότερης ύλης (από αυτήν που έχει το ΑΠΣΧ 2021) και μάλιστα σε τάξεις που δεν χαρακτηρίζονται από ασκησιολογία.

<http://iep.edu.gr/el/steam-yliko/eksorthologismos-tis-yilis-parousiaseis-imeridas-fysikon-epistimon>  
[http://iep.edu.gr/images/IEP/EPISTIMONIKI\\_YPIRESIA/Epist\\_Monades/B\\_Kyklos/Natural\\_Sciences/2016/Exort\\_hologismos/2016-09-20\\_xhmeia\\_gymnasiou\\_2016\\_17.pdf](http://iep.edu.gr/images/IEP/EPISTIMONIKI_YPIRESIA/Epist_Monades/B_Kyklos/Natural_Sciences/2016/Exort_hologismos/2016-09-20_xhmeia_gymnasiou_2016_17.pdf)

Η διδακτέα ύλη  
ΧΗΜΕΙΑΣ  
σχ. έτους 2016-17

Α' και Β' ημερησίου  
Α', Β και Γ' εσπερινού ΓΕΛ

Δρ. Αποστολόπουλος Κ., Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04  
Δρ. Σάλλα Α., Εκπαιδευτικός, 2ο Πειραματικό ΓΕΛ Αθηνών  
Δρ. Χαρίτορας Κ., Εκπαιδευτικός, Πρότυπο ΓΕΛ Αναβρύτων

Βασικές κατευθύνσεις της αναμόρφωσης και του εξορθολογισμού

Να απελευθερωθούν οι εκπ/κοί από την πίεση να τελειώσουν μια εκτενή διδακτέα ύλη, για να έχουν άνεση χρόνου να σχεδιάσουν τη διδασκαλία τους έτσι ώστε

- Να προωθεί την διερευνητική, ανακαλυπτική και κοινωνική μάθηση.
- Να περιέχει δημιουργικές δραστηριότητες που κινούν το ενδιαφέρον των μαθητών και καλλιεργούν την κριτική σκέψη.
- Να υπάρχει χρόνος για δραστηριότητες ανακεφαλαίωσης, αναπλαισίωσης της γνώσης και αναστοχασμού.

Η παραπάνω διαφάνεια είναι από τον εισηγητή το 2016 (και εκ των συντακτών του ΑΠΣΧ 2021) που πρότεινε τον «εξορθολογισμό» με **μείωση της ύλης**. Τι άλλαξε από τότε και αυξήθηκε η ύλη ή μήπως μετά από 2 χρόνια θα ξαναεμφανιστεί να εισηγείται πάλι μείωση της ύλης;

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΙΣ «ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ» ΤΩΝ ΣΥΝΤΑΚΤΩΝ ΤΩΝ ΑΠΣΧ

Καταρχάς θα πρέπει να επισημάνουμε ότι πολλές απαντήσεις που δόθηκαν από τους συντάκτες του ΑΠΣ **δεν αναφέρονται σε αιτιάσεις της ΕΕΧ**, είτε γιατί οι συντάκτες δεν κατανόησαν την παρατήρηση, είτε γιατί εσκεμμένα θέλησαν να διαστρεβλώσουν την θέση της ΕΕΧ, επειδή δεν είχαν απαντήσεις.

Για τον λόγο αυτόν επισημαίνεται εξ αρχής ότι η ΕΕΧ είναι σταθερά υπέρ της εφαρμογής **συνεργατικών και διερευνητικών μεθόδων διδασκαλίας από το 1991 που ξεκίνησε να οργανώνει για πρώτη στην Ελλάδα σεμινάρια και συνέδρια Διδακτικής της Χημείας, ώστε να προωθείται η ανάπτυξη της κριτικής και δημιουργικής σκέψης των μαθητών. Η κριτική που ασκεί στο ΑΠΣΧ 2021 είναι ότι δεν θεραπεύει αυτούς τους στόχους, εξαιτίας της συσσώρευσης πολλών και όχι ιδιαίτερα χρήσιμων και σημαντικών αντικειμένων.**

Είναι γνωστό στους στοιχειωδώς ασχολούμενους με τη διδακτική, ότι **θα πρέπει να αφήνεται χρόνος στους μαθητές, ώστε να ασχοληθούν διεξοδικά και σε βάθος με κάποια σημαντικά θέματα, με στόχο τη βαθιά κατανόηση, καθώς και να στοχαστούν και να αναστοχαστούν, να επεξεργαστούν ενεργά και να οικοδομήσουν τη νέα γνώση.**

Όπως γράφει και ο καθηγητής της Παιδαγωγικής Σχολής του Harvard H. Gardner: «Ο δάσκαλος θα πρέπει να αφιερώνει αρκετό χρόνο για τη διδασκαλία λίγων και σημαντικών θεμάτων, με σκοπό τη βαθιά κατανόησή τους, αντί της κάλυψης μεγάλης ποσότητας ύλης». (Gardner H. *Frames of mind. The Theory of Multiple Intelligences*, 3th ed. 2011).

### Σχόλια στις απαντήσεις των συντακτών του ΑΠΣ 2021.

#### A. Απαντήσεις στις εισαγωγικές παρατηρήσεις της «τεχνικής έκθεσης» της ΕΕΧ

1. Η ΕΕΧ σε κανένα σημείο της «έκθεσής» της δεν απορρίπτει τις διερευνητικές διδακτικές προσεγγίσεις (όπως παραπλανητικά θέλουν να παρουσιάσουν οι συντάκτες του ΑΠΣ), αντιθέτως επισημαίνει ότι στο **υπερφορτωμένο ΑΠΣΧ 2021** δεν είναι δυνατόν να υλοποιηθούν, και γι' αυτό ζητά να **μειωθεί η ύλη**, ώστε να υπάρχει επαρκής χρόνος να **εφαρμοστούν** αυτές στα σχολεία (μιας και είναι γνωστό στους ασχολούμενους στοιχειωδώς με τη διδακτική, ότι είναι χρονοβόρες).

Να επισημάνουμε ότι, οι συντάκτες αγωνιούν μήπως δεν πείσουν για τις **διερευνητικές διδακτικές προσεγγίσεις**, και κάνουν αναφορά σε αυτές περισσότερες από 13 φορές μέσα στο κείμενο, χωρίς να χρειάζεται αλλά και χωρίς να απαντούν στα σχόλια της ΕΕΧ. Τη μεθοδολογία αυτή την εφαρμόζουν οι συντάκτες και σε άλλα σχόλια της ΕΕΧ για το ΑΠΣΧ (όπως θα δείξουμε παρακάτω).

3. Ως προς τη σύνθεση των επιτροπών σύνταξης του ΑΠΑΧ, από τα 12 μέλη, μόνο 3 διδάσκουν σε σχολεία (και μάλιστα πρότυπα).

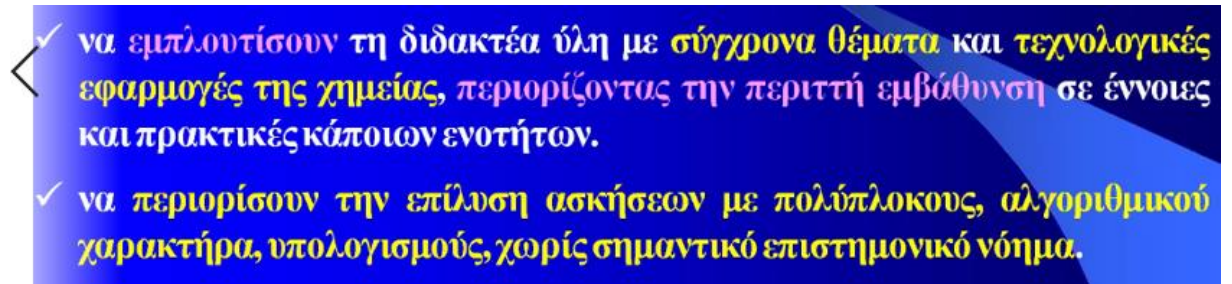
4. i) Αναφέρει η ΕΕΧ: **Να μειωθεί η ύλη**, προκειμένου να επιτευχθούν οι σκοποί του ΑΠΣΧ.

Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ: «αγνοείται η **προσπάθεια** για εισαγωγή διερευνητικών διδακτικών προσεγγίσεων»!

ii) Αναφέρει η ΕΕΧ: **Να μειωθεί η ύλη** για να διδαχθεί με συνέπεια και συνέχεια και χωρίς περικοπές η ύλη, αλλά και τα βιβλία που θα γραφούν να είναι κατάλληλα για τους μαθητές.

Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ: Η ΕΕΧ θεωρεί βέβαιη την περικοπή της ύλης και την ακαταλληλότητα των βιβλίων που θα γραφούν!

Σχόλιο: Σήμερα, στη Γ' Λυκείου γίνεται περικοπή της ύλης κατά 40%. Αν προστεθεί 30-40% επιπλέον ύλη, δεν θα γίνεται περικοπή; Στο σημείο αυτό η απλή μέθοδος των τριών, άλλα μας λέει, εκτός και αν γίνουν αποδεκτές ως επιχειρήματα σοφιστείες της μορφής: «η ύλη θα γίνεται επιφανειακά σε μικρό βάθος, χωρίς εκτεταμένη ασκησιολογία», και άλλα παρόμοια (οπότε τα παιδιά θα αναγκαστούν να πηγαίνουν στα φροντιστήρια, προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις ασκήσεις της τράπεζας θεμάτων και των πανελληνίων εξετάσεων).



Από την παρουσίαση της υπεύθυνης του προγράμματος στην ημερίδα της ΕΕΧ 5-12-2021

Η ΕΕΧ **δεν κρίνει τα βιβλία τα οποία δεν έχουν γραφεί**. Αξιοποιώντας την εμπειρία του παρελθόντος ζητά να αφαιρεθούν **συγκεκριμένα** αντικείμενα, τα οποία στην πράξη θα αφαιρεθούν με Υπουργικές αποφάσεις, όπως γίνεται μέχρι σήμερα και προφανώς θα μετατρέψουν τα βιβλία σε ακατάλληλα.

5. Οι *συντάκτες* του ΑΠΣΧ απαντούν σε δικό τους σχόλιο, και βγάζουν αυθαίρετα συμπεράσματα για καλλιέργεια κριτικής σκέψης, τη στείρα παράθεση και την απομνημόνευση!

6. Η ΕΕΧ *ανέφερε* ότι πολλά από τα αντικείμενα που χαρακτήρισαν ως καινοτόμα οι συντάκτες του ΑΠΣΧ 2021, **δεν είναι καινοτόμα, γιατί υπήρχαν και σε προηγούμενα ΑΠΣΧ**, χωρίς να αμφισβητεί την αξία τους. Επίσης με σαφήνεια αναφέρει ότι στον ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΟΔΗΓΟ ΤΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ υπάρχουν και σήμερα προτάσεις πειραμάτων σε μικροκλίμακα.

[http://ebooks.edu.gr/info/cps/25deppsaps\\_FisikisXimias.pdf](http://ebooks.edu.gr/info/cps/25deppsaps_FisikisXimias.pdf)

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/pdf/8547/862/21-0161-02\\_Chimeia\\_G-Gymnasiou\\_Vivlio-Mathiti/](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/pdf/8547/862/21-0161-02_Chimeia_G-Gymnasiou_Vivlio-Mathiti/)

[http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/pdf/8547/862/21-0161-02\\_Chimeia\\_G-Gymnasiou\\_Vivlio-Mathiti/](http://ebooks.edu.gr/ebooks/v/pdf/8547/862/21-0161-02_Chimeia_G-Gymnasiou_Vivlio-Mathiti/)

Ως προς το παράδειγμα της ηλεκτροχημείας που αναφέρουν οι συντάκτες, η ύλη είναι ακριβώς ίδια με αυτήν του προγράμματος του 1998 (1/4 του αιώνα πριν), με μοναδική εξαίρεση την ηλεκτροκίνηση! Έτσι, βάζοντας την *ηλεκτροκίνηση*, και ολίγη *διερευνητική* διαδικασία, το ΑΠΣΧ 2021 έγινε καινοτόμο!

Και αφού αναφερόμαστε στην *ηλεκτροχημεία*, στο θέμα της *ηλεκτρόλυσης* αναγράφονται οι εξής «υψηλοί!» στόχοι στο ΑΠΣΧ 2021:

Στόχος 1: «*Να προσδιορίζουν οι μαθητές την άνοδο και την κάθοδο σε ένα ηλεκτρολυτικό στοιχείο*»! (αφού έχουν περιγράψει τη διάταξη του ηλεκτρολυτικού στοιχείου). Αραγε πώς θα το κάνουν αυτό, μήπως διερευνητικά;

Στόχος 2: «*να διερευνούν οι μαθητές την ηλεκτρόλυση των διαλυμάτων  $H_2SO_4$ , και  $NaCl$  και του τήγματος  $NaCl$ , και να γράφουν τις αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα σε κάθε μια. (Πώς θα γίνει αυτό; Αναγράφεται στην 3<sup>η</sup> στήλη: Διερευνητικά με ψηφιακό υλικό για το  $NaCl$ , αλλά όχι για το  $H_2SO_4$ ! Αλλά και τι θα διερευνήσουν στο τήγμα  $NaCl$ ; Μα τι άλλο, που θα πάει το  $Na^+$  και το  $Cl^-$ ).*

Μήπως, όμως, για να απαντήσουν (έστω, διερευνήσουν!) το προηγούμενο ερώτημα, θα έπρεπε οι μαθητές να γνωρίζουν τον *μηχανισμό της ηλεκτρόλυσης* και τους *παράγοντες* που καθορίζουν τα προϊόντα μιας ηλεκτρόλυσης;

Πού είναι ο *νόμος ηλεκτρόλυσης* ο οποίος υπάρχει σε όλα τα βιβλία Χημείας αλλά και είναι σημαντικός και για την οικονομία της Ελλάδας (π.χ. παρασκευή ΑΙ από βωξίτη), καθώς πρόκειται για μια εξαιρετικά ενεργοβόρα διαδικασία (<https://www.mytilineos.gr/el/i-drastiriotitimas/tomeas-metallourgias/alouminion-tis-ellados>). Μάλλον οι συντάκτες του ΠΣ τον ξέχασαν.

7. Στο εφαρμοζόμενο ΑΠΣΧ, το τελευταίο κεφάλαιο ΒΙΟΜΟΡΙΑ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΜΟΡΙΑ δεν έχει διδαχθεί μέχρι σήμερα, παρότι η διδακτέα ύλη είναι λιγότερη σε σχέση με το νέο ΑΠΣΧ. Πότε θα γίνει κατανοητό από τους συντάκτες του ΑΠΣΧ ότι με την πληθώρα ύλης που περιέλαβαν θα οδηγηθούμε σε περικοπή κεφαλαίων;

8. Άλλα λέει το σχόλιο της ΕΕΧ, αλλά οι συντάκτες του ΠΣ, οι οποίοι βγάζουν αυθαίρετα συμπεράσματα (για μηχανιστικό τρόπο προσέγγισης και για στείρα απομνημόνευση).

9. Σχόλιο της ΕΕΧ: Συσσωρεύονται πολλά αντικείμενα που δεν εξυπηρετούν τη συγκρότηση της χημικής σκέψης και κάποια από αυτά δεν υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία, με αποτέλεσμα το σχολικό βιβλίο όχι μόνο θα καταστεί ακατάλληλο για τους μαθητές εξαιτίας της περικοπής κεφαλαίων, αλλά και θα τυπωθούν εκατοντάδες χιλιάδες σελίδες χαρτιού που θα καταλήγουν στην ανακύκλωση.

*Απάντηση των συντακτών του ΑΠΣΧ 2021: «Το σχόλιο της ΕΕΧ είναι γενικόλογο και διατυπώνονται εικασίες, με έωλο επιχείρημα περί άχρηστων σελίδων».*

Η ΕΕΧ στη συνέχεια του κειμένου της είχε αναφερθεί σε συγκεκριμένα θέματα που δεν ήταν γενικόλογα (οι συντάκτες του ΑΠ φαίνεται ότι έκαναν επιλεκτικό διάβασμα).

Ως προς τις *άχρηστες σελίδες*, θεωρούμε σκόπιμο να αναφέρουμε πάλι την απλή μέθοδο των τριών: όταν από το σημερινό βιβλίο Γ' Λυκείου δεν διδάσκονται 120 σελίδες από τις 320 σελίδες, πόσες σελίδες δεν θα διδάσκονται αν η ύλη αυξηθεί κατά 30-40%; Και δεν είναι αστείο, διότι αυτές οι επιπλέον σελίδες πολλαπλασιάζονται επί 54.000 αντίτυπα, οπότε μιλάμε για περισσότερες από 10.000.000 σελίδες χαρτιού το χρόνο, μόνο για τη Γ' Λυκείου.

10. Σχόλιο της ΕΕΧ: «Περιλαμβάνονται στο ΑΠΣΧ κλασικά συνηθισμένα ερωτήματα και κλασικά πειράματα που υπάρχουν στα τρέχοντα βιβλία, και τα οποία οι συντάκτες του ΑΠΣ τα χαρακτηρίζουν διερευνητικά».

Η ΕΕΧ δεν ανέφερε πουθενά στο κείμενό της ότι απορρίπτει τις διερευνητικές διδακτικές προσεγγίσεις, αντιθέτως ζητά μείωση της ύλης, ώστε να υπάρχει επαρκής χρόνος για την υλοποίηση των διερευνητικών προσεγγίσεων, όπου ενδείκνυται.

*Απάντηση των συντακτών:* Η ΕΕΧ υποτιμά κάθε καινοτομία απορρίπτοντας τις διερευνητικές διδακτικές προσεγγίσεις!

*Απορία:* Σε τι σχόλιο απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ 2021; (πάλι σε υποθετικό σχόλιο).

## **Β. Απαντήσεις που επαναλαμβάνονται στις τρεις τάξεις του Λυκείου**

1. Αναφέρει η ΕΕΧ ότι στην Α' Λυκείου: «α) χρειάζονται και 8 ώρες για την διεξαγωγή και επεξεργασία (συζήτηση, σχόλια, παρατηρήσεις, διορθώσεις) των 5 «διερευνητικών» εργαστηριακών ασκήσεων, β) χρειάζονται για 2 υποχρεωτικά προειδοποιημένα τεστ με επανάληψη της ενότητας την προηγούμενη ώρα (με βάση τον νόμο 4823/2021, ΦΕΚ 136) και 4 ολιγόλεπτα 6 ώρες (επανάληψη, γράψιμο και επεξεργασία τους στην τάξη)».

Γράφουν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ για το α. Η ΕΕΧ υιοθετεί την αντίληψη ότι πρώτα ολοκληρώνεται η διδασκαλία και μετά ακολουθεί η εργαστηριακή άσκηση (από πού προκύπτει αυτό;). Με άλλα λόγια η εργαστηριακή άσκηση απλώς επιβεβαιώνει την «αλήθεια» της γνώσης που μεταφέρθηκε στους μαθητές. Το νέο Π.Σ. αξιοποιώντας τις σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες (πού είναι η βιβλιογραφία;) εστιάζει σε διαδικασίες διερεύνησης, ανακάλυψης από τους ενεργούς και όχι παθητικούς μαθητές. Δεν ωφελεί την αποτελεσματική μάθηση η διδασκαλία της Χημείας τον 21<sup>ο</sup> αιώνα να επιμένει σε ένα μοντέλο παθητικής μεταφοράς της γνώσης, το οποίο συνδέεται με την έμφαση στην εκμάθηση τεχνικών επίλυσης μαθηματικοποιημένων ασκήσεων. Να σημειωθεί ότι οι παραπάνω απόψεις της «τεχνικής έκθεσης» είναι σε πλήρη διάσταση με τις διδακτικές προσεγγίσεις που τέθηκαν από το ΙΕΠ για τα νέα Π.Σ.

*Απορία ΕΕΧ:* Άραγε, όλα αυτά προκύπτουν από το σχόλιο της ΕΕΧ ότι για τις εργαστηριακές ασκήσεις και μάλιστα διερευνητικού τύπου απαιτούνται επιπλέον διδακτικές ώρες; Μάλλον οι συντάκτες του ΑΠΣΧ συνεχίζουν να απαντούν σε δικά τους ερωτήματα (τι εργαστηριακές ασκήσεις χημείας άραγε έκαναν – αν έκαναν οι ίδιοι οι συντάκτες όταν δίδασκαν σε σχολεία;). Ποιον θέλουν να πείσουν με αυθαίρετα και ψευδή συμπεράσματα;

Σχόλιο 1 της ΕΕΧ: Με βάση την απάντηση των συντακτών του ΑΠΣΧ προκύπτει ότι οι εργαστηριακές ασκήσεις που κάνουν οι πρωτοετείς φοιτητές στο Πανεπιστήμιο και στο Πολυτεχνείο δεν ωφελούν την αποτελεσματική μάθηση, αφού αυτές δεν είναι διερευνητικού χαρακτήρα! (ενδεικτικά: βλ. «Εργαστηριακές ασκήσεις Γενικής και Ανόργανης Χημείας», Ι.Μαρκόπουλος, Χ.Μητσοπούλου, Α.Καραλιώτα, Κ.Μεθενίτης, Μ.Παπαρηγοπούλου, Δ.Σταμπάκη, Ν.Ψαρουδάκης, Γ.Καλαντζής, Π.Κυρίτσης, 2005).

Σχόλιο 2 της ΕΕΧ: Θα παραθέσουμε συνοπτικά προς ενημέρωση των συντακτών του ΑΠΣΧ μερικές αρχές διεξαγωγής πειραμάτων: α) τα πειράματα που πραγματοποιούνται από τους μαθητές, διακρίνονται σε: κλασικά (για εφαρμογή ή επαλήθευση) και σε διερευνητικά (για

διερεύνηση- επίλυση προβλήματος). Το κάθε είδος έχει *πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα*, και η επιλογή γίνεται με βάση τους σκοπούς του μαθήματος, τον *διατιθέμενο διδακτικό χρόνο* και την *καταλληλότητά* του για τους μαθητές. Μια διερευνητική άσκηση απαιτεί από τους μαθητές να: Διατυπώνουν *υποθέσεις*, επινοούν και *σχεδιάζουν πειραματική διαδικασία* για έλεγχο της ορθότητας των υποθέσεών τους, *επιλέγουν τα απαραίτητα υλικά* (ουσίες, όργανα), *διεξάγουν το πείραμα*, επεξεργάζονται τα *αποτελέσματα* και *βγάζουν συμπεράσματα*. Όμως, οι διερευνητικές ασκήσεις εκτός από τα πλεονεκτήματα, έχουν και τα εξής μειονεκτήματα (που φαίνεται ότι είτε αγνοούν είτε αποκρύπτουν σκόπιμα οι συντάκτες του ΑΠΣΧ) όπως αναγράφει η διεθνής βιβλιογραφία: α) δημιουργείται ανασφαλές μαθησιακό περιβάλλον για κάποιους μαθητές, β) κάποιιοι μαθητές μπορεί να μη φτάσουν σε αποτέλεσμα, γ) απαιτείται περισσότερος διδακτικός χρόνος (και άρα μείωση της διδακτέας ύλης) και δ) δίνεται *μεγαλύτερη έμφαση* στην επιστημονική διαδικασία και *μικρότερη* στο επιστημονικό περιεχόμενο.

Τέλος, είναι γνωστό (ακόμη και σε όσους δεν γνωρίζουν διδακτική), ότι για να γίνουν διερευνητικές εργαστηριακές ασκήσεις θα πρέπει οι μαθητές να έχουν εξοικειωθεί πρώτα με κλασικές εργαστηριακές ασκήσεις.

Για το β. Γράφουν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ: «Η ΕΕΧ διακρίνει τις ώρες προετοιμασίας για γραπτό τεστ, διεξαγωγής γραπτού τεστ και συζήτησης επί των αποτελεσμάτων, κάτι που δεν συμβαίνει στις οδηγίες διδασκαλίας που υλοποιούν και επικαιροποιούν το Π.Σ.».

Σχόλιο της ΕΕΧ: Δεν είναι κατανοητό τι θέλουν να πουν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ. Μήπως ζητούν να παραβιαστεί ο νόμος για την αξιολόγηση;

**2. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Το νέο Π.Σ. δεν φέρει καμία αλλαγή φιλοσοφίας στην προσέγγιση της ύλης και οπωσδήποτε δεν χαρακτηρίζεται ως καινοτόμο».

*Απάντηση των συντακτών του ΑΠΣΧ 2021:* «Τα παλαιότερα και το τρέχον Π.Σ. Χημείας υιοθετούν την παραγωγική/συμπερασματική (!) προσέγγιση της γνώσης από τον μαθητή. Τα επιστημονικά μοντέλα και οι σχετιζόμενες με αυτά θεωρίες αρχικά παρουσιάζονται στους μαθητές ως καθιερωμένες αλήθειες κατά τη διάρκεια μιας δασκαλοκεντρικής διάλεξης με ένα περιορισμένο χρόνο για ερωτήσεις-απαντήσεις ...».

Σχόλιο 1 της ΕΕΧ: Από πού προέκυψαν τα παραπάνω; Μήπως οι συντάκτες δίδασκαν με αυτόν τον τρόπο στα σχολεία τους; Από πού προκύπτει ότι τα τρέχοντα Α.Π. υιοθετούν την παραγωγική/συμπερασματική (!) προσέγγιση της γνώσης από τον μαθητή;

Είναι γνωστό (ακόμη και στους μη γνωρίζοντες διδακτική) ότι η *επιλογή της κατάλληλης διδακτικής μεθόδου* καθορίζεται από τον διδάσκοντα με βάση τους *σκοπούς* της ενότητας, τον *διαθέσιμο διδακτικό χρόνο*, κ.ά. Τα Π.Σ., διεθνώς, κάνουν *ενδεικτικές προτάσεις* για τη μεθοδολογική προσέγγιση των αντικειμένων. Άρα, ο διδάσκων επιλέγει την **καταλληλότερη μέθοδο διδασκαλίας** μιας ενότητας, ώστε να έχει τα καλύτερα δυνατά μαθησιακά αποτελέσματα, και δεν είναι αναγκαίο αυτή να είναι η διερευνητική, διότι όπως επίσης είναι γνωστό, και καλό θα ήταν να το γνωρίζουν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ, ότι η *άμεση μέθοδος* διδασκαλίας έχει βρεθεί ερευνητικά ότι έχει μεγάλη αποτελεσματικότητα στη διδασκαλία κανόνων, διαδικασιών και βασικών δεξιοτήτων (βλ. Joyce B. & Weil M. *Models of*

teaching 1997, Good T. & Brophy J. *Looking in Classrooms*. 10<sup>th</sup> ed., 2008, Borich G. *Effective Teaching Methods, Research – based Practice*, 2011).

Όπως γράφουν οι T. Lasley & T. Matczynski («*Strategies for Teaching in a Diverse Society*»): «Μόνο οι δάσκαλοι που χρησιμοποιούν ποικιλία διδακτικών μεθόδων θα επιτύχουν να μεγιστοποιήσουν την πρόοδο όλων των μαθητών, να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες και να μετριάσουν τις μαθησιακές αδυναμίες τους».

Δηλαδή θα πρέπει να αποφεύγεται η **μεθοδολογική «μονοκαλλιέργεια»**, την οποία, δυστυχώς, επιμένουν να υιοθετούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ 2021.

**Σχόλιο 2 της ΕΕΧ:** Το ότι μπήκαν κάποια θέματα «σύγχρονα» αλλά και ότι γράφουν ν φορές (όπου ν μεγάλος αριθμός) τη λέξη «διερευνητικό», δεν κάνουν το πρόγραμμα καινοτόμο. Εκτός άλλου, στην τεχνική έκθεση της ΕΕΧ γίνεται σαφής θετική αναφορά σε κάποια θέματα που προστέθηκαν στο νέο ΠΣ, με την επιφύλαξη ότι μπορεί να μην επαρκεί ο χρόνος για την διδασκαλία τους.

### **Γ. Απαντήσεις σε παρατηρήσεις που αφορούν στο Π.Σ. της Α΄ Λυκείου**

**1. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Παρατηρούνται σημαντικές απώλειες σε εισαγωγικές γνώσεις, όπως καταστάσεις της ύλης, ταξινόμηση ύλης».

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Οι έννοιες που αφορούν στις καταστάσεις της ύλης, καθώς και στην ταξινόμηση της ύλης περιλαμβάνονται στα νέα ΠΣ της Ε΄ Δημοτικού, αλλά και της Β΄ Γυμνασίου, ... . **Η μη επανάληψη διδαγμένων αποτελεί μέρος των οδηγιών που δόθηκαν από το ΙΕΠ για τα νέα Π.Σ.**».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Αφού δεν επιτρέπεται η επανάληψη διδαγμένων με οδηγία του ΙΕΠ, τότε γιατί οι συντάκτες του ΑΠΣΧ 2021 **παραβιάζουν** αυτή την οδηγία στις παρακάτω περιπτώσεις (και όχι μόνο):

α) η 1<sup>η</sup> ενότητα στη Β΄ Γυμνασίου με τίτλο «ο κόσμος της χημείας», ξαναδιδάσκεται αυτούσια στην Α΄ Λυκείου με τίτλο «Η χημεία στην καθημερινή ζωή».

β) η ενότητα στη Β΄ Γυμνασίου με τίτλο «το εργαστήριο χημείας», ξαναδιδάσκεται στην Α΄ Λυκείου, σχεδόν αυτούσια.

γ) η ενότητα «αντιδράσεις» που διδάσκεται στη Β΄ Γυμνασίου, επαναλαμβάνεται στη Γ΄ Γυμνασίου, και μάλιστα με τίτλο: «επανάληψη».

δ) η ενότητα «νανούλικά» που διδάσκεται στη Γ΄ Γυμνασίου, ξαναδιδάσκεται στη Β΄ Λυκείου.

ε) η ενότητα «καύσιμα, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, κ.ά.» που διδάσκεται στη Γ΄ Γυμνασίου, ξαναδιδάσκεται στη Β΄ Λυκείου.

**2. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Σημαντική απώλεια για τον μαθητή που δεν θα ακολουθήσει την θετική κατεύθυνση στην συγκρότηση της έννοιας της χημικής αντίδρασης η παράλειψη αναφοράς στις ενεργειακές μεταβολές που την συνοδεύουν, στην έννοια της ταχύτητας και των παραγόντων που της επηρεάζουν, καθώς και της απόδοσης της αντίδρασης. Οι γνώσεις αυτές θεωρούνται σημαντικές, διότι συνδέονται άμεσα με την καθημερινή ζωή»



**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Οι έννοιες ενδόθερμη και εξώθερμη αντίδραση συζητούνται στο Γυμνάσιο και στη Β΄ Λυκείου (Σχόλιο: πράγματι συζητείται).

Η έννοια της ταχύτητας των χημικών φαινομένων **συζητείται** επαρκώς κατά την έναρξη του μαθήματος χημείας Α΄ Λυκείου στην εργαστηριακή άσκηση με τίτλο: «Επηρεάζει η θερμοκρασία του νερού την ταχύτητα διάλυσης ενός αναβράζοντος δισκίου;» (στο βιβλίο του εκπαιδευτικού).

Η έννοια της απόδοσης πράγματι δεν συζητείται. Όμως, είτε θα αναφερόταν με μια λογική απομνημόνευσης είτε θα έπρεπε να συνδεθεί με τη χημική ισορροπία. (μέχρι σήμερα διδάσκεται στις τάξεις προσανατολισμού).».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Είναι προφανές ότι η ταχύτητα των **χημικών αντιδράσεων** δεν «συζητείται» από την εξέταση της ταχύτητας διάλυσης ενός δισκίου, ούτε με την μελέτη ενός από τους 5 παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης (δηλαδή, οι συντάκτες του ΑΠΣΧ απαιτούν από τους μαθητές, μέσω της ταχύτητας διάλυσης, να συμπεραίνουν για την ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων και τους παράγοντες που την επηρεάζουν, αλλά και να «φανταστούν» τους άλλους 4 σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας αντίδρασης!).

Ως προς την έννοια της απόδοσης, η οποία αφενός συνδέεται άμεσα με την καθημερινή ζωή (κόστος προϊόντων, κ.ά.), και αφετέρου διδάσκεται σήμερα χωρίς να απαιτεί καμία απομνημόνευση ή αναφορά στην χημική ισορροπία.

**3. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Διασπάται η συνοχή της μελέτης της έννοιας του mole και των υπολογισμών με την μεταφορά της μελέτης του  $V_m$  (μολαρικού όγκου) στην Β΄ Λυκείου. Την διάσπαση αυτή δεν την συναντήσαμε σε κανένα Ευρωπαϊκό ή Αμερικανικό ΑΠΣ.».

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Η μελέτη της στοιχειομετρίας συνεχίζεται στη Β΄ Λυκείου με την εισαγωγή της καταστατικής εξίσωσης των ιδανικών αερίων, από την οποία **απορρέει και η έννοια του μολαρικού όγκου**. Για το σκοπό αυτό εντάχθηκε στη Β΄ Λυκείου. Ακολουθούν στοιχειομετρικοί υπολογισμοί που περιλαμβάνουν τη χρήση του μολαρικού όγκου και με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται επιπλέον και η σύνδεση της ύλης των δύο τάξεων, όπως έχει αποδειχτεί και από την **εμπειρία στην τάξη**. Να σημειωθεί ότι η καταστατική εξίσωση και οι νόμοι των αερίων αποτελούν ύλη και του μαθήματος της Φυσικής προσανατολισμού Β΄ Λυκείου, με το νέο ΠΣ. Επομένως, τουλάχιστον για τους μαθητές της Β΄ λυκείου επιτυγχάνεται η επιδιωκόμενη διεπιστημονική προσέγγιση».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** α) Ο μολαρικός όγκος **δεν «απορρέει»** από την καταστατική εξίσωση με βάση την διεθνή βιβλιογραφία, αλλά από την υπόθεση Avogadro. (βλ. P. Atkins & L. Jones: "CHEMICAL PRINCIPLES", 2013, R. Chang: "ESSENTIAL CHEMISTRY", 2005, Ebbing & Gammon: "ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ», 2002), Ralph Petrucci, F. Geoffrey Herring General chemistry principles and modern applications (2017). Άρα για **λανθασμένο λόγο** εντάχθηκε ο  $V_m$  στη Β΄ Λυκείου. β) Τι αποδείχθηκε από την εμπειρία στην τάξη και ποιοι δίδαξαν (που είναι η βιβλιογραφία;), γ) Το ότι διδάσκεται η καταστατική εξίσωση και στη Φυσική Β΄ Λυκείου, δεν αποτελεί διεπιστημονική προσέγγιση, διότι αυτή δεν επιτυγχάνεται με τη διδασκαλία του ίδιου αντικείμενου σε 2 διακριτά μαθήματα. Αλλά, τι σχέση έχει αυτή η αναφορά; Επομένως **δεν υπάρχει κανένας λόγος μεταφοράς του  $V_m$  στην Β Λυκείου**.

Επιπλέον, είναι πιο συνεπές, μεθοδολογικά, να διδάσκεται ο  $V_m$  στην Α' Λυκείου μαζί με την έννοια του mole, η οποία, ως ποσότητα ουσίας συνδέεται τόσο με τη μάζα όσο και με τον όγκο.

**4. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Παρατηρούνται εντυπωσιακές διατυπώσεις κενές περιεχομένου ή με λανθασμένο περιεχόμενο (η μεθοδολογία της χημείας ταυτίζεται με το εργαστήριο - εκτιμούν αν έχει πραγματοποιηθεί πλήρης εξουδετέρωση με την χρήση κατάλληλου μέσου!!! – διερευνούν και προτείνουν λύσεις σε προβλήματα ρύπανσης ... !!!)».

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Δεν υπάρχει πουθενά, τόσο στο ΠΣ όσο και στον οδηγό του εκπαιδευτικού η διατύπωση: «η μεθοδολογία της χημείας ταυτίζεται με το εργαστήριο». Ευρέως γνωστά ενδεικτικά μέσα για να διαπιστωθεί η πλήρης εξουδετέρωση είναι οι κατάλληλοι δείκτες και το πεχάμετρο. Η διερεύνηση απλοποιημένων προβλημάτων που συνδέονται με τον πραγματικό κόσμο, καθώς και η διατύπωση προτάσεων επίλυσής τους, είναι ευρέως χρησιμοποιούμενες μαθητοκεντρικές πρακτικές που εκφράζουν τη φιλοσοφία του νέου ΠΣ. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν πολλά παραδείγματα. Παρατίθεται ένα εξ αυτών: *Developing and implementing inquiry Based, water quality experiments for high school students to explore real environmental issues using analytical chemistry*. Πολλά άλλα μπορούν να αναζητηθούν ανάμεσα στις 324 αναφορές που δίνονται στον οδηγό του εκπαιδευτικού».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Παραπέμπουμε σε πίνακα των συντακτών του ΑΠΣΧ ο οποίος «απαντά» στο πρώτο σχόλιο:

1.2. Η μεθοδολογία της Χημείας.	<ul style="list-style-type: none"><li>• αναγνωρίζουν βασικούς εργαστηριακούς κινδύνους.</li></ul>
1.2.1. Μαθαίνω να εργάζομαι με ασφάλεια στον χώρο του εργαστηρίου.	<ul style="list-style-type: none"><li>• εφαρμόζουν τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης όταν εργάζονται στο εργαστήριο Χημείας.</li></ul>
1.2.2. Η επιστημονική μεθοδολογία στη Χημεία.	<ul style="list-style-type: none"><li>• αναγνωρίζουν και αξιοποιούν τα βασικά στοιχεία της επιστημονικής μεθοδολογίας μέσα από κατάλληλο εργαστηριακό παράδειγμα.</li><li>• εξηγούν τη σπουδαιότητα του ρόλου του εργαστηρίου στην επιστήμη της Χημείας, χρησιμοποιώντας παραδείγματα, όπως στην ανάλυση της σύστασης των υλικών.</li></ul>

Ως προς το δεύτερο σχόλιο των συντακτών του ΠΣ, ότι «είναι ευρέως γνωστά τα μέσα», γι' αυτό δεν τα ανέφεραν; Να επισημάνουμε για άλλη μια φορά κάτι που γράφεται σε όλα τα στοιχειώδη βιβλία διδακτικής: «ο στόχος πρέπει να είναι διατυπωμένος με σαφήνεια, ακρίβεια και πληρότητα» (βέβαια, πολλοί στόχοι στο ΠΣ, όπως θα δούμε παρακάτω, είναι διατυπωμένοι με ασάφεια, ώστε να μη φαίνεται το ζητούμενο). Ως προς το τρίτο σχόλιο, η αναφορά γίνεται στο κατά πόσον οι μαθητές είναι σε θέση να προτείνουν λύσεις σε προβλήματα ρύπανσης.

**5. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Ως θετική εξέλιξη καταγράφεται η διδασκαλία ονοματολογίας κατά IUPAC, αν και τόσο η διατύπωση όσο και οι στόχοι είναι μάλλον ασαφείς και χρήζουν διευκρινίσεων».

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα είναι σαφώς και πλήρως διατυπωμένα. Οι συντάκτες της τεχνικής έκθεσης δεν παραθέτουν κανένα προσδοκώμενο μαθησιακό αποτέλεσμα που να χρήζει διευκρίνισης».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Δυστυχώς, αρκετά προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα δεν είναι σαφώς και πλήρως διατυπωμένα (γι' αυτό άλλωστε γίνονται τόσα σχόλια από την ΕΕΧ, και θα μπορούσαν να γίνουν άλλα τόσα, όπως θα φανεί στα επόμενα). Οι συντάκτες της τεχνικής έκθεσης δεν παραθέτουν κανένα προσδοκώμενο μαθησιακό αποτέλεσμα, γιατί δεν είναι συντάκτες ΠΣ. Πάντως να είστε σίγουροι, και το γνωρίζετε αυτό, ότι αν χρειαζόταν και θέλετε, ευχαρίστως να παρατεθούν προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα σε οποιαδήποτε ενότητα.

Το ερώτημα που προκύπτει όμως είναι το εξής: Θα ονομάζουμε τις ενώσεις κατά IUPAC με βάση ποια έκδοση: 1958, 1970 ή 2005; Πάντως φαίνεται ότι αποφεύγεται επιμελώς από τους συντάκτες του ΠΣ να δοθούν παραδείγματα από κάθε κατηγορία ενώσεων τόσο στο ΠΣ όσο και στο βιβλίο του δασκάλου, προκειμένου να βοηθηθούν οι εκπαιδευτικοί ποια ονοματολογία θα διδάξουν.

**6. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Εισάγεται επιπλέον η μελέτη του **μεταλλικού δεσμού** (ΔΕΣΜΕΣ 1983) και των **διαμοριακών δυνάμεων**, για τις οποίες δεν υπάρχει γνωστική υποδομή και ακόμη και στα βιβλία της Γενικής Χημείας διδάσκονται μετά τη διδασκαλία της θεωρίας VSEPR, καθώς απαιτείται πολύ καλή γνώση και κατανόηση του ομοιοπολικού δεσμού. Επιπρόσθετα εισάγονται οι έννοιες του ιξώδους και της επιφανειακής τάσης. Να σημειωθεί ότι η διδασκαλία στην **Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ** για το κεφάλαιο των Διαμοριακών δυνάμεων προβλέπεται να γίνεται **5 ώρες**, χωρίς το ιξώδες και την επιφανειακή τάση.

Παρά την ενδελεχή εξέταση των ΑΠΣΧ των Ευρωπαϊκών χωρών, δεν βρήκαμε κανένα σχολικό βιβλίο με αντίστοιχο περιεχόμενο σε αντίστοιχη τάξη».

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Σε πολλά ΠΣ άλλων χωρών περιέχεται η έννοια του μεταλλικού δεσμού και των διαμοριακών δυνάμεων.

*Η έννοια του μεταλλικού δεσμού απαντά και στη φυσική Γ' Γυμνασίου.*

*Επίσης η διδασκαλία των διαμοριακών δυνάμεων δεν έχει ως προαπαιτούμενη τη διδασκαλία της θεωρίας VSEPR. Τα επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα εντοπίζονται στη συσχέτιση των ιδιοτήτων διαφόρων οντοτήτων δεδομένης γεωμετρίας με το είδος των διαμοριακών δυνάμεων και ειδικά του δεσμού υδρογόνου που είναι προαπαιτούμενη στο μάθημα της βιολογίας Β' Λυκείου.*

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Σε ότι αφορά στον **μεταλλικό δεσμό**, ούτε η θεωρία της θάλασσας ηλεκτρονίων, ούτε των μοριακών τροχιακών μπορούν να προσεγγιστούν στην Α Λυκείου, επομένως η εξήγηση της αγωγιμότητας των μετάλλων δεν μπορεί παρά να απευθύνεται σε απομνημόνευση, η οποία έρχεται σε αντίθεση με τους στόχους του ΙΕΠ. Αλλά, αφού ο μεταλλικός δεσμός υπάρχει και στη Φυσική Γ' Γυμνασίου, γιατί να επαναληφθεί; (πάντως, για άλλη μια φορά, η επανάληψη δεν λέγεται διεπιστημονικότητα!).

Ως προς τις *διαμοριακές δυνάμεις*: Η κατανόηση της έννοιας της διπολικής ροπής και στη συνέχεια της συνισταμένης διπολικής ροπής προϋποθέτει κατανόηση και γνώση της έννοιας της ροπής (Φυσική Γ΄ Λυκείου) και της γεωμετρίας των μορίων (VSEPR-υβριδισμοί), αλλιώς απαιτεί παπαγαλία. Γι αυτούς τους λόγους σε **όλα** τα βιβλία Γενικής Χημείας οι διαμοριακές δυνάμεις έπονται της θεωρίας VSEPR. (Ενδεικτικά, βλ. βιβλία: P. Atkins & L. Jones: "CHEMICAL PRINCIPLES", 2013, R. Chang: "CHEMISTRY", 2005, Ebbing & Gammon: "ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ», 2002), Ralph Petrucci, F. Geoffrey Herring *General chemistry principles and modern applications*, 2017).

Διαφορετικά, όπως αναφέρουν οι συντάκτες στο ΠΣ, θα δώσουν 4 παραδείγματα ενώσεων (H<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>) με τη γεωμετρία τους (δηλ. θα μιλήσουμε για τετράεδρο και για τριγωνική πυραμίδα στους μαθητές της Α΄ Λυκείου και θα ζητήσουμε να αποφανθούν για τη διπολική ροπή αυτών των μορίων! ).

Να επισημάνουμε άλλη μία φορά, ότι οι διαμοριακές δυνάμεις δεν περιλαμβάνονται σε κανένα Π.Σ. ευρωπαϊκής χώρας στην Α΄ τάξη Λυκείου. Η παραπομπή των συντακτών του ΑΠΣΧ στα ΑΠ Χημείας Κύπρου και Αυστραλίας είναι ψευδής γιατί αυτά δεν περιέχουν διαμοριακές δυνάμεις στην Α΄ Λυκείου (βλ. *ΑΠ Χημείας Κύπρου 2020-21*), όπως δεν περιέχουν και στην βαθμίδα F10 της Αυστραλίας που είναι η αντίστοιχη της Α Λυκείου. (<https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/science/?year=12010&strand=Science+Understanding&strand=Science+as+a+Human+Endeavour&strand=Science+Inquiry+Skills&capability=ignore&capability=Literacy&capability=Numeracy&capability=Information+and+Communication+Technology+%28ICT%29+Capability&capability=Critical+and+Creative+Thinking&capability=Personal+and+Social+Capability&capability=Ethical+Understanding&capability=Intercultural+Understanding&priority=ignore&priority=Aboriginal+and+Torres+Strait+Islander+Histories+and+Cultures&priority=Asia+and+Australia%E2%80%99s+Engagement+with+Asia&priority=Sustainability&elaborations=true&elaborations=false&scotterms=false&isFirstPageLoad=false>).

Επίσης, επειδή οι συντάκτες του ΑΠΣΧ κάνουν αναφορά στη χρησιμότητα του δεσμού υδρογόνου ως προαπαιτούμενης γνώσης στη Βιολογία Β΄ Λυκείου, τότε γιατί δεν έλαβαν υπόψη τους τις εξής περιπτώσεις, για τη Βιολογία Β΄ Λυκείου (1<sup>ο</sup> κεφάλαιο) όπου οι μαθητές θα κληθούν να μάθουν: α) για τα αμινοξέα, χωρίς να γνωρίζουν από τη Χημεία την αμινομάδα και την καρβοξυλομάδα, β) για τα ένζυμα, χωρίς να γνωρίζουν από τη Χημεία για την ταχύτητα αντίδρασης και τους καταλύτες (θέματα τα οποία είχαν προβλεφθεί στο Π.Σ. Χημείας 2014).

**7. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Αναφέρονται οι **έννοιες διάστασης και ιοντισμού, ιόντος οξονίου**, χωρίς αναφορά στο μοντέλο που θα διδαχθούν οι μαθητές οι οποίοι ενδεχομένως για πρώτη φορά θα βλέπουν ΟΞΕΑ, ΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΛΑΤΑ, καθώς το αντίστοιχο κεφάλαιο στην Γ΄ Γυμνασίου είναι τελευταίο και επομένως αδύνατον να διδαχθεί».

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «*Επί σειρά ετών η ενότητα αυτή διδάσκεται ολοκληρωμένα και μάλιστα είναι ενότητα στην οποία οι εκπαιδευτικοί δίνουν έμφαση. Επομένως οι μαθητές, τόσο στο Γυμνάσιο, όσο και κατά τη διάρκεια της ονοματολογίας σε προηγούμενη ενότητα της Α΄ Λυκείου (ενότητα 4.4 νέου Π.Σ.) θεωρούμε ότι αποκτούν το θεωρητικό υπόβαθρο που απαιτείται ώστε να προχωρήσουν σε εισαγωγική μελέτη των αντιδράσεων διάστασης ή ιοντισμού. Πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τις παρατηρήσεις που αναφέρονται στον οδηγό του εκπαιδευτικού, στην ενότητα 5.2 προτείνεται από τους ασθενείς ηλεκτρολύτες να διδαχθεί μόνο η περίπτωση του οξικού οξέος*

*και της αμμωνίας, υπό το πρίσμα του μερικού ιοντισμού, χωρίς αναφορά σε αποκατάσταση δυναμικής ισορροπίας».*

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Οι συντάκτες του ΠΣ Χημείας δεν έμαθαν καθόλου από την προϋπάρχουσα εμπειρία, αλλά και αποκρύπτουν την πραγματικότητα. Επειδή δεν προλάβαιναν οι εκπαιδευτικοί να διδάξουν την ενότητα «οξέα-βάσεις» (την οποία κάποιοι «σοφοί» στον εξορθολογισμό της ύλης το 2016 την έβαλαν τελευταία), από το σχολ. έτος 2021-22, το ΙΕΠ πράττοντας πολύ σωστά, άλλαξε τη σειρά και την ξανάβαλε πρώτη (όπως είναι άλλωστε στο σχολικό εγχειρίδιο). Είναι γνωστό ότι, πολλοί διδάσκοντες άλλαζαν μόνοι τους τη σειρά των εννοιών που πρότεινε το υπουργείο Παιδείας ή παρέλειπαν κάποιες ενότητες για να προλάβουν να διδάξουν την ενότητα «οξέα-βάσεις».

Οι συντάκτες του ΠΣ Χημείας **δεν δίνουν καμία απάντηση** για το μοντέλο που θα χρησιμοποιηθεί. Πώς θα αιτιολογήσουν το **οξόνιο**, αφού οι μαθητές έχουν διδαχθεί τη θεωρία Arrhenius κατά την οποία στο υδατικό διάλυμα υπάρχει  $H^+$  (δημιουργούν πρωθύστερο, χωρίς λόγο, που θα μπερδέψει τους μαθητές, αλλά όμως οι συντάκτες του Π.Σ. θα διαφημίζουν τον ψευτοεκσυγχρονισμό, κι ας μην καταλαβαίνουν οι μαθητές).

Και άλλη μια ερώτηση προς τους συντάκτες του ΠΣ: Αφού το ιόν  $H_3O^+$  η IUPAC το ονομάζει **οξόνιο**, γιατί του δώσατε και το όνομα **υδρόνιο**; Στο βιβλίο *RED BOOK, IUPAC, 2005* αναφέρεται: **oxonium (not hydronium)**.

**8. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Αναφέρεται με νεφελώδη τρόπο η αναπαράσταση της πόλωσης των δεσμών με *διαγράμματα ηλεκτροστατικού δυναμικού* και η μελέτη των διαφορών αγωγιμότητας με ψηφιακό υλικό!»

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Οι χάρτες ηλεκτροστατικού δυναμικού αξιοποιούνται εκτενώς στην εκπαίδευση, κάτι που υποστηρίζεται από τη σύγχρονη βιβλιογραφία. Η αναπαράσταση της πόλωσης των δεσμών με αυτού του είδους τα διαγράμματα είναι μέρος μιας ποικιλίας προτεινόμενων αναπαραστάσεων. Η μελέτη των διαφορών αγωγιμότητας προτείνεται να γίνει είτε με πείραμα επίδειξης ή εναλλακτικά με τη χρήση ψηφιακού υλικού (Ενότητα 5.2)».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Οι συντάκτες του Π.Σ. δεν απαντούν στο σχόλιο της ΕΕΧ, γενικολογούν **χωρίς βιβλιογραφία**, και χωρίς να αναφέρουν σε ποιες τάξεις του Λυκείου εφαρμόζονται οι ΕΡΜ. Θα ήταν χρήσιμο να δοθεί η σχετική βιβλιογραφία για το Λύκειο καθώς και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της χρήσης των ΕΡΜ, που καθιστούν την εφαρμογή τους απαραίτητη στο Λύκειο.

Για την ιστορία, να αναφέρουμε ότι στα σχολικά βιβλία Χημείας Αγγλίας (*ενδεικτικά: A Chemistry, AS Chemistry Edexcel, Cambridge Chemistry, 2014*) και Γαλλίας (*ενδεικτικά: V.Besnard, ..., Physique Chimie, Hachette*) των τάξεων τουλάχιστον Α' και Β' Λυκείου δεν γίνεται αναφορά σε ΕΡΜ, ούτε και στα πανεπιστημιακά βιβλία γενικής χημείας που διδάσκονται στα ελληνικά πανεπιστήμια και πολυτεχνεία (*Ebbing-Gammon «ΓΕΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ» 2002, Σ. Λιοδάκης «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ», 2003, Πνευματικάκης, Μητσοπούλου, Μεθενίτης, «ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ», κ.ά.*)

**9. Αναφέρει η ΕΕΧ:** Αναφέρονται ως νέα (!) στοιχεία η χρήση της ατομικής μονάδας  $u$  (ΑΠΣΧ 2014), η έννοια των ηλεκτρολυτών (ΑΠΣΧ 1998- 2014), ιοντική περιγραφή αντιδράσεων (στο Γυμνάσιο 1997 - 2003 ανεπιτυχώς όπως έδειξε η πράξη), μολαρική μάζα ( ΑΠΣΧ 2014).

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ: «α)** Από τις 20 Μαΐου 2019 έχει αλλάξει ο ορισμός του  $mol$ . Επομένως, αποτελεί επιτακτική ανάγκη να επανεισαχθούν όλες οι σχετικές έννοιες. Είναι προφανές ότι αν δεν γίνονταν κάτι τέτοιο τα νέα Π.Σ. θα ήταν ξεπερασμένα πριν καν εφαρμοστούν. Στο Π.Σ. του 2015 δεν υπάρχει η έννοια της ενοποιημένης ατομικής μονάδας μάζας  $u$ , ούτε βεβαίως του  $Da$ . Αντίθετα, το υπάρχον σχολικό βιβλίο χρησιμοποιεί ακόμα το συμβολισμό  $amu$ , ο οποίος έχει καταργηθεί από το 1961.

β) Η έννοια των ηλεκτρολυτών και η **ιοντική περιγραφή των αντιδράσεων στην Α' τάξη του Λυκείου** είναι πολύ σημαντική γιατί αφενός περιγράφει με ακρίβεια το χημικό φαινόμενο και αφετέρου **συμβάλλει στο να αποφευχθούν παρανοήσεις που αφορούν στη φύση των αντιδρώντων και των προϊόντων μέσα σε ένα διάλυμα. Τέτοιες παρανοήσεις είναι γνωστές από δεκαετίες και έχουν συζητηθεί εκτενώς τόσο στην ελληνική όσο και τη διεθνή βιβλιογραφία. Είναι ευρέως γνωστό ("τρίγωνο" Johnstone και σύγχρονες παραλλαγές του) ότι ένας από τους κύριους λόγους που οι μαθητές/τριες συναντούν δυσκολίες στην εκμάθηση των χημικών εννοιών είναι η δυσκολία σύνδεσης του μακροσκοπικού, του υπομικροσκοπικού και του συμβολικού επιπέδου. Κατανοεί, λοιπόν, εύκολα κανείς, ότι η διδασκαλία ιοντικών αντιδράσεων με "μοριακό" τρόπο είναι εντελώς λανθασμένη. Μέρος της σχετικής βιβλιογραφίας είναι διαθέσιμη στον Οδηγό του Εκπαιδευτικού. Η αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας των αντιδράσεων σε ιοντική μορφή θα αποτιμηθεί και κατά τη διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής των νέων Π.Σ.».**

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** α) Οι συντάκτες του ΠΣ βρήκαν ευκαιρία να κάνουν επίδειξη μάλλον «νεοαποκτημένων» γνώσεων, διότι διαφορετικά δεν δικαιολογείται τόση έκταση σε τόσο απλό θέμα. Η ΕΕΧ γνωρίζει πολύ καλά το θέμα, καθώς **ως εκπρόσωπος της χώρας στην IUPAC συμμετείχε από το 2016 στην αλλαγή του ορισμού του  $mol$  με πενταμελή επιτροπή αποτελούμενη από τους: Μ. Καραγιάννη, ομότιμο καθ. Αν. Χημείας, Ν. Κλούρα, καθ. Γεν. Χημείας, Α. Μαυρόπουλο Σχ. Σύμβουλο ΠΕ04, Ε. Μπόκαρη αν. καθ. Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Χημείας, Φ. Σιδέρη καθ. Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.**

Σε τι διαφέρει το  $u$  από το  $amu$  και από το  $Da$ ; Σε τίποτα (άλλαξε μόνο το σύμβολο). Για να δούμε τι μας λέει η IUPAC:

$$\text{unified atomic mass unit}^{2,3} \quad u (= m_a(^{12}\text{C})/12) \approx 1.66054 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

Και σημειώνει η IUPAC (*Green Book, 1993*):

(3) The unified atomic mass unit is also sometimes called the dalton, with symbol  $Da$ , although the name and symbol have not been approved by CGPM.

β) Σε ότι αφορά στις **ιοντικές αντιδράσεις** και την έννοια των **ηλεκτρολυτών** η παρατήρηση αφορά στο ότι δεν αποτελούν καινοτόμες προσεγγίσεις, καθώς υπάρχουν σε υφιστάμενα ΑΠΣ και όχι στο αν είναι ορθότερη προσέγγιση.

Οι συντάκτες του ΠΣ πάλι γενικολογούν, **χωρίς να αναφέρουν βιβλιογραφία** ή κάποια έρευνα που να δείχνει ότι η **γραφή χημικών εξισώσεων με μοριακή μορφή είναι εντελώς λανθασμένη** (όπως αυθαίρετα και αναπόδεικτα ισχυρίζονται).

Στις **Πανεπιστημιακές** γενικές χημείες, οι χημικές εξισώσεις γράφονται και με τους δύο τρόπους (δηλ. κατά τους συντάκτες του ΠΣ ο ένας τρόπος είναι λανθασμένος!). Ενδεικτικά, βλ. *R. Chang: "CHEMISTRY", 2005, R.Bauer & J.Birk: Introduction to Chemistry (2018), McQuarrie & A.Rock: Chemistry, 2011.*

Θεωρούμε ότι είναι ορθότερο στην Α΄ Λυκείου, αρχικά να γράφονται με μοριακή μορφή, διότι διαφορετικά εισάγουμε δυσκολία στους μαθητές που δεν είναι εύκολο να ξεπεραστεί, αφού απαιτεί αφαιρετική σκέψη. Για παράδειγμα, αν οι μαθητές αναμείξουν HCl και NaOH, θα πρέπει να διαθέτουν αφαιρετική σκέψη για να κατανοήσουν ότι τελικά η εξίσωση:  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ , είναι:  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  (και με βάση τις απόψεις των συντακτών του ΠΣ, ακόμη χειρότερα οι μαθητές να αντικαταστήσουν το  $\text{H}^+$  με  $\text{H}_3\text{O}^+$ !). Έρευνα των Shayer & Adey σε σχολεία της Αγγλίας το 1981, έδειξε ότι ένα ποσοστό περίπου 30% έχει φτάσει στο επίπεδο της τυπικής σκέψης – μπορεί να κατανοήσει αφηρημένες έννοιες.

**10.** Άλλα λέει το σχόλιο της ΕΕΧ, άλλα απαντούν οι συντάκτες του ΠΣ.

**11. Βλ. σχόλιο ΕΕΧ στο 2.**

#### Δ. Απαντήσεις σε παρατηρήσεις που αφορούν το Π.Σ. της Β΄ Λυκείου

**1α. Αναφέρει η ΕΕΧ:** Η προτεινόμενη ύλη είναι αυξημένη κατά 30-40% σε σχέση με την σημερινή γεγονός που επιβεβαιώνει ότι το πρόγραμμα δεν είναι ρεαλιστικό για ένα μη εξεταζόμενο μάθημα γενικής παιδείας.

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Οι συντάκτες της “τεχνικής μελέτης” προεξοφλούν ότι το 30 % των ωρών της Β΄ Λυκείου δεν θα διδάσκονται, με το επιχείρημα ότι “είναι γνωστό σε όλους”.

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** α) Τι δεν καταλαβαίνουν οι συντάκτες του ΠΣ; Είναι απλά μαθηματικά, όπως έχουμε προαναφέρει. Αν αυξηθεί η ύλη κατά 30-40%, τότε θα διδαχθεί, και μάλιστα σε μαθητές γενικής παιδείας, που αρχίζουν τη σχολική χρονιά με ένα από τα δυσκολότερα θέματα, τη στοιχειομετρία! Εκτός, κι αν βασιζέσθε στο ότι τα περισσότερα θέματα (καύση, καύσιμα, πετρέλαιο, φυσικό αέριο, υγραέριο, κυκλική οικονομία, άλλες μορφές ενέργειας, πετροχημικά προϊόντα, πολυμερή, πλαστικά, αιθανόλη, κύκλος του άνθρακα, νανοϋλικά, κ.ά.) έχουν ξαναδιδασχθεί στο Γυμνάσιο.

Στη συνέχεια, οι συντάκτες του ΠΣ αναφέρουν, για πολλοστή φορά, καινοτομίες που «αντικατοπτρίζουν τις σύγχρονες απόψεις περί γενικής και ειδικής διδακτικής», χωρίς να αναφέρουν ποιες είναι αυτές και ποια είναι η σχετική βιβλιογραφία. Συνεχίζουν, λέγοντας ότι «αξιοποιούν σύγχρονες παιδαγωγικές τεχνικές (ποιες είναι αυτές; Χωρίς να αναφέρουν βιβλιογραφία;) στο σχεδιασμό της διδασκαλίας, με τη χρήση, τι άλλο, διερευνητικών προσεγγίσεων, προτείνονται ευέλικτα διδακτικά σχήματα, ευέλικτα σχέδια διδασκαλίας, εναλλακτικές διδακτικές προσεγγίσεις, π.χ. μέθοδο σχεδίου project, βιβλιογραφικής διερεύνησης, διαφοροποιημένης διδασκαλίας, κ.ά.».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Πότε θα γίνουν όλα αυτά τα «σύγχρονα» και ευέλικτα, που περιγράφονται μέσα σε 5 γραμμές; Η ΕΕΧ είναι σύμφωνη, αλλά δεν παύουν να είναι χρονοβόρες διαδικασίες και για την υλοποίησή τους ΑΠΑΙΤΟΥΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΥΛΗΣ.

**1β. Αναφέρει η ΕΕΧ:** Η πολυδιάσπαση της ονοματολογίας και της ισομέρειας κατά ομόλογη σειρά, αφενός αυξάνει πολύ τον χρόνο που απαιτείται για την διδασκαλία της και αφετέρου δημιουργεί πρωθύστερα, αλλά και δεν διευκολύνει τον σχηματισμό μιας ενιαίας γνωστικής δομής, η οποία να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες περιπτώσεις εκτός από τις αναφερόμενες. Ζητείται από τους μαθητές να προσδιορίζουν συντακτικά ισομερή αλκανίων και αλκενίων, χωρίς να έχει εξηγηθεί η έννοια της ισομέρειας και τα είδη της συντακτικής ισομέρειας.

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Σύμφωνα με τις σύγχρονες τάσεις διδασκαλίας του μαθήματος, η ονοματολογία αναφέρεται σταδιακά κατά χημική τάξη και όχι συνολικά στην αρχή. Το ίδιο ισχύει και για την ισομέρεια. Η συνολική περιγραφή των περίπλοκων κανόνων ονοματολογίας και ισομέρειας δεν οδηγεί στην επίτευξη σημαντικών μαθησιακών αποτελεσμάτων. Παράλληλα, ενέχει τον κίνδυνο για τους μαθητές/τριες που δεν θα ακολουθήσουν τον θετικό προσανατολισμό είτε να απομακρυνθούν εντελώς από ένα μάθημα γενικής παιδείας είτε να καταφύγουν στη μέθοδο της “παπαγαλίας”.

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Ποιες είναι οι «σύγχρονες τάσεις διδασκαλίας του μαθήματος» και που τα λένε αυτά; Θα ήταν χρήσιμο να δοθεί η **σχετική βιβλιογραφία για το Λύκειο που επιβεβαιώνει**



ότι η ονοματολογία και η ισομέρεια κατά χημική τάξη αποτρέπει την παπαγαλία και έχει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, διότι κατά κανόνα η πολυδιάσπαση μεθόδων και εννοιών δεν επιτρέπει την δημιουργία συνάψεων και συνδέσεων με αποτέλεσμα την καταφυγή στην παπαγαλία.

**1γ. Αναφέρει η ΕΕΧ:** Η εξαφάνιση των αλκινίων από την ύλη δεν διευκολύνει στην κατανόηση των αντιδράσεων προσθήκης ως γενικού φαινομένου των ακόρεστων ενώσεων και απόσπασης ως γενικού φαινομένου σχηματισμού ακόρεστων ενώσεων.

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Τα αλκίνια εμφανίζονται στην ενότητα του Π.Σ.: 2.1.1. (βασικές κατηγορίες οργανικών ενώσεων). Σε αυτήν οι μαθητές ταξινομούν οργανικές ενώσεις. Τα αλκίνια έχουν εξειδικευμένες εφαρμογές, ενώ η αναλυτικότερη εξέταση των ιδιοτήτων τους δεν εξυπηρετούν κατάλληλους εκπαιδευτικούς στόχους για ένα μάθημα Γενικής Παιδείας».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Οι συντάκτες του ΠΣ δεν απαντούν στο ερώτημα ή μάλλον απαντούν σε άλλο δικό τους. Η εξαίρεση των αλκινίων από την μελέτη των οργανικών ενώσεων θα οδηγήσει στην πολύ σημαντική παρανόηση ότι οι αντιδράσεις προσθήκης και πολυμερισμού δεν συνδέονται με την ακορεστότητα, αλλά με τον διπλό δεσμό.

#### **Ε. Απαντήσεις σε παρατηρήσεις που αφορούν το Π.Σ. της Γ' Λυκείου**

**1. Αναφέρει η ΕΕΧ:** Το πρόγραμμα που έχει εγκριθεί αποτελεί ένα κακό συνδυασμό του προγράμματος του IB και του Edexcel GCE με δύο βασικά προβλήματα: α) Η Χημεία στα 2 αυτά προγράμματα γίνεται σε 2 χρόνια για 180 ώρες κάθε χρόνο και προϋποθέτει άρτια οργανωμένα εργαστήρια, ενώ στο Ελληνικό ΠΣ προβλέπονται 150 ώρες για έναν χρόνο. β) Και τα δύο προγράμματα δεν έχουν τους στόχους που περιγράφονται στο ΑΠΣΧ 2021.

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Η Επιτροπή Εκπόνησης μελέτησε επισταμένως Προγράμματα Σπουδών του εξωτερικού, όπως π.χ. χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της Βόρειας Αμερικής, της Νοτιοανατολικής Ασίας και της Αυστραλίας, και έλαβε και σοβαρά υπόψη της και το Πρόγραμμα Σπουδών του 2015 (Υ.Α. 8601/Δ2/ΦΕΚ 183 τ. Β' /23-1-2015). Δεν ασχολήθηκε ειδικά με τα Π.Σ. των International Baccalaureate και Pearson Edexcel».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Μια απλή σύγκριση του περιεχομένου των προγραμμάτων αποδεικνύει την συνάφεια. Η παρατήρηση της ΕΕΧ δεν συνδέεται με το περιεχόμενο του προγράμματος, αλλά με την τεράστια διαφορά στον απαιτούμενο χρόνο και στις υποδομές για την υλοποίηση του (για το θέμα των ωρών οι συντάκτες του ΠΣ 2021 δεν κάνουν κανένα σχόλιο!). Το αντίστοιχο συμβαίνει με το ΑΠΣΧ της Κύπρου, της Γαλλίας, της Ισπανίας κ.ά. χωρών στις οποίες προγράμματα αντίστοιχου περιεχομένου μοιράζονται σε 2 διδακτικά έτη με προβλεπόμενες ώρες διδασκαλίας τουλάχιστον 240.

<https://www.ibo.org/programmes/diploma-programme/curriculum/sciences/chemistry/>

<https://www.cambridgeinternational.org/Images/554616-2022-2024-syllabus.pdf>

<https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:12566717-0e62-462a-98a6-6e6860e373a6/estados-unidos.pdf>

<https://www.education.gouv.fr/upper-secondary-general-or-technological-school-new-grade-10-and-grade-11-classes-5465>

[https://www.isbos.org/uploaded/Academics/Upper\\_School/CourseCatalog\\_-\\_Grade\\_11\\_and\\_12\\_FR\\_BAC.pdf](https://www.isbos.org/uploaded/Academics/Upper_School/CourseCatalog_-_Grade_11_and_12_FR_BAC.pdf)

<https://chem.schools.ac.cy/index.php/el/chimeia/analytiko-programma#>

**2. Αναφέρει η ΕΕΧ:** «Το προτεινόμενο πρόγραμμα σπουδών, όπως άλλωστε είναι εμφανές από την σύγκριση με το διδασκόμενο την σχολική χρονιά 21-22, δεν σηματοδοτεί αλλαγή φιλοσοφίας και σε καμία περίπτωση δεν είναι καινοτόμο. Καινοτομία δεν είναι ούτε η αναδιάταξη της ύλης, ούτε η συσσώρευση γνωστικών αντικειμένων που δεν εξυπηρετούν την συγκρότηση του *απαραίτητου γνωστικού πλαισίου* για την Χημεία, το οποίο θα επιτρέψει στον υποψήφιο θετικό *επιστήμονα* να εμβαθύνει σε έννοιες και τεχνικές στις σπουδές του».

**Σχόλιο:** Το θέμα έχει συζητηθεί και έχει απαντηθεί. Προς επίρρωση δίνονται τα Π.Σ. Χημείας 1998 - 2014, στα οποία περιλαμβάνονται όλα τα αντικείμενα τα οποία οι συντάκτες του ΑΠΣΧ 2021 χαρακτηρίζουν ως καινοτόμα, εκτός των φασματοσκοπικών τεχνικών.

[file:///C:/Users/HP/Downloads/document%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/document%20(3).pdf)

[file:///C:/Users/HP/Downloads/document%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/document%20(2).pdf)

**3. Αναφέρει η ΕΕΧ:** Η εκτενής ενασχόληση με τα **φάσματα** δεν είναι χρήσιμη ως βασική γνώση στον μελλοντικό μηχανικό ή γιατρό και οπωσδήποτε δεν είναι πιο χρήσιμη από την κατανόηση του φαινομένου της **ώσμωσης**, το οποίο εξηγεί βασικές λειτουργίες των κυττάρων, της **πρότυπης ενθαλπίας καύσης** και **εξουδετέρωσης**, που έχουν αφαιρεθεί.

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:** «Οι φασματοσκοπικές τεχνικές χρησιμοποιούνται ευρέως στην Ιατρική, την μηχανική, την Τεχνολογία Υλικών, αλλά και την Τέχνη. Ενδεικτικά αναφέρουμε τις απεικονιστικές διαγνωστικές μεθόδους στην Ιατρική. Η φασματοσκοπία μελετάται τόσο στο νέο Π.Σ. της Βιολογίας (υποενότητα 3.4 και ενότητα 5.2 [Μέθοδοι Ανάλυσης] της Γ' Λυκείου), όσο και στο νέο Π.Σ. της Φυσικής (υποενότητα 3.3 της Β' Λυκείου και υποενότητες 1.4, 4.2 και 4.6 της Γ' Λυκείου). Επισημαίνεται ότι η Φασματοσκοπία συναντάται και στα Π.Σ. της Κύπρου και των χωρών του εξωτερικού. Κατά τη μελέτη του νέου Π.Σ. γίνεται σαφές ότι προτείνεται να μελετηθούν πολύ απλουστευμένα φάσματα, για παράδειγμα σε ένα φάσμα μάζας θα φαίνονται μόνο το μοριακό ιόν και 2-3 ακόμη καθαρές κορυφές (ενδεικτικά μεθύλιο, αιθύλιο), κάτι εφικτό και ρεαλιστικό για την ηλικία και τον προσανατολισμό των μαθητών. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο εργάζονται σήμερα οι επιστήμονες στην Χημεία αποτελεί βασική γνώση για τον μελλοντικό θετικό επιστήμονα. Σε μία χημική βιομηχανία ή χημικό εργαστήριο δεν χρησιμοποιούνται εδώ και πολλές δεκαετίες τεχνικές ανάλυσης όπως η αλογονοφορμική αντίδραση ή η βρωμίωση. Για την ενότητα "Εισαγωγή στις φασματοσκοπικές τεχνικές ανάλυσης" προβλέπονται οκτώ (8) διδακτικές ώρες στις 150, ήτοι 5,3 %, άρα ο ισχυρισμός για εκτενή ενασχόληση είναι υπερβολικός. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το **φαινόμενο της ώσμωσης** καθώς και οι ορισμοί της **πρότυπης ενθαλπίας καύσης** και **εξουδετέρωσης** συνοδεύονται από έναν σχετικό φορμαλισμό (υπολογιστικές ασκήσεις κ.ά.) που δεν εξυπηρετεί τη γενικότερη στόχευση του νέου Π.Σ.».

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** «Στο ήδη υπερφορτωμένο πρόγραμμα της Γ Λυκείου αφαιρούνται συνολικά 9 ώρες οι οποίες αφορούν στο φαινόμενο της **ώσμωσης**, το οποίο εξηγεί βασικές λειτουργίες των κυττάρων, **στην πρότυπη ενθαλπία καύσης** και **εξουδετέρωσης**, και προστίθενται 9 ώρες **ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑΣ**. Στις ώρες αυτές πρέπει να διδαχθούν όλα τα είδη φασματοσκοπίας, (εκτός του NMR!), πράγμα αδύνατον, διότι η κατανόηση της φασματοσκοπίας απαιτεί πολύ σοβαρό θεωρητικό υπόβαθρο που αφορά τόσο στην δομή των ενώσεων, όσο και στην φύση της ακτινοβολίας, το οποίο δεν μπορεί να κατακτηθεί σε 9 διδακτικές ώρες.

Άραγε είναι τυχαίο ότι η φασματοσκοπία αποτελεί κατά βάση αντικείμενο της ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ και όχι ύλη των πρωτοετών φοιτητών; (3<sup>ο</sup> εξάμηνο Τ. Χημείας ΕΚΠΑ - 6<sup>ο</sup> εξάμηνο Τ. Χημείας ΕΚΠΑ - 6<sup>ο</sup> εξάμηνο στους Χημικούς Μηχανικούς ).

[http://www.chem.uoa.gr/?page\\_id=297&lang=el](http://www.chem.uoa.gr/?page_id=297&lang=el)

[https://www.chem.auth.gr/spoudes/study\\_guide/programma-proptychiakon-spoudon/](https://www.chem.auth.gr/spoudes/study_guide/programma-proptychiakon-spoudon/)

[https://www.chemeng.ntua.gr/the\\_semester/3](https://www.chemeng.ntua.gr/the_semester/3)

<https://chem.uoi.gr/spoudes/proptyxiakes/ypoxreotika-mathimata/>

Η προτεινόμενη από τους συντάκτες του ΠΣ μεθοδολογία προσέγγισης και οι προτεινόμενοι στόχοι **δεν αφορούν στην κατανόηση του φαινομένου, αλλά σε μια μηχανιστική προσέγγιση η οποία δεν προσφέρει στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης, καθώς από το πείραμα είναι αδύνατον να εξαχθούν τα αναμενόμενα θεωρητικά συμπεράσματα** και γι' αυτό δεν περιλαμβάνονται στους στόχους. Το ανάλογο στην καθημερινή ζωή είναι να δώσεις σε έναν τραυματιοφορέα τις απεικονίσεις μιας μαγνητικής τομογραφίας (NMR φάσμα) και να αναμένεις να σου δώσει διάγνωση και να προτείνει θεραπεία. Η εκτίμηση μας είναι ότι ακόμη και έτσι οι διαθέσιμες δύο διδακτικές ώρες δεν επαρκούν για την παρουσίαση, κατασκευή, μελέτη, εκτέλεση και επεξεργασία των δεδομένων.

Σε ότι αφορά στις *Ενθαλπίες Καύσης και Εξουδετέρωσης* και στις *Προσθετικές Ιδιότητες*, για τις οποίες οι συντάκτες αναφέρονται απαξιωτικά χρεώνοντας τους φορμαλισμό και ενασχόληση με υπολογιστικές ασκήσεις, οφείλουμε να επισημάνουμε ότι: α) Είναι φαινόμενα που συνδέονται άμεσα με την καθημερινή ζωή, καθώς τα πρώτα αφορούν στον ενεργειακό μετασχηματισμό της χημικής ενέργειας που αποτελεί το κύριο ζητούμενο για την χρήση των ενεργειακών πηγών, αλλά και αυτής καθαυτής της λειτουργίας των οργανισμών, οι δε *Προσθετικές Ιδιότητες* συνδέονται με την αφαλάτωση του θαλασσινού νερού, η οποία αποτελεί ζητούμενο για την χώρα μας, την χρήση αλατιού για την αποφυγή αποκλεισμών κατά την χιονόπτωση, το στέγνωμα των ρούχων, την χρήση αντιψυκτικών στα αυτοκίνητα..., β) οι έννοιες αυτές περιέχονται σε όλα τα βιβλία Χημείας διεθνώς (σχολικά και πανεπιστημιακά) και γ) Ο λελογισμένος υπολογισμός είναι αναγκαίος και απαραίτητος στην Χημεία και γενικότερα τις θετικές επιστήμες.

**4. Αναφέρει η ΕΕΧ: «Οι συντάκτες εισάγουν νέα λανθασμένη ορολογία: α) Ποιοτική ανίχνευση, β) ουδέτερο pH, γ) ποιοτική εύρεση pH, κ.ά. «**

**Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:**

α) **“Ποιοτική ανίχνευση”**: «Ο όρος “ποιοτική ανίχνευση” είναι **δόκιμος** και στη βιβλιογραφία απαντά συχνά σε αντιδιαστολή με τον όρο “ποσοτικός προσδιορισμός”. Φυσικά δεν αποτελεί νεολογισμό και στη διεθνή βιβλιογραφία απαντά πλειστάκις, όπως επί παραδείγματι στην *θεμελιώδους σημασίας, για την Αναλυτική Χημεία, εργασία του Lloyd Curie με τίτλο «Limits for qualitative detection and quantitative determination: Application to radiochemistry» (Analytical Chemistry, 1968). Μια πρόχειρη έρευνα στη διεθνή βιβλιογραφία απέδωσε δεκάδες εργασίες που κάνουν χρήση του ίδιου όρου, όπως οι (i) Qualitative detection of saccharine in wine (J. Am. Chem. Soc., 1904), (ii) Qualitative detection and quantitative determination of single-walled carbon nanotubes in mixtures of carbon nanotubes with a portable Raman spectrometer (Analyst, 2013), (iii) Validation of Quantitative and Qualitative Methods for Detecting Allergenic Ingredients in Processed Foods in Japan (J. Agr. Food Chem., 2013), (iv) Detection of Amphipathic Viral Peptide on Screen-Printed Electrodes by Liposome Rupture Impact*

*Voltammetry (Anal. Chem., 2017).* **Φυσικά** ο όρος “ποιοτική ανίχνευση” **χρησιμοποιείται και στην ελληνική βιβλιογραφία.** Ένα **επίκαιρο παράδειγμα** χρήσης του όρου **βρίσκει εύκολα κανείς στο κείμενο που ανήρτησε στη σελίδα** του Ε.Κ.Π.Α. ο Πρύτανης του κ. Μ.-Α. Δημόπουλος με τίτλο “τα Εργαστήρια COVID-19 του Ε.Κ.Π.Α.” ([https://www.uoa.gr/fileadmin/user\\_upload/PDF-files/anakoinwseis/simantikes/2021/1904\\_NKUA\\_covid\\_labs\\_all.pdf](https://www.uoa.gr/fileadmin/user_upload/PDF-files/anakoinwseis/simantikes/2021/1904_NKUA_covid_labs_all.pdf), Απρίλιος 2021). Να σημειωθεί ότι ο όρος “ανίχνευση” συνδέεται πλέον με τον ανιχνευτή (detector), συσκευή που περιλαμβάνεται σε κάθε όργανο ανάλυσης (π.χ. όργανα χρωματογραφίας, φασματοσκοπίας κ.τ.λ.)

**β) “Ουδέτερο pH”:** Σύμφωνα με τη σύγχρονη βιβλιογραφία όρος “Ουδέτερο pH” είναι αποδεκτός. Μερικά παραδείγματα χρήσης του εν λόγω όρου στη βιβλιογραφία: (i) Structure of i-Motif/Duplex Junctions at Neutral pH (J. Am. Chem. Soc., 2021), (ii) Electrocatalytic hydrogen evolution in neutral pH solutions: Dual phase synergy (ACS Catal., 2019), (iii) A renaissance of soaps? — How to make clear and stable solutions at neutral pH and room temperature (Adv. Col. Inter. Sci., 2016).

**γ) “Ποιοτική εύρεση pH”:** Ο όρος αναφέρεται στη χρήση πεχαμετρικού χάρτη. Αναφέρεται και σχετική ιστοσελίδα: <https://www.johnsonstestpapers.com/products/ph-tests/qual-tests>.

### **Σχόλιο της ΕΕΧ:**

**α) «Ποιοτική ανίχνευση».** Οι συντάκτες του Π.Σ. χρειάστηκαν 17 σειρές για να απαντήσουν, χρησιμοποιώντας παραδείγματα που τους έβγαλε το google από διάφορες εργασίες, αλλά δεν κάνουν αναφορά σε κανένα βιβλίο Αναλυτικής Χημείας ή έστω Γενικής Χημείας. Γνωρίζουμε, παλαιόθεν, ότι η διάκριση είναι σαφής: *Ποιοτική ανάλυση* (ή *ανίχνευση*) και *Ποσοτική ανάλυση*, όπως αναφέρεται σε όλα τα βιβλία Αναλυτικής Χημείας. Ενδεικτικά κλασικά βιβλία: T. Moeller. *Qualitative Analysis* (1968), T. Taylor. *Semimicro Qualitative analysis* (1969), W. Blaedel & V. Meloche. *Quantitative analysis* (1970), G. Ayres. *Quantitative chemical analysis* (1970), V. Alexeyev. *Qualitative Chemical Semimicro Analysis* (1968), D. Harvey. *Modern Analytical Chemistry* (2000), D. Skoog, D. West, F. Holler, S. Crouch (2014), *Fundamentals of Analytical Chemistry* (2014), D. Harvey. *Modern Analytical Chemistry* (2000), κ.ά., στα οποία αναφέρονται οι ορισμοί: **Qualitative analysis:** method of *detection* or *identification* of chemical species .

Ενδεικτικά παραθέτουμε:

**TABLE 16.1 Relationships between  $[H^+]$ ,  $[OH^-]$ , and pH at 25 °C for Acidic, Neutral, and Basic Aqueous Solutions**

	Acidic	Neutral	Basic
pH	<7.00	7.00	>7.00
$[H^+](M)$	$>1.0 \times 10^{-7}$	$1.0 \times 10^{-7}$	$<1.0 \times 10^{-7}$
$[OH^-](M)$	$<1.0 \times 10^{-7}$	$1.0 \times 10^{-7}$	$>1.0 \times 10^{-7}$

T. Brown, H. Eugene LeMay, B. Bursten, C. Murphy, P. Woodward, M. Stoltzfus - *Chemistry The Central Science* (2017), 17<sup>η</sup> εκδ.

## Measuring pH

The pH of a solution can be measured with a *pH meter* (Figure 16.7). A complete understanding of how this important device works requires knowledge of electrochemistry, a subject we take up in Chapter 20. In brief, a pH meter consists of a pair of electrodes connected to a meter capable of measuring small voltages, on the order of millivolts. A voltage, which varies with pH, is generated when the electrodes are placed in a solution. This voltage is read by the meter, which is calibrated to give pH.

Although less precise, acid–base indicators can be used to measure pH. An acid–base indicator is a colored substance that can exist in either an acid or a base form. The two forms have different colors. Thus, the indicator has one color at lower pH and another at higher pH. If you know the pH at which the indicator turns from one form to the other, you can determine whether a solution has a higher or lower pH than this value. Litmus, for example, changes color in the vicinity of pH 7. The color change, however, is not very sharp. Red litmus indicates a pH of about 5 or lower, and blue litmus indicates a pH of about 8 or higher.

Acid–base indicators are most useful when only an approximate pH determination is needed. (*Ralph Petrucci, F. Geoffrey Herring: General chemistry principles and modern applications, 2017*)

**β) «Ουδέτερο pH»:** Είναι προφανές και δεν χρειάζεται να παραπέμψουμε σε έγκριτα βιβλία Χημείας, για να δείξουμε ότι ο όρος είναι λανθασμένος. Το pH είναι ένας αριθμός και ο αριθμός δεν είναι ούτε ουδέτερος ούτε όξινος. Το διάλυμα χαρακτηρίζεται ως ουδέτερο ή όξινο.

Βλ. <file:///C:/Users/HP/Downloads/P04524.pdf>

<https://old.iupac.org/publications/pac/2002/pdf/7411x2169.pdf>

**γ) «Ποιοτική εύρεση pH»:** Ο όρος είναι λανθασμένος, διότι η εύρεση του pH, είναι πάντοτε ποσοτική (μετριέται με αριθμούς) είτε γίνει με πεχάμετρο είτε γίνει προσεγγιστικά με δείκτες.

### 5. Έχει απαντηθεί στο 3.

### 6. Αναφέρει η ΕΕΧ: «Προστίθενται ακόμη:

1. τα προβλήματα της Φυσικής του 20<sup>ου</sup> αιώνα!!!, (σαν να μην έφθναν τα της Χημείας) με αποτέλεσμα να υπάρχει επικάλυψη με το πρόγραμμα της Φυσικής στην ίδια τάξη,
2. η θεωρία Lewis για οξέα και βάσεις,
3. οι ημιαντιδράσεις στην οξειδοαναγωγή,
4. η ηλεκτροχημεία και η ηλεκτρόλυση,
5. η στερεοϊσομέρεια (με λανθασμένη ορολογία),
6. μια απροσδιόριστη προσέγγιση των μηχανισμών των οργανικών αντιδράσεων με φαντεζί τίτλους, αλλά χωρίς αναφορά στους ίδιους τους μηχανισμούς (E1, E2, SN<sub>1</sub>, SN<sub>2</sub>).

Όλα αυτά τα αντικείμενα υπάρχουν και στα ΑΠΣΧ 1998 και 2014 και αφαιρούνται σταθερά με Υπουργική Απόφαση κάθε χρόνο, μέχρι και την σχολική χρονιά 2021-2022 λόγω ανεπαρκούς χρόνου».

### Απαντούν οι συντάκτες του ΑΠΣΧ:

1. Η ενότητα είναι απαραίτητη για να αναδειχθεί ένα πλαίσιο αλλαγής παραδείγματος στη Φυσική που επηρέασε και τη Χημεία προκειμένου να μην καλούνται οι μαθητές να αποστηθίζουν έννοιες

**“εξ αποκαλύψεως”.** Επίσης, επειδή συνδέεται με ένα εύρος εννοιών της 1<sup>ης</sup> ενότητας π.χ. με την κατανόηση της πειραματικής διαπίστωσης των ενεργειακών σταθμών των ηλεκτρονίων στα μεμονωμένα άτομα των στοιχείων. Τέλος, η ανάδειξη **διαθεματικών και διεπιστημονικών** εννοιών ήταν εκ των ζητούμενων των νέων Π.Σ.

2. Η **θεωρία Lewis** για οξέα και βάσεις είναι αναγκαία για να κατακτήσουν οι μαθητές μια συνεκτικότερη αντίληψη για το δυισμό των εννοιών που μελετούν, δηλαδή οξύ/βάση, οξειδωτικό/αναγωγικό και ηλεκτρονιόφιλο/πυρηνόφιλο καθώς και τη σχέση μεταξύ τους.

3. Η χρήση των ημιαντιδράσεων θεωρείται εκ των ων ουκ άνευ για τη ορθή περιγραφή των φαινομένων. Επιπλέον, υποστηρίζεται πλήρως και από τις επεξηγηματικές προσομοιώσεις που έχουν αναπτυχθεί τα **τελευταία χρόνια** από άλλα προγράμματα του Υπουργείου Παιδείας π.χ. το **Φωτόδεντρο**.

4. Θα πρέπει να αναδειχθεί ο ρόλος της ηλεκτροχημείας στην παγκόσμια οικονομία, με βάση τις σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις στον ενεργειακό τομέα.

5. **Λανθασμένη ορολογία δεν εντοπίστηκε.** Η ικανότητα των μαθητών να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν απλές τρισδιάστατες μοριακές δομές κρίθηκε αναγκαία. Υπάρχει σε όλα σχεδόν τα Π.Σ. Χημείας των **ανεπτυγμένων χωρών**. Σημειώνεται ότι εντάσσεται στο πλαίσιο της ικανότητας συσχέτισης των ιδιοτήτων των υλικών με την μοριακή τους δομή στο χώρο, πολύ σημαντική δεξιότητα τόσο για τη Χημική, όσο και για τη Βιολογική τους Εκπαίδευση.

6. Δεν είναι κατανοητό γιατί οι όροι “Εισαγωγή στις οργανικές αντιδράσεις, Πολικότητα δεσμών - Ηλεκτρονιόφιλα και πυρηνόφιλα, Κατηγορίες οργανικών αντιδράσεων, Αντιδράσεις προσθήκης, Αντιδράσεις απόσπασης, Αντιδράσεις υποκατάστασης Αντιδράσεις πυρηνόφιλης υποκατάστασης, Ο αρωματικός δακτύλιος, Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις, Αντιδράσεις οξέος-βάσης” χαρακτηρίζονται ως φαντεζί από την “τεχνική έκθεση”. Εύλογο είναι ότι η αναγνώριση των δραστικών κέντρων των χημικών ενώσεων (ηλεκτρονιόφιλα – πυρηνόφιλα) η οποία ενισχύεται και με μια **ποικιλία αναπαραστάσεων (χάρτες ηλεκτροστατικού δυναμικού)**, δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να κατανοήσουν τον τρόπο με τον οποίο ξεκινά ο χημικός μετασχηματισμός σε μια ποικιλία οργανικών αντιδράσεων. Αποτελεί ένα χρήσιμο στοιχείο για την κατανόηση και την εμπέδωση οργανικών αντιδράσεων που μέχρι σήμερα οι μαθητές καλούνται να αποστηθίσουν, όπως φαίνεται από τα αντίστοιχα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

7. Πράγματι με τις αναφερόμενες πέντε (5) ενότητες προστίθενται περίπου 10 διδακτικές ώρες που αναμένεται να αντισταθμιστούν από το γεγονός ότι **υπάρχει σαφής πρόβλεψη για τον περιορισμό της ενασχόλησης με μεγάλο αριθμό ασκήσεων που απαιτούν πολύπλοκους υπολογισμούς, που έχουν αλγοριθμικό και μαθηματικοποιημένο χαρακτήρα και που δεν συνεισφέρουν στην ουσιαστική κατανόηση των χημικών εννοιών και διαδικασιών.**

**Σχόλιο της ΕΕΧ:** Για μια ακόμη φορά επισημαίνουμε ότι ο διατιθέμενος διδακτικός χρόνος δεν επαρκεί για τη διδασκαλία και κατανόηση από τους μαθητές της πληθώρας αυτών των διδακτικών αντικειμένων (ακόμη μια φορά θα αναφέρουμε ότι δεν χρειάζονται πολύπλοκοι μαθηματικοί υπολογισμοί για να γίνει κατανοητό ότι αν ο χρόνος επαρκεί για να διδαχθεί το 60% της ύλης, τότε αν αυξηθεί η ύλη κατά 30-40% πόσος χρόνος χρειάζεται;). Οι συντάκτες του ΠΣ δεν θέλουν να το δουν αυτό, αλλά «κοντός ψαλμός», **θα φανεί αυτό στα επόμενα δύο χρόνια.**

1. Τι γράφουν οι **συντάκτες του ΠΣ** για να δικαιολογήσουν την πληθώρα ύλης: α) «**Βάλαμε και τα προβλήματα της Φυσικής**» για να μην αποστηθίζουν οι μαθητές έννοιες εξ’ αποκαλύψεως, αλλά και ότι: β) «**αναδεικνύονται διαθεματικές και διεπιστημονικές έννοιες**».

Να επισημάνουμε ότι, α) Η ενότητα αυτή υπάρχει αυτούσια στη Φυσική Γ' Λυκείου, ενότητα 4.2. με τίτλο «ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΛΑΣΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΣΤΗΝ ΠΡΩΙΜΗ ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ» (Δηλ. η ίδια ενότητα θα διδαχθεί 2 φορές στην ίδια τάξη, οπότε θα εφαρμόσουμε τη ρήση: επανάληψη μήτηρ μαθήσεως) και πάντως δεν αναδεικνύονται διαθεματικές και διεπιστημονικές έννοιες. Επίσης, η επανάληψη της ίδιας ύλης σε δύο διαφορετικά μαθήματα σε καμία περίπτωση δεν αποτελεί διαθεματικότητα και διεπιστημονικότητα (βλ. E.Brown (2002): *Interdisciplinary Research: A Student's Perspective* (A.Ellis, T.Post (1981): *Interdisciplinary approaches to curriculum* (Merril), H. Jacobs (1989): *Interdisciplinary Curriculum* (ASCD), Wood K. (2001). *Interdisciplinary Instruction*).

2. Το κεφάλαιο της Ιοντικής Ισορροπίας αντιμετωπίζεται επαρκώς και χωρίς προβλήματα με τη θεωρία Bronsted-Lowry. Η θεωρία Lewis για τα οξέα-βάσεις θα δημιουργήσει προβλήματα στους μαθητές, διότι αφενός δεν γνωρίζουν γραφή ηλεκτρονιακών τύπων και αφετέρου η θεωρία αυτή δεν είναι συμβατή με το κεφάλαιο της ιοντικής ισορροπίας.

3. και 4. Υπάρχει πληθώρα τομέων της Χημείας σημαντικών για την κοινωνία, την βιομηχανία και την οικονομία, όπως πολύ σωστά επισημαίνουν οι συντάκτες του προγράμματος, **αλλά δυστυχώς δεν μπορούν να χωρέσουν στο ΑΠΣ μιας τάξης του Λυκείου**. Ακριβώς γι' αυτό οι συντάκτες ενός ΑΠΣ καλούνται να επιλέξουν εκείνες τις γνώσεις που αφενός είναι αναγκαίες για την συγκρότηση της χημικής σκέψης και αφετέρου βρίσκονται μέσα στις γνωστικές δυνατότητες των μαθητών, και όχι να συσσωρεύουν άκριτα όλα τα ενδιαφέροντα αντικείμενα, οδηγώντας σε μαθητές χημικά «αγράμματους».

5. Σε ότι αφορά στα **λάθη** και στην **λανθασμένη ή ξεπερασμένη ορολογία** αλλά και την **ελλιπή-κακή διατύπωση στόχων** παραθέτουμε τα εξής:

1<sup>ος</sup> στόχος: «*Να εντοπίζουν οι μαθητές το ασύμμετρο άτομο άνθρακα*».

Σχόλιο EEX: Μήπως θα έπρεπε πρώτα να γνωρίζουν οι μαθητές τι είναι ασύμμετρο (ή ορθότερα χειραλικό ή χειρόμορφο κέντρο, βλ. IUPAC, 1996) άτομο άνθρακα;

2<sup>ος</sup> στόχος: «*να αναγνωρίζουν οι μαθητές ότι τα εναντιομερή έχουν σχέση ειδώλου-αντικειμένου*».

Σχόλιο EEX: Πώς θα το αναγνωρίζουν οι μαθητές; Μήπως: «να διατυπώνουν οι μαθητές τον ορισμό των εναντιομερών» ή οι συντάκτες δεν θέλουν να γνωρίζουν οι μαθητές τους ορισμούς των εννοιών;

3<sup>ος</sup> στόχος: «*να διακρίνουν οι μαθητές τα εναντιομερή σε R-S στις ενώσεις: ...*».

Σχόλιο EEX: Μήπως θα πρέπει πρώτα να γνωρίζουν τι είναι R-S και με ποιο τρόπο τα χαρακτηρίζεις ως R ή S;

4<sup>ος</sup> στόχος: «*να συσχετίζουν οι μαθητές τις διαφορές στις φυσικές και χημικές ιδιότητες των εναντιομερών ...*».

Σχόλιο EEX: Τι να συσχετίζουν οι μαθητές, **αφού όπως είναι γνωστό, τα εναντιομερή έχουν τις ίδιες φυσικές και χημικές ιδιότητες** (δεν θα σχολιάσουμε τη φορά της γωνίας στροφής, αφού η έννοια αυτή καθώς και η έννοια της οπτικής ενεργότητας δεν αναφέρονται στο ΠΣ).

5<sup>ος</sup> στόχος: «*να εξηγούν οι μαθητές τι είναι ρακεμικό μείγμα*».

Σχόλιο EEX: Δηλαδή, τι να εξηγήσουν οι μαθητές; Μήπως, να διατυπώνουν οι μαθητές τον ορισμό του ρακεμικού μείγματος;

7<sup>ος</sup> και τελευταίος στόχος της ενότητας Στερεοϊσομέρεια: «να ορίζουν οι μαθητές την έννοια της στερεοϊσομέρειας και τα είδη της; Εναντιο και γεωμετρική».

Σχόλιο ΕΕΧ: Μήπως αυτός θα έπρεπε να είναι 1<sup>ος</sup> στόχος ή με τις «σύγχρονες διδακτικές μεθόδους» των συντακτών του ΠΣ έχει γίνει αντιστροφή; Επίσης, όπως είναι γνωστό, η στερεοϊσομέρεια αρχικά διακρίνεται σε *εναντιομέρεια* και *διαστερεομέρεια* και όχι σε *εναντιομέρεια* και *γεωμετρική*, όπως λανθασμένα αναφέρουν οι συντάκτες του ΠΣ. Επιπλέον, δεν αναφέρεται ο «σύγχρονος» συμβολισμός **Z-E** (αλλά ο παλαιός *cis-trans*).

Ενδεικτική βιβλιογραφία: IUPAC, 1996, D. Clein, *Organic Chemistry*, 2017, J. Smith, *Organic Chemistry*, 2018, J. McMurray, *Organic Chemistry*, 2016, P. Volharrdt, *Organic Chemistry*, 2018.

**6.** Οι περιγραφόμενες αντιδράσεις δεν έχουν καμία διαφορά από αυτές που διδάσκονται σήμερα, **επομένως η καινοτομία στηρίζεται σε τίτλους, μια και κανένας από τους γνωστούς μηχανισμούς δεν προβλέπεται. Αυθαίρετα** οι συντάκτες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι σήμερα οι μαθητές αποστηθίζουν τις αντιδράσεις της Οργανικής Χημείας, ενώ με την χρήση χαρτών ηλεκτροστατικού δυναμικού θα τις κατανοήσουν. Θα ήταν καλό ενώπιον της επιστημονικής κοινότητας να πραγματοποιηθεί διδασκαλία μιας ενότητας, όπως διδάσκεται μέχρι σήμερα και όπως προτείνεται και να μετρηθεί η αποτελεσματικότητα της μεθόδου.

**7.** Η επίτευξη του στόχου του *περιορισμού της ενασχόλησης με «μεγάλο» αριθμό ασκήσεων και «πολύπλοκους» υπολογισμούς* εμπεριέχει μεγάλη ασάφεια ως προς την αποσαφήνιση του όρου. Ιδιαίτερη ανησυχία προκαλεί ότι οι συντάκτες του ΑΠΣΧ που το επικαλούνται είναι ταυτόχρονα και συντάκτες ή κριτές της τράπεζας θεμάτων της Α Λυκείου (Κ. Αποστολόπουλος, Π. Γιαλούρης, κ.ά.), πολλά θέματα της οποίας θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν μεγάλης δυσκολίας και πολυπλοκότητας, όπως τα 13895, 13739, 14051, 14045, κ.ά. <http://www.iep.edu.gr/el/anazitisi-thematon> και ακόμη περισσότερο του ψηφιακού βοηθήματος <http://www.study4exams.gr/chemistry/>, μεγάλος αριθμός από τα θέματα του οποίου είναι εξαιρετικά δύσκολα και με μεγάλη πολυπλοκότητα υπολογισμών.

Τελικά παρατηρείται μεγάλη ασυνέπεια των συντακτών του ΑΠΣΧ, καθώς ως συντάκτες του Π.Σ. εξορκίζουν τον μεγάλο αριθμό ασκήσεων που απαιτούν πολύπλοκους υπολογισμούς (οι οποίοι δεν συνεισφέρουν στην ουσιαστική κατανόηση των χημικών εννοιών και διαδικασιών), αλλά ως συντάκτες ασκήσεων της τράπεζας θεμάτων και κυρίως του ψηφιακού βοηθήματος προτείνουν ασκήσεις πολύπλοκων υπολογισμών!

#### **Στ. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΑ ΠΣ. ΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ**

Φαίνεται από την ανάλυσή μας ότι δεν ασχοληθήκαμε επισταμένως με το ΑΠΣΧ του Γυμνασίου. Θεωρούμε όμως ότι μπορούν να γίνουν κάποιες παρεμβάσεις και να βελτιωθεί εύκολα.

Πάντως, η ΕΕΧ επιμένει ότι με βάση το ωρολόγιο πρόγραμμα είναι αδύνατον να υλοποιηθούν οι προβλεπόμενοι στόχοι του ΠΣ. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι τα σχέδια εργασίας, τα οποία εκτιμά ότι είναι πολύ χρήσιμα για την προσέγγιση των εννοιών και των μεθόδων της Χημείας δεν διευκολύνουν χρονικά, αντιθέτως η οργάνωση, εκπόνηση και παρουσίαση τους απαιτούν πολύ χρόνο.



Σχετικά με τον στόχο του Π.Σ. Χημείας Β΄ Γυμνασίου (ενότητα 7.1): «*Να αναφέρουν οι μαθητές τις νεώτερες εξελίξεις για την περιγραφή των ατόμων: Thomson, Rutherford, Chadwick, Bohr, Schrodinger και να αιτιολογούν την αλλαγή μοντέλων με στόχο την εξήγηση φαινομένων και πειραματικών αποτελεσμάτων*», για τον οποίο διατίθενται 2 διδακτικές ώρες, οι συντάκτες του ΠΣ αναφέρουν:

*«Η διδακτική προσέγγιση γίνεται με τη βοήθεια κειμενικής διερεύνησης μέσα από την οποία οι μαθητές/τριες θα αντλήσουν πληροφορίες για την ιστορική εξέλιξη των αντιλήψεων για το άτομο, χωρίς να απαιτείται ανάλυση των επί μέρους πειραμάτων, μοντέλων και θεωριών».*

Δεν θα σχολιάσουμε την απάντηση, η οποία δεν φαίνεται να έχει σχέση με τη διατύπωση του στόχου, αλλά στα απλά ελληνικά με βάση τη διατύπωση του στόχου, ανεξάρτητα από τη διδακτική προσέγγιση, δεν θα πρέπει ο μαθητής της Β΄ Γυμνασίου να είναι σε θέση: α) να αναφέρει τις νεώτερες εξελίξεις για το άτομο και β) να αιτιολογεί την αλλαγή των μοντέλων και μάλιστα με εξήγηση φαινομένων και πειραματικών αποτελεσμάτων;

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ**

Όπως δείξαμε, τεκμηριωμένα, στην προηγούμενη ανάλυσή μας,

1) το Π.Σ. Χημείας 2021, κυρίως για το Λύκειο:

α) έχει υπερβολική ποσότητα ύλης η οποία είναι αδύνατον να διδαχθεί στον διατιθέμενο διδακτικό χρόνο,

β) έχει λάθη τόσο επιστημονικά όσο και μεθοδολογικά,

γ) έχει κακοδιατυπωμένους ή ελλιπείς στόχους που θα πρέπει να επαναδιατυπωθούν με σαφήνεια, αλλά και να προστεθούν νέοι, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για την κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές,

δ) χρησιμοποιεί λανθασμένα, αλλά και ξεπερασμένα – όχι σύγχρονη ορολογία,

2) οι συντάκτες του Π.Σ. Χημείας 2021:

α) βγάζουν συμπεράσματα αυθαίρετα και δίνουν αναπόδεικτες απαντήσεις, χωρίς τεκμηρίωση και χωρίς βιβλιογραφία στα περισσότερα σημεία, με σκόπιμη διαστρέβλωση των σχολίων της ΕΕΧ, αλλά και με αντιεπιστημονική διαδικασία, χρησιμοποιώντας ακόμη και ψευδή βιβλιογραφία προκειμένου να στηρίξουν την αστήριχτη πληθώρα των περιεχομένων του Π.Σ.

β) δείχνουν, από τις απαντήσεις τους, ότι δεν έχουν καμία διάθεση να βελτιώσουν το πρόγραμμα και να διορθώσουν τα λάθη τους, αναφέροντας ότι: «*δεν προσέφεραν κάτι οι παρατηρήσεις της ΕΕΧ στη βελτίωση του Π.Σ.*». Κατά συνέπεια, τι βελτιώσεις περιμένουμε από την πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος, αφού θεωρούν το προϊόν του «τέλειο»;

Η ΕΕΧ με την παρέμβασή της είχε ως σκοπό να συνεισφέρει στη βελτίωση των ΑΠΣΧ 2021, προς όφελος των μαθητών, και θα καταβάλει προσπάθεια να δημοσιευτεί, σχετικά σύντομα, στα «ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ» το σύνολο των λαθών όχι μόνο του ΑΠΣΧ αλλά και του βιβλίου του δασκάλου στο οποίο δεν αναφέρθηκε στην εργασία αυτή.

Αξιότιμη Κυρία Υπουργέ

Μετά την συνάντηση που είχε η ΕΕΧ με τους εκπροσώπους του ΙΕΠ και με στόχο πάντα τον εκσυγχρονισμό της χημικής εκπαίδευσης, την ανάπτυξη δημιουργικής και κριτικής σκέψης στους μαθητές, ώστε να εξελιχθούν σε συνεπείς πολίτες και υψηλών προδιαγραφών επιστήμονες και παρά το γεγονός ότι η απάντηση του ΙΕΠ δεν σηματοδοτεί καμία διάθεση σοβαρής αντιμετώπισης της κριτικής της ΕΕΧ και διόρθωσης των κακώς κείμενων.

Αυτό το Π.Σ. Χημείας είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα αποτύχει στην εφαρμογή του και καλό είναι να βελτιωθεί το συντομότερο δυνατό, προς όφελος των μαθητών μας.

Ακόμη, αποτελεί πηγή **μεγάλης ανησυχίας ο τρόπος με τον οποίο διενεργείται η Πιλοτική εφαρμογή του προγράμματος** καθώς:

α) **Δεν γίνεται στις νέες ενότητες** που προστέθηκαν στο πρόγραμμα, πολλές από τις οποίες, κατά την άποψη της ΕΕΧ, δεν είναι κατάλληλες για το επίπεδο των μαθητών/τριών.

β) **Οι συντάκτες των εκθέσεων αξιολόγησης είναι και συντάκτες του προγράμματος**, γεγονός που εγείρει αμφιβολίες για την αξιοπιστία και την εγκυρότητα της διαδικασίας σε πρόγραμμα που χρηματοδοτείται από την ΕΕ, η οποία θέτει αυστηρούς κανόνες για το ασυμβίβαστο.

γ) Ξεκίνησε τέλος Φεβρουαρίου, που σημαίνει ότι θα διαρκέσει, για το τρέχον σχολικό έτος, 2 μήνες.

Προτείνουμε, η ΕΕΧ σε συνεργασία με το ΙΕΠ **να διοργανώσει μία διημερίδα στην οποία οι συντάκτες του προγράμματος θα πραγματοποιήσουν δειγματικές διδασκαλίες σε συναδέλφους χημικούς** στα νέα αντικείμενα με βάση τις προτάσεις τους, ώστε να αξιολογηθεί τόσο η εφαρμοσιμότητα στα προβλεπόμενα χρονικά όρια, όσο και ο βαθμός επίτευξης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Επίσης, προτείνουμε, εφόσον γίνει εξωτερική αξιολόγηση του ΠΣ, να συμμετέχει στην επιτροπή η ΕΕΧ με κάποια μέλη της.

Είμαστε πάντα στην διάθεση σας για συνεργασία

**Με εκτίμηση**

**Για τη Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ**

**Ο Πρόεδρος**



**Καθ. Ι. Κατσογιάννης**



**Ο Γενικός Γραμματέας**



**Δρ. Ι. Σιταράς**