

ΠΩΣ ΑΝΤΙΔΡΑ ΤΟ ΝΑΤΡΙΟ ΜΕ ΤΟ ΝΕΡΟ: ΕΝΑ ΥΠΕΡΜΕΣΙΚΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ

Παπασταματίου

Νίκος

Φυσικός, ΕΚΦΕ

Ομόνοιας

ekfeomon@otenet.gr

Λάμπας Κώστας

Χημικός

Παναγούλιας Κώστας

Φυσικός

ΕΚΦΕ Ομόνοιας

konran@otenet.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αποτελεσματικότητα του πειράματος για την προώθηση της κατανόησης των εννοιών στη διδασκαλία και τη μάθηση της χημείας είναι αναμφισβήτητη, παρόλο που κάποια από τα πειράματα που υποδεικνύονται στα σχολικά εγχειρίδια μπορούν να αποτελέσουν, για πολλούς και ποικίλους λόγους, αιτία ατυχήματος για τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές στο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών. Ένα από τα πειράματα αυτής της κατηγορίας είναι και το πείραμα «επίδραση του νατρίου στο νερό», λόγω της πιθανότητας που υπάρχει να συμβεί έκρηξη κατά τη διάρκεια της αντίδρασης νατρίου-νερού και να υπάρξει κίνδυνος τραυματισμού. Για το λόγο αυτό ίσως να είναι σκόπιμη η βιντεοσκοπημένη παρουσίαση του πειράματος από τον εκπαιδευτικό. Στην παρούσα εργασία προτείνεται και παρουσιάζεται με τη βοήθεια του προγράμματος Microsoft Power Point ένα διαδραστικό πολυμεσικό πείραμα επίδειξης με κείμενο, εικόνες, βίντεο και ήχο σε μια σειρά οθονών και βίντεο των τριάντα δευτερολέπτων με υπερσύνδεση, όπου παρουσιάζονται βήμα προς βήμα οι διαδικασίες εκτέλεσης του πειράματος, υπάρχουν τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας και αξιολόγησης κλπ.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πειράματα χημείας, αντίδραση νατρίου με νερό, διαδραστικό πολυμεσικό πείραμα επίδειξης, κανόνες ασφαλείας στο εργαστήριο.

ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΑΙ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ

Η αποτελεσματικότητα του πειράματος για την προώθηση της κατανόησης των εννοιών στη διδασκαλία και τη μάθηση της χημείας – και γενικότερα των μαθημάτων των φυσικών επιστημών – είναι μάλλον γεγονός αυταπόδεικτο, αφού το πείραμα αφενός εισάγει στην κατανόηση των διαδικασιών της επιστημονικής δραστηριότητας και αφετέρου ενεργοποιεί τους μαθητές, βοηθά στη συγκράτηση της νέας γνώσης στη μακροπρόθεσμη μνήμη κ.ά., σύμφωνα με τη θετικιστική πίστη ότι δεν καταλαβαίνουμε τίποτα μέχρι να μπορέσουμε να το μετρήσουμε. Τα διδακτικά πειράματα στο σχολικό εργαστήριο μπορεί να είναι ποικίλων μορφών: καθοδηγούμενη εργαστηριακή άσκηση, πείραμα επίδειξης, εικονικό εργαστήριο στον Η/Υ ή/ και συνδυασμός αυτών, επιλογές που προτείνονται από το πρόγραμμα σπουδών και κατά περίπτωση υλοποιεί ο εκπαιδευτικός (ο οποίος αρκετές φορές είναι αυτός που περισσότερο αλληλεπιδρά με τα εργαστηριακά έργα παρά οι μαθητές του).

Όμως, το όποιας μορφής εργαστήριο δεν είναι πάντοτε πανάκεια για την προώθηση πληροφοριών και την επίτευξη της θεωρητικής γνώσης, δηλαδή την καλύτερη κατανόηση του εκ των προτέρων γνωστού θεωρητικού περιεχομένου.

Αντίθετα, ίσως κάποιες φορές να αποτελεί εμπόδιο ή να προάγει τις προϋπάρχουσες αντιλήψεις των μαθητών! Και τούτο επειδή, συνήθως, αυτά που «βλέπει» ο εκπαιδευτικός στο σχολικό εργαστήριο κατά την εκτέλεση ενός πειράματος δεν ταυτίζονται κατ' ανάγκη με αυτά που νομίζουμε ότι βλέπουν ή κάνουν οι μαθητές! Κάτι που μπορεί να συμβεί, λόγω χάρη, σε πειραματικές δραστηριότητες που είναι είτε ταχύτατες είτε πολύ αργές ή/ και πολύπλοκες και δεν επιτρέπουν την παρατήρηση και την ασφαλή μέτρηση των μεγεθών στο διαθέσιμο χρόνο, όπως είναι στο εργαστήριο χημείας οι διεργασίες της χημικής κινητικής, οι εκρήξεις κλπ. Για αυτό και πρέπει για την κάθε εργαστηριακή δραστηριότητα να υπάρχουν τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας και φύλλα αξιολόγησης και οι όποιες άλλες τεχνικές που εστιάζουν κυρίως στις πρακτικές δεξιότητες.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Είναι γεγονός ότι κάποια από τα πειράματα χημείας που υποδεικνύονται στα σχολικά εγχειρίδια μπορούν να αποτελέσουν αιτία ατυχήματος για τον εκπαιδευτικό και τους μαθητές στο σχολικό εργαστήριο φυσικών επιστημών ή στην τάξη, ιδιαίτερα όταν ο πειραματιστής δεν είναι έμπειρος, δεν τηρούνται οι επιβαλλόμενοι και υποδεικνύόμενοι κανόνες ασφαλείας και υγιεινής κλπ.

Ένα από τα πειράματα αυτής της κατηγορίας είναι και το πείραμα «επίδραση του νατρίου στο νερό» που προτείνεται ως πείραμα επίδειξης στο βιβλίο του καθηγητή του σχολικού βιβλίου Χημείας β' τάξης γυμνασίου (ΟΕΔΒ, 1997). Το συγκεκριμένο πείραμα είναι κομβικό για την ανάπτυξη και την κατανόηση της αντίστοιχης διδακτικής ενότητας, και έτσι, σκόπιμο είναι να μην παραληφθεί. Όμως, υπάρχει η πιθανότητα να συμβεί έκρηξη κατά τη διάρκεια της αντίδρασης νατρίου-νερού από την ανάμιξη του παραγόμενου υδρογόνου με τον αέρα και κίνδυνος τραυματισμού. Αυτό συμβαίνει όταν στην προσπάθεια να γίνει το πείραμα περισσότερο εντυπωσιακό χρησιμοποιείται είτε ένα κάπως μεγαλύτερο κομμάτι νατρίου από το υποδεικνυόμενο «μεγέθους φακής» ή ρεβιθιού είτε το νάτριο έχει τοποθετηθεί σε ένα κομμάτι διηθητικό χαρτί και το χαρτί με το νάτριο επάνω στο νερό, για να φανεί η ανάφλεξη. Στην περίπτωση που θα ακολουθήσει έκρηξη, το πείραμα γίνεται επικίνδυνο. Επειδή, τότε, τα σταγονίδια του υδροξειδίου που σχηματίζεται εκτινάσσονται και αν έλθουν σε επαφή με το δέρμα προκαλούν εγκαύματα, ενώ σοβαρή βλάβη μπορούν να προκαλέσουν και τα κομματάκια (ψήγματα) μεταλλικού νατρίου, που επίσης εκτινάσσονται, αν μπουκ στα μάτια. Για το λόγο αυτό πρέπει πάντοτε ο πειραματιστής να παίρνει τις απαραίτητες προφυλάξεις κατά τη χρήση του αντιδραστηρίου και να τηρεί τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας (μπλούζα εργαστηρίου, γάντια, γυαλιά προστασίας).

Λόγω, λοιπόν, των παραπάνω σκόπιμη είναι η εναλλακτική προσέγγιση είτε με την προβολή βιντεοσκοπημένης παρουσίασης του πειράματος από τον εκπαιδευτικό είτε με πολυμεσική παρουσίαση με H/Y και βιντεοπροβολέα. Η βιντεοσκόπηση και η διαμόρφωση της πολυμεσικής εφαρμογής καλό είναι να έχει γίνει από τον εκπαιδευτικό της τάξης εφόσον είναι διαθέσιμος ο αναγκαίος εξοπλισμός στο σχολείο και υπάρχει η αντίστοιχη τεχνογνωσία.

ΤΟ ΠΟΛΥΜΕΣΙΚΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ

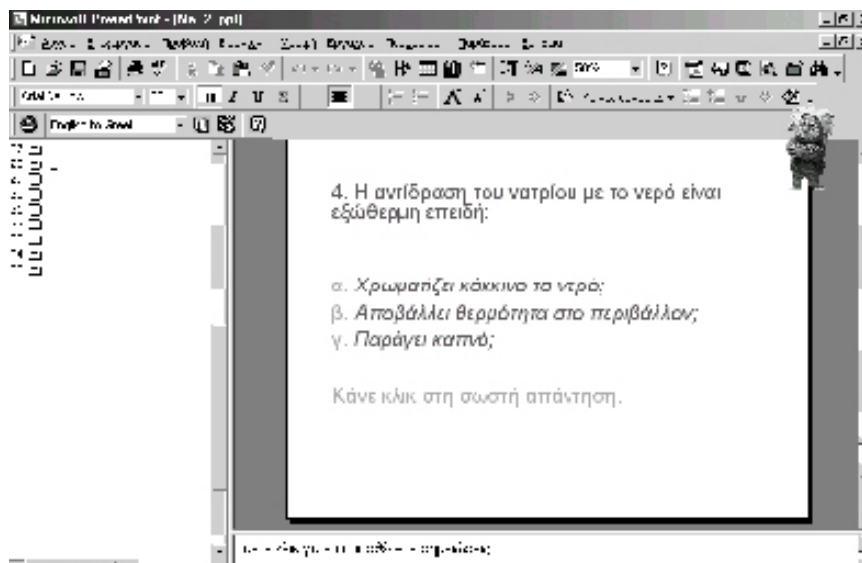
Στην παρούσα εργασία προτείνεται και παρουσιάζεται με τη βοήθεια του προγράμματος Microsoft Power Point το αντίστοιχο διαδραστικό πολυμεσικό πείραμα επίδειξης με κείμενο, εικόνες, βίντεο και ήχο σε μια σειρά οθονών και βίντεο των τριάντα δευτερολέπτων με υπερσύνδεση (Εικόνα 1).



Εικόνα 1.

Τα όργανα, τα αντιδραστήρια και τα υλικά που απαιτούνται αναφέρονται και παρουσιάζονται στις οθόνες. Παράλληλα στα βίντεο εμφανίζονται και περιγράφονται (με ήχο) βήμα προς βήμα οι πειραματικές διαδικασίες κοπής του νατρίου, δηλαδή η σε πρώτο στάδιο οξείδωσή του από το οξυγόνο του αέρα και σε δεύτερο στάδιο η αντίδρασή του με το νερό. Συμπληρωματικά υπάρχουν βίντεο με τη φάση έκρηξης του νατρίου κατά την αντίδρασή του με το νερό. Επίσης, υπάρχουν οι ιδιότητες του μετάλλου, οι κατηγορίες και οι σημάνσεις επικινδυνότητας και τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνονται, ερωτήσεις επανάληψης/ (αυτο)αξιολόγησης για τους μαθητές (Εικόνα 2) και τα αντίστοιχα συνοδευτικά φύλλα εργασίας.

Αυτή η απλή μορφή επιλογή παρουσίασης είναι σκόπιμη. Επειδή, αφενός δεν απαιτούνται ιδιαίτερες γνώσεις χρήσης λογισμικού πολυμέσων από όποιον θα ήθελε να το επαναλάβει (ή να τροποποιήσει και εμπλουτίσει την παρούσα εφαρμογή, μια και το λογισμικό είναι ανοιχτό) και αφετέρου ο αναγκαίος τεχνικός εξοπλισμός, δηλαδή η ψηφιακή βιντεοκάμερα ή η ψηφιακή φωτογραφική μηχανή με δυνατότητα λήψης βίντεο για 30 ή περισσότερα δευτερόλεπτα, δεν είναι δυσεύρετος, αν και είναι ανύπαρκτος ως εξοπλισμός στα δημόσια σχολεία μας (...)



Εικόνα 2.

Επίσης, το παρόν λογισμικό, είτε άλλο παρόμοιο που θα παραχθεί, μπορεί εύκολα να πολλαπλασιαστεί (σε CD-R), αλλά και να υπάρχει στον δικτυακό τόπο του σχολείου ή σε κάποιον άλλο αντίστοιχο όπου υπάρχει εκπαιδευτικό υλικό. Έτσι, ώστε να είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί από τους μαθητές και για μελέτη στο σπίτι – και να διαχυθεί σε όποιον άλλο ενδιαφερθεί.

ΕΠΙΛΕΓΟΜΕΝΑ

Με τον τρόπο αυτό, δηλαδή τη βιντεοσκόπηση ενός (πιθανώς επικίνδυνου) διδακτικού πειράματος επίδειξης και τη διδασκαλία του, δίνεται μια ακόμα ευκαιρία να χρησιμοποιηθεί ο Η/Υ ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας και μάθησης στην τάξη, στο εργαστήριο και στο σπίτι και συνάμα ως «εικονικό εργαστήριο», αφού στην εναλλακτική αυτή παρουσίαση υπάρχουν όλες, μία προς μία, οι διαδικασίες εκτέλεσης του πειράματος, στοιχεία θεωρίας και φύλλα εργασίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

Μετά το τέλος του πειράματος να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

Πείραμα επίδειξης	Οξείδωση του νατρίου από το οξυγόνο του αέρα
Όργανα που χρειάζονται	
Ουσίες που χρειάζονται	
Ουσίες που αντιδρούν	
Μεταβολές που παρατηρούνται	
Επισημάνσεις/ Κανόνες ασφαλείας	

Ερωτήσεις

1. Τι παθαίνει το νάτριο όταν έρχεται σε επαφή με τον αέρα:

- α. Σκουριάζει;
- β. Χάνει τη μεταλλική λάμψη του;
- γ. Δεν αλληλεπιδρά;

Βάλτε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

2. Πόσα πρωτόνια, πόσα νετρόνια και πόσα ηλεκτρόνια υπάρχουν στο άτομο του νατρίου:

- α. 11 πρωτόνια, 11 νετρόνια, 12 ηλεκτρόνια;
- β. 11 πρωτόνια, 12 νετρόνια, 12 ηλεκτρόνια;
- γ. 11 πρωτόνια, 12 νετρόνια, 11 ηλεκτρόνια;

Βάλτε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

Μετά το τέλος του πειράματος να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα:

Πείραμα επίδειξης	Επίδραση νατρίου στο νερό
Όργανα που χρειάζονται	
Ουσίες που χρειάζονται	
Ουσίες που αντιδρούν	
Ουσίες που παράγονται	
Μεταβολές που παρατηρούνται	
Επισημάνσεις/ Κανόνες ασφαλείας	

Ερωτήσεις

1. Το νάτριο αντιδρά βίαια με το νερό και μπορεί να συμβεί έκρηξη, επειδή:

- Οξειδώνεται από τον ατμοσφαιρικό αέρα;
- Αναφλέγεται το αέριο υδρογόνο που παράγεται;
- Υπάρχει φαινολοφθαλεΐνη στο νερό;

Βάλτε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

2. Η αντίδραση του νατρίου με το νερό είναι εξώθερμη επειδή:

- Χρωματίζει κόκκινο το νερό;
- Αποβάλλει θερμότητα στο περιβάλλον;
- Παράγει καπνό;

Βάλτε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

3. Γιατί όταν κάνουμε πειράματα με το νάτριο (και άλλες δραστικές ουσίες) πρέπει να φοράμε πάντα ποδιά εργαστηρίου, γάντια και προστατευτικά γυαλιά;

- Επειδή το νάτριο είναι πολύ εύφλεκτο;
- Επειδή το νάτριο είναι οξειδωτικό;
- Επειδή το νάτριο είναι διαβρωτικό;

Βάλτε σε κύκλο τη σωστή απάντηση.

4. Σε ποια από τις παρακάτω εικόνες κατά την πειραματική διαδικασία δεν τηρούνται τα μέτρα ασφαλείας που προβλέπονται, όταν κάνουμε χειρισμούς (κοπή, μεταφορά, φύλαξη κλπ.) με το νάτριο;

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.



(α)



(β)



(γ)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γεωργιάδου Τ., Καφετζόπουλος Κ., Προβής Ν., Σπυρέλλης Ν., Χηνιάδης Δ. (1997), *Χημεία β' γυμνασίου, Βιβλίο του καθηγητή*, 196-198, Αθήνα: ΟΕΔΒ.
2. Γιούρη-Τσοχατζή Α., Μανουσάκης Γ., (1997), *Σχολικά πειράματα χημείας*, 50-51, Θεσσαλονίκη: Κυριακίδη
3. Ζησιμόπουλος Γ., Καφετζόπουλος Κ., Μουτζούρη-Μανούσου Ε., Παπασταματίου, Ν. (2002), *Θέματα διδακτικής για τα μαθήματα των φυσικών επιστημών*, 394-403, Αθήνα: Πατάκης.
4. Καλογερόπουλος Ν., Καρατζάς Χ. (2003), Πραγματικό ή εικονικό εργαστήριο; Η περίπτωση της ογκομετρικής ανάλυσης στη χημεία, www.e-yliko.gr/
5. Καραγκιοζίδης Π., Κουρεμένος Κ., Πάγκαλος Σ. (1993), *Πειράματα χημείας*, 28-29, Θεσσαλονίκη.
6. Μπισδικιάν, Γ., Μολοχίδης Τ. (2002), *Κατάλογος οργάνων και συσκευών εργαστηρίου φυσικών επιστημών*, 453-465, Αθήνα: ΟΕΔΒ.
7. Τσελφές Β. (2002), Δοκιμή και πλάνη, το εργαστήριο στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, 64-66, Αθήνα: Νήσος.