

Παρασκευή Σάπωνα: Πρώην Υποχρεωτική Εργαστηριακή Άσκηση ή ... STEM Μάθημα Ζωής;

Ελένη Παλούμπα του Γεωργίου

*Υπεύθυνη του Εργαστηριακού Κέντρου Φυσικών Επιστημών Λακωνίας, MEd Χημικός,
E. K. Φ. E. Λακωνίας, elpaloumpa@gmail.com.*

Περίληψη

Μια σχολική εργαστηριακή άσκηση με διεπιστημονικότητα και διδακτική πολυτιμότητα.

Η εργαστηριακή άσκηση παρασκευής σαπουνιού συνδέεται στενά με τη διδακτέα ύλη της Χημείας του Γυμνασίου και του Λυκείου, αλλά αποτελεί και μια σημαντική και ενδιαφέρουσα δραστηριότητα διεπιστημονικού – βιοματικού χαρακτήρα και περιβαλλοντικής αγωγής, για την οικονομία και την αειφορία. Στην εργασία αυτή, αναζητώνται τρόποι βελτίωσης της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας και αύξησης του ενδιαφέροντος των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες. Η εργαστηριακή άσκηση παρασκευής σαπουνιού, γίνεται η αφορμή για τη διερεύνηση της δυνατότητας εφαρμογής του διδακτικού μοντέλου «STEM», που βασίζεται σε μια ολιστική προσέγγιση με άξονες τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, την Επιστήμη της Μηχανικής και τα Μαθηματικά (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Πλαίσιο εφαρμογής της μελέτης αποτελεί η βιοματική, ανακαλυπτική και συνεργατική μάθηση, μέσα από το πείραμα.

Χώρος διεξαγωγής της διαδικασίας που περιγράφεται είναι το Μουσείο Ελιάς και Ελληνικού Λαδιού, στη Σπάρτη. Εξ ίσου αποτελεσματικά μπορεί να υλοποιηθεί η άσκηση στο σχολικό εργαστήριο, σε κατάλληλο χώρο εργοστασίου σαπυνοποιίας, αλλά ακόμα και στην κουζίνα κάθε σπιτιού.

Abstract

A school science laboratory exercise, with interdisciplinarity and teaching valuableness.

The school science laboratory experiment of making soap is closely linked with the curriculum of Chemistry teaching in Senior-High Schools, but it is also an important and interesting interdisciplinary activity – with experiential and environmentally educative character, for the economy and the sustainability. In this study, the writer is seeking for ways to improve the effectiveness of teaching and increase students' interest for science. The school laboratory exercise of soap, is examined as an opportunity to investigate the applicability of the teaching model «STEM», which is based on a holistic approach planned on Science, Technology, Engineering and Mathematics (Science, Technology, Engineering, Mathematics). The implementation framework of the study is the experiential, inquiry and collaborative learning by making experiments.

The described activity takes place in the Museum of the Olive and Greek Olive Oil in Sparta. The school science laboratory, a suitable place in a soap factory, but even the kitchen of each house can be equally effective for this educative experiment.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

Το πλαίσιο έρευνας των Φυσικών Επιστημών όλο και περισσότερο αναζητεί λύσεις σε κοινωνικό επίπεδο παρά εστιάζει στη διατύπωση νέων θεωριών για τον φυσικό κόσμο. Την ίδια στιγμή, οι Φυσικές Επιστήμες γίνονται ολοένα και πιο διεπιστημονικές, κάτι που γίνεται φανερό και από τα ονόματα των νέων επιστημονικών πεδίων που αναδύονται, όπως για παράδειγμα: Βιοχημεία, Βιοφυσική, Βιοτεχνολογία, Βιοπληροφορική κτλ (Κόκκοτας, Π., Πήλιουρας, Π., 2004). Στο πλαίσιο αυτό, μέσα στο σχολείο αλλά και εκτός αυτού, αναζητούνται λύσεις για την αύξηση της συμμετοχής και επίδοσης των μαθητών, με διδακτικά αντικείμενα που θα κεντρίζουν το ενδιαφέρον τους, θα παρέχουν πολλαπλά ερεθίσματα και θα σχετίζονται με εφαρμογές στην καθημερινή ζωή. Πειράματα που γίνονται με χρησιμοποίηση απλών και προσιτών υλικών, προσελκύουν τους μαθητές να εστιάσουν στο φαινόμενο και την ουσία του πειράματος και όχι στα χρησιμοποιούμενα σκεύη και όργανα.

Όλο και συχνότερα διαπιστώνεται ότι η συμμετοχή των μαθητών και η ωφελιμότητα του πειράματος πολλαπλασιάζεται όταν αυτό υλοποιείται π.χ. στον χώρο ενός θεματικού Μουσείου, σχετικού με το πείραμα. Σύμφωνα με τους Κόκκοτα Π. και Πήλιουρα Π. (2004), «Η τάξη, η αυλή του σχολείου, το πεδίο, το Μουσείο, αλλά και το σπίτι είναι μερικοί από τους χώρους που μπορεί να λάβει χώρα μια διαθεματικά προσανατολισμένη διδακτική και μαθησιακή διαδικασία που αντιμετωπίζει ολιστικά το φαινόμενο της μάθησης και δεν ξεχωρίζει το σχολείο από την ίδια τη ζωή των μαθητών.» Επιπλέον, «τα μουσεία και οι ευρύτεροι μουσειακοί χώροι αποβαίνουν έτσι τα ιδανικά περιβάλλοντα για την ανάπτυξη και τον έλεγχο της θεωρίας του Gardner και των κονστρουκτιβιστών. Το αντικείμενο από τη φύση του, σε αντίθεση με το σχολικό εγχειρίδιο, προκαλεί και παρέχει κίνητρα για πολλαπλούς τρόπους προσέγγισης. Και οι τρόποι αυτοί βρίσκουν αναφορά στην προσωπικότητα ενός εκάστου και του παρέχουν τη δυνατότητα επαφής και επικοινωνίας με τον οικείο για τον ίδιο κοινωνικό, συναισθηματικό και γνωστικό χώρο» (Κακούρου-Χρόνη, Γ.)

Στην κατεύθυνση της αναζήτησης περισσότερο ολιστικών εκπαιδευτικών μοντέλων, τα οποία θα συνδέουν τη γνώση με πραγματικές καταστάσεις από την καθημερινή ζωή, από το 2001 στις ΗΠΑ και όλο και συχνότερα στη χώρα μας, βρίσκεται υποστηρικτές το μοντέλο «STEM» ακρωνύμιο των λέξεων Science, Technology, Engineering, Mathematics. «Σχετίζεται με έναν ολοκληρωμένο και ενοποιημένο σχεδιασμό της διδασκαλίας των επιμέρους τομέων του σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης. Παράλληλα, η κατάργηση του καθηγητοκεντρικού μοντέλου διδασκαλίας και η υποκατάστασή του από ένα άλλο, το οποίο δίνει μεγαλύτερη έμφαση στην ανακαλυπτική μέθοδο, στις εργαστηριακές και ερευνητικές δραστηριότητες και στην διαθεματική και ολοκληρωμένη προσέγγιση των αντικειμένων του STEM φέρνει τους μαθητές πιο κοντά στις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας. Σήμερα, κέντρα STEM υπάρχουν σε όλα τα Αμερικανικά Πανεπιστήμια και σε πολλά σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ υπάρχουν και ειδικά σχολεία STEM» (Anatolia, 2016).

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας, αποτελεί η παρασκευή σαπουνιού, ως εργαστηριακή άσκηση Χημείας, η οποία υλοποιείται στο Μουσείο Ελιάς και Ελληνικού Λαδιού και υποστηρίζεται από τις αντίστοιχες STEM συνιστώσες.

Η εργαστηριακή άσκηση παρασκευής σαπουνιού, προσφέρεται για διδασκαλία σε μαθητές Β΄ και Γ΄ Λυκείου. Με κατάλληλες τροποποιήσεις και προσαρμογές, μπορεί να υλοποιηθεί και με μαθητές όλων των τάξεων του Γυμνασίου και της Α΄ Λυκείου. Χαρακτηρίζεται από πολυεπιστημονικότητα δεδομένου ότι μαζί με τις Φυσικές Επιστήμες, συνδυάζει την Τεχνολογία, την Επιστήμη των Μηχανικών και τα Μαθηματικά. Επιπλέον, ο εκπαιδευτικός μπορεί να διδάξει και να συνδέσει με την εργαστηριακή πρακτική. Στοιχεία Επιστήμης Περιβάλλοντος, Οικονομικής Θεωρίας και Λαογραφίας.

Γενικός σκοπός είναι η παρασκευή ενός προϊόντος ευρύτατα χρησιμοποιούμενου στην καθημερινή ζωή και η αξιοποίηση της διαδικασίας για την ολιστική προσέγγιση σχετικών διδακτικών αντικειμένων.

Οι αρχικοί διδακτικοί στόχοι τίθενται σύμφωνα με το σχολικό εγχειρίδιο, τον οδηγό του εκπαιδευτικού και το Αναλυτικό Πρόγραμμα. Έτσι, με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα πρέπει να είναι ικανοί να

- εκτελέσουν ένα πείραμα, που αναπαριστά σε μικροκλίμακα ημβιομηχανικές και βιομηχανικές μεθόδους (Λιοδάκης, Σ., Γάκης, Δ., 2008)
- παρασκευάζουν τα δικά τους σαπούνια, με την βοήθεια ενήλικα
- εξηγούν πώς δρουν τα σαπούνια βάσει της μοριακής τους δομής
- διαπιστώσουν πως η διάλυση –μια καθόλου σπάνια διαδικασία - μπορεί να είναι ισχυρά εξώθερμη άρα και επικίνδυνη
- εφαρμόζουν κανόνες ασφαλείας στο εργαστήριο και οπουδήποτε χρειάζεται.
- περιγράφουν την αντίδραση σαπωνοποίησης, που συμβαίνει κατά την ανάμιξη του διαλύματος NaOH με το ελαιόλαδο.
- υποστηρίζουν με επιχειρήματα την ανακύκλωση των λιπών και των ελαίων, για λόγους περιβαλλοντικής προστασίας, οικονομίας και αειφορικής διαχείρισης.

Η διδακτική παρέμβαση ακολουθεί τεχνικές “minds-on, hands-on”, με άμεση συμμετοχή των μαθητών στην κάθε φάση του πειράματος. Οι μαθητές υπολογίζουν, ζυγίζουν τις πρώτες ύλες, αναμιγνύουν λαμβάνοντας μέτρα προστασίας τα υλικά, θερμομετρούν, προτείνουν τρόπους βελτίωσης της διαδικασίας.

Έτσι, οι μαθητές καλούνται:

- να προτείνουν λύσεις για τη χρησιμοποίηση μη βρώσιμων και χρησιμοποιημένων λιπών και ελαίων, στο πλαίσιο της ορθής περιβαλλοντικής διαχείρισης, προστασίας και αειφορίας
- να επιλέξουν τα κατάλληλα υλικά και τις απαραίτητες διαδικασίες. Π.χ. μέθοδος θερμής ή ψυχρής σαπωνοποίησης και πλεονεκτήματα της κάθε μιας.
- να πειραματιστούν και στη συνέχεια να τροποποιήσουν το προϊόν, προκειμένου να το φέρουν στην επιθυμητή μορφή και με τις απαιτούμενες ιδιότητες
- να μελετήσουν οδηγίες «δύο διαστάσεων» και να τις μεταφέρουν σε προϊόν (σαπούνι) «τριών διαστάσεων»
- να συνεργαστούν και να συναποφασίσουν, αξιολογώντας κριτικά τα δεδομένα και τα ζητούμενα

Για την υλοποίηση της άσκησης, υιοθετείται η ομαδοσυνεργατική διαδικασία, όπου μαθητές και εκπαιδευτικός συνεργάζονται, με διακριτούς ρόλους. Ακολουθούνται τα εξής βήματα:

Οι μαθητές παρακολουθούν ολιγόλεπτη παρουσίαση όπου ανακοινώνονται οι στόχοι ως «συμβόλαιο μάθησης». Τίθενται διερευνητικά ερωτήματα για προϋπάρχουσες αντιλήψεις. Συζητώνται σχετικές με το πείραμα ιδέες και πρακτικές. Εξάγεται το βασικό επιστημονικό υπόβαθρο της δραστηριότητας και περιγράφεται η διαδικασία που θα ακολουθηθεί. Δίνονται οι απαραίτητες οδηγίες για την παρασκευή του σαπουνιού και αναφέρονται τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να ληφθούν.

Στη συνέχεια οι μαθητές, οργανωμένοι σε ολιγομελείς ομάδες, αναλαμβάνουν ρόλους για τη δραστηριότητα, ζυγίζουν τα υλικά, θερμομετρούν, παρασκευάζουν το διάλυμα NaOH, αναμιγνύουν τα υλικά, προετοιμάζουν το δοχείο για την τοποθέτηση του ρευστού σαπουνιού, το οποίο οι ίδιοι παρασκεύασαν.

Για την αποτίμηση της δράσης και την εφαρμογή βελτιωτικών στρατηγικών, οι μαθητές συμπληρώνουν φύλλο αξιολόγησης με ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου.

Προϋπάρχουσες αντιλήψεις ανασχηματίζονται και απορίες επιλύονται και κατά την εφαρμογή των διαφόρων σταδίων της εργαστηριακής άσκησης.

Ως προς τη διδακτική πρακτική, ακολουθείται η διερευνητική-ανακαλυπτική μέθοδος, με έκδηλα στοιχεία του εποικοδομισμού. Η διερευνητική μάθηση ορίζεται ως μια σκόπιμη διαδικασία διάαγνωσης και επίλυσης προβλημάτων, σχεδιασμού πειραμάτων, αναζήτησης πληροφοριών, διατύπωσης υποθέσεων, κατασκευής μοντέλων, συζητήσεων και (αντι)παράθεσης επιχειρημάτων κ.α. Περιλαμβάνει επιστημονικές διαδικασίες όπως η παρατήρηση, η σύγκριση, η ταξινόμηση, ο σχεδιασμός πειράματος, η πρόβλεψη, η ερμηνεία δεδομένων, οι εναλλακτικές εξηγήσεις κλπ. Αποσκοπεί στην άσκηση των μαθητών στις επιστημονικές διαδικασίες και στην πρακτική των φυσικών επιστημών στο πλαίσιο του επιστημονικού γραμματισμού. (Νεράντζης, Ν. κ.ά., 2015). Ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι συμβουλευτικός. Δίνει οδηγίες όπου απαιτείται. Επιβλέπει και υποστηρίζει την κάθε προσπάθεια των μαθητών, ενισχύει κι επιβραβεύει τις πρωτοβουλίες τους. Έχει φροντίσει ώστε οι ομάδες να είναι μικρές και ανομοιογενείς.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΣΥΝΙΣΤΩΣΩΝ ΤΗΣ «STEM» ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

«Φυσικές Επιστήμες (Science)»

Οι μαθητές καλούνται

- να ερευνήσουν, να συλλέξουν δεδομένα, να παρατηρήσουν και να διαπιστώσουν τις ιδιότητες των υλικών. Π.χ. συγκρίνουν την πυκνότητα νερού και λαδιού. Επιπλέον, διαπιστώνουν ότι φαινόμενα καθημερινής πρακτικής όπως η διάλυση ενός υλικού σε άλλο (εδώ η εξώθερμη διάλυση του NaOH στο H₂O) μπορεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα και απαιτούν τις αντίστοιχες προφυλάξεις.
- να παρατηρήσουν ότι η χημική αντίδραση είναι ταυτόχρονα μεταβολή στη φύση των ουσιών. Προβληματίζονται για τη μετατροπή των υλικών σε νέα, με διαφορετικές ιδιότητες: «Με λάδι φτιάχνουμε κάτι που καθαρίζει το λάδι;»

- να διδαχθούν τον τρόπο βαθμονόμησης των επιστημονικών οργάνων, την ανάγνωση των κλιμάκων τους και τη σημασία της ακρίβειας στη χρήση του θερμομέτρου και του ζυγού
- να ακολουθήσουν ένα προς ένα τα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας
- να διερευνήσουν τις απαιτήσεις και τις δυνατότητες της πειραματικής εργασίας, συγκροτημένα και με συγκεκριμένη στόχευση
- να προβλέψουν και να μετρήσουν, να συγκρίνουν και να καταλήξουν σε συμπεράσματα.

«Μαθηματικά (Mathematics)»

Οι μαθητές εξασκούνται

- στη μέτρηση ποσοτήτων και στον υπολογισμό αναλογιών
- στον υπολογισμό της συγκέντρωσης του διαλύματος NaOH
- στον υπολογισμό του ποσοστού «υπερλίπανσης», δηλαδή της εκατοστιαίας προσαύξησης του ελαιολάδου στο μίγμα αντίδρασης και, τέλος,
- στη σύγκριση ποσοτήτων από υπολογιστικά συστήματα μέτρησης με εμπειρικές μεθόδους δοσολογίας που εφαρμόστηκαν και εφαρμόζονται στην οικιακή παρασκευή σαπουνιού, όπως η αναλογία υλικών, NaOH-H₂O-ελαιόλαδο, 1:3:6.

«Τεχνολογία (Technology) »

Οι μαθητές

- μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τον ζυγό,
- εξοικειώνονται και εφαρμόζουν ηλεκτρονικά μέσα υπολογισμού όπως ο «Υπολογιστής» της αντίστοιχης δραστηριότητας από το «Φωτόδεντρο» (<http://photodentro.edu.gr/>),
- συμμετέχουν στην διαδικτυακή ηλεκτρονική πλατφόρμα «Agroweb» (<http://goo.gl/ttWTer>), για τη διακίνηση του σαπουνιού ως οικονομικού αγαθού, μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών
- συζητούν για τη συνεισφορά της Τεχνολογίας κατά τη διαδικασία παρασκευής του προϊόντος, όταν η διάρκεια της απαιτούμενης δια χειρός ανάδευσης ελαττώνεται στο 1/6 του χρόνου με τη χρήση ηλεκτρικού αναδευτήρα.

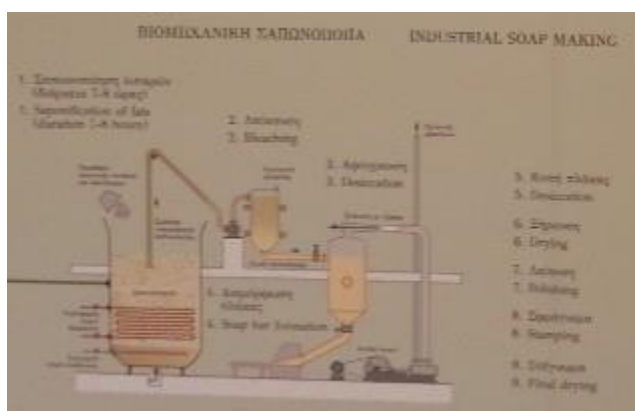


Εικόνα 1. Χειροκίνητη Πρέσα σφραγίσματος σαπουνιού. Μυτιλήνη, 20ός αι.
Έκθεμα του Μουσείου Ελιάς και Ελληνικού Λαδιού στη Σπάρτη

«Επιστήμη της Μηχανικής (Engineering)»

Οι μαθητές

- καλούνται να σχεδιάσουν τα απαραίτητα μηχανολογικά τμήματα μιας μονάδας παρασκευής σαπουνιού σε μεγαλύτερη από την οικιακή κλίμακα
- αναζητούν αντίστοιχο βιβλιογραφικό υλικό, κρίνουν, μελετούν, συγκρίνουν και προτείνουν
- μεταβαίνουν σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο του Μουσείου Ελιάς και Ελληνικού Λαδιού με θέμα τη σαπωνοποιία
- παρακολουθούν ταινία τρίλεπτης διάρκειας για την παραδοσιακή οικιακή μέθοδο θερμής σαπωνοποίησης
- παρατηρούν και ενημερώνονται για βιομηχανικές διατάξεις που βρίσκουν εφαρμογή στην σαπωνοποιία, παλαιότερες και σύγχρονες.



Εικόνα 1. Βιομηχανική Σαπωνοποιία. Μουσείο Ελιάς και Ελληνικού Λαδιού, Σπάρτη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εργαστηριακή άσκηση παρασκευής σάπωνα, διαθέτει πολλά αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά. Η διεπιστημονικότητά της, η ευελιξία και η δυνατότητα ανακάλυψης της γνώσης, η εποικοδομητική τεχνική αλλά και η δυνατότητα προσαρμογής της στο μοντέλο STEM, τη διαφοροποιούν από άλλες ασκήσεις του είδους της.

Οι υψηλές επιδόσεις των μαθητών και τα θετικά σχόλιά τους στα φύλλα αξιολόγησης, αποδεικνύουν ότι η άσκηση αυτή έχει να δώσει σημαντικά οφέλη όταν υλοποιείται. Είναι σαφές ότι τα αναλυτικά προγράμματα δεν έχουν ακόμη προετοιμαστεί προς την κατεύθυνση της εφαρμογής “hands-on” τακτικών, αλλά ούτε και προς την ολιστική προσέγγιση της γνώσης μέσω βιωματικών δραστηριοτήτων.

Σημαντικό τέλος είναι η διαμόρφωση κλίματος συνεργασίας και συναπόφασης.

Οι μαθητές τελικά εξηγούν και περιγράφουν φαινόμενα, προβλέπουν την έκφραση αντίστοιχων διαδικασιών στη φύση ή στο εργαστήριο, επικοινωνούν και συνεργάζονται ως ομάδα, αποκτούν θετική κριτική στάση για τις Φυσικές Επιστήμες και τέλος, προκύπτουν αυριανοί πολίτες περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένοι και επιστημονικά εγγράμματοι.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γρηγοριάδου, Ε., Εδεσματολόγιον Πελοποννήσου, Εκδ. Σαββάλας, Αθήνα 2013
- Κακούρου-Χρόνη, Γ., Μουσείο – Σχολείο Αντικριστές Πόρτες στη Γνώση, Εκδ. Πατάκη, Αθήνα 2006
- Κόκκοτας, Π., Πήλιουρας, Π., Διαθεματικότητα και Εκπαίδευση, Εκδ. Πατάκη, Αθήνα 2004
- Λιοδάκης Σ, Γάκης Δ. Εργαστηριακός οδηγός Χημείας Β΄ Λυκείου, ΟΕΔΒ, Αθήνα 2008
- Σαββίδου, Μ., Σάπωνες: Παρασκευή-Ιδιότητες-Εφαρμογές, Πτυχιακή Εργασία, Θεσσαλονίκη 2012
- Νεράντζης, Ν., Μπεζεργιαννίδου, Αικ., Τοζακίδης, Αν., Μανδηλιώτης, Σ.: Περιβάλλον & STEM, Ένα διδακτικό πλαίσιο για μαθητές τυπικής ανάπτυξης και μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες ή/και αναπηρία, Σέρρες 2015
- Ν. Παπασταματίου, Οδηγίες στους καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τη χρήση της διερευνητικής μεθόδου και υποστηρικτικό υλικό (2011). Ανάκτηση από <http://www.pischools.gr/programs/pathway/index.php?ep=5>, Αθήνα 2011
- Χ. Ραγιαδάκος (2011). Βασικά χαρακτηριστικά της Διερευνητικής Μεθόδου στη μάθηση και τη διδασκαλία, ανάκτηση από την ιστοσελίδα <http://www.pischools.gr/programs/pathway/index.php?ep=5>, Αθήνα
- <http://www.anatolia.edu.gr/cms.jsp;jsessionid=64FB4A0D5A9E22ACAF02D27C844E0C3E?CMCCode=0101020211&extLang=>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Δεν πετάμε λάδι στο νεροχύτη, διότι:

- φράζουν οι σωληνώσεις
- ξοδεύονται πολλά χρήματα για τον καθαρισμό των αγωγών
- μολύνεται ο υδροφόρος ορίζοντας



Δεν πετάμε το λάδι στα απορρίμματα μέσα σε μπουκάλια, διότι:

- βοηθάει στις αναφλέξεις απορριμμάτων στις χωματερές
- τροφοδοτεί τις φωτιές στις χωματερές
- αναμειγνύεται με τα υπόλοιπα υγρά απορρίμματα και καταλήγει ξανά στους υπόγειους υδροφόρους.

Το χρησιμοποιημένο λάδι μας, το δίνουμε για ανακύκλωση, ή,



**ΞΠΑΧΝΟΥΜΕ
ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΛΑΔΙ,
ΤΟ ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΣΠΙΤΙΚΟ ΣΑΠΟΥΝΙ!**



ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

Το wiki του Ε.Κ.Φ.Ε. Λακωνίας: <http://qoo.gl/TISaVi>

Το Φωτόδεντρο: <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6380>

Συνταγές παρασκευής σαπουνιού: <http://aromacooking.blogspot.com>

και <http://beautyelixirs.blogspot> (ενδεικτικά).

Το ηλεκτρονικό κατάστημα του AGROWEB <http://agroweb.eshop.ea.gr/>

ΕΠΙΣΤΗΜΕΛΕΣΙΑ: Ελένη Γ. Παλούμπα, MSc Χημικός,

Υπεύθυνη του Εργαστηριακού Κέντρου Φυσικών Επιστημών Λακωνίας
Σχολικό Έτος 2015-2016

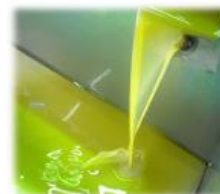
Από το ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΛΑΔΙ, στο ΔΙΚΟ ΜΑΣ ΣΑΠΟΥΝΙ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΣΠΙΤΙΚΟΥ ΣΑΠΟΥΝΙΟΥ

ΑΠΟ ΑΓΝΟ ΛΑΚΩΝΙΚΟ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟ

ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ «ΨΥΧΡΗΣ» ΣΑΠΩΝΟΠΟΙΗΣΗΣ

ΣΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΛΑΔΙΟΥ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ (Ε.Κ.Φ.Ε.)
ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ
ΟΝΟΜΑ ΣΧΟΛΕΙΟΥ:

ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ: 2015-2016

Ξπαχνουμε σπιτικό σαπούνι στο Μουσείο Ελιάς και Ελληνικού Λαδιού

Για την παρασκευή του σαπουνιού, θα χρησιμοποιήσουμε τις πληροφορίες από την εκπαιδευτική πλατφόρμα «Φωτόδεντρο» (<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/6380>)

Οι ποσότητες των υλικών που χρησιμοποιούμε είναι ακριβώς αυτές που υπολογίσαμε με τον ηλεκτρονικό δοσομετρητή της εφαρμογής (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6380?locale=el>)



ΥΛΙΚΑ

500 g ελαιόλαδο
67,5 g NaOH
167 g αποιονισμένο νερό

Ακολουθούμε την μέθοδο της «ψυχρής σαπωνοποίησης», η οποία μπορεί να υλοποιηθεί ευκολότερα στο σχολικό εργαστήριο αλλά και στην κουζίνα μας. Η μέθοδος αυτή είναι απλούστερη από την παραδοσιακή μέθοδο της «θερμής σαπωνοποίησης». Προσέχουμε να τηρούνται τα μέτρα ασφαλείας.

ΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

Ποτήρι ζέσεως των 1.000mL ή καταράδι
Εύλινη ή πλαστική κουτάλα
Πλαστικό δοχείο για την (εξώθερμη) διάλυση του NaOH στο νερό
Δύο θερμομέτρα
Ηλεκτρικός αναδευτήρας (για οικονομία χρόνου και δυνάμεων)
Ζυγαριά ακριβείας
Καλούπια σιλικόνης ή ξύλινα ή μεταλλικά καλυμμένα με λαδόκολλα
Εστία θερμότητας

(«Δρακόντεια») ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Γάντια. Το επικίνδυνο «καυστικό νάτριο» ή Υδροξειδίο του Νατρίου, NaOH, δεν πρέπει να έρθει σε επαφή με το δέρμα μας.
Προστατευτικά γυαλιά, για προφύλαξη των ματιών μας από εκτίναξη σταγονιδίων.
Μάσκα ή μαντίλι για το στόμα και τη μύτη.
Ο πάγκος εργασίας να βρίσκεται σε αεριζόμενο χώρο.
Φοράμε όλα τα προστατευτικά έως ότου πλύνουμε και το τελευταίο σκεύος.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ

Ζυγίζουμε τα υλικά: Ελαιόλαδο, NaOH και H₂O

Στο πλαστικό σκεύος προσθέτουμε ΠΡΩΤΑ το νερό και σ' αυτό διαλύουμε τμηματικά, με συνεχή ανάδευση και με μεγάλη προσοχή, όλο το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH). Το νερό θερμαίνεται κατά την διάλυση του NaOH, ενώ παράλληλα δημιουργούνται επικίνδυνες αναθυμιάσεις. Γι' αυτό η ανάμιξη πρέπει να γίνεται σε ανοιχτό χώρο.

Σταματάμε την ανάδευση όταν διαλυθεί πλήρως όλο το NaOH, τοποθετούμε το θερμομέτρο και παρακολουθούμε τη θερμοκρασία έως ότου κατέβει στους 40° C.

Αν ο χρόνος πιέζει, μπορούμε να τοποθετήσουμε το πλαστικό δοχείο σε άλλο μεγαλύτερο, με νερό ή/και πάγο, ώστε να επιταχύνουμε την ψύξη.

Στο ποτήρι ζέσεως θερμαίνουμε ελαφρά το ελαιόλαδο, ώστε η θερμοκρασία του να φτάσει επίσης στους 40° C. Η θερμοκρασία του ελαιόλαδου και του διαλύματος NaOH πρέπει να είναι η ίδια (40° C) κατά την ανάμιξή τους. Γι' αυτό θερμομετρούμε με προσοχή. Αφού βρεθούμε ότι έχουμε την ίδια θερμοκρασία και στα δύο δοχεία, κλείνουμε την εστία θερμότητας.

Προσθέτουμε προσεκτικά και με συνεχή ανάδευση, το διάλυμα του NaOH στο ελαιόλαδο (ΠΟΤΕ το αντίθετο!). Το ελαιόλαδο χάνει τη διαυγεία του και γίνεται χρυσοκίτρινο. Πρέπει να αναδεύουμε συνεχώς για 30 με 60 λεπτά, με την ξύλινη κουτάλα, ώστε το μίγμα μας να γίνει σαν παχύρευστος χυμός. Για οικονομία χρόνου, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ηλεκτρικό αναδευτήρα, οπότε σε 15 λεπτά περίπου το μίγμα μας είναι έτοιμο.

Σταματάμε την ανάδευση όταν σπώνοντας την κουτάλα ή τον αναδευτήρα, αφήνει στην επιφάνεια του μίγματος ένα χαρακτηριστικό ήχος.

Στο σημείο αυτό, μπορούμε να προσθέσουμε χρώμα ή άρωμα στο σαπούνι μας.

Τοποθετούμε το μίγμα στα καλούπια, τα οποία μπορούμε να έχουμε επενδύσει με λαδόκολλα ή να τα έχουμε αλείψει με ελάχιστο λάδι, ώστε να βγει το σαπούνι ευκολότερα.

Σκεπάζουμε με ζεστό ύφασμα και το αφήνουμε να «αφήσει» για 48 ώρες. Τότε το βγάζουμε από τα καλούπια και το κόβουμε. Είναι ακόμη μαλακό και κόβεται εύκολα.

Το αφήνουμε σε καλά αεριζόμενο σημείο. Καθώς στεγνώνουν, τα κομμάτια σκληραίνουν και καλύπτονται από μια λευκή σκόνη (Na₂CO₃).

Μετά από 60 μέρες περίπου, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το σαπούνι.

