

«Ψηφιακά Μαθησιακά αντικείμενα για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας στο Φωτόδεντρο»

Τζαμτζής Αθανάσιος^{1,4}, Σόκουτης Δημήτριος^{2,4}, Παυλάτου Ευαγγελία^{3,4}

¹Χημικός Msc Καθηγητής 1^ο ΓΕ.Λ. Αμπελοκήπων Θεσσαλονίκης
thanjam@sch.gr

²Χημικός MSc, MSc I.S. Δ/ντης 28^{ου} ΓΕΛ Θεσσαλονίκης
sokoytis@hotmail.com

³Αναπληρώτρια καθηγήτρια Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ
pavlatou@chemeng.ntua.gr

⁴Συνεργάτης Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων 'Διόφαντος' (ITYE)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο πλαίσιο του έργου ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ «Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα, Διαδραστικά Βιβλία και Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων» του επιχειρησιακού προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του Υπουργείου Παιδείας & Θρησκευμάτων, το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Ελληνικό Δημόσιο στα πλαίσια του ΕΣΠΑ και υλοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών & Εκδόσεων «Διόφαντος» (ITYE), έλαβε χώρα το υποέργο «Ανάπτυξη ψηφιακού διαδραστικού υλικού, ψηφιακή διαμόρφωση και εμπλουτισμός των σχολικών βιβλίων».

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται αντιπροσωπευτικά ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα για τη διδασκαλία του μαθήματος της Χημείας. Η επιλογή έγινε κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να παρουσιαστούν ψηφιακά αντικείμενα που αναπτύχθηκαν και αναρτήθηκαν στην ηλεκτρονική πλατφόρμα «φωτόδεντρο» τα οποία από την εμπειρία μας στη σχολική τάξη έχουν αποδειχτεί ιδιαίτερα χρηστικά.

Οι εφαρμογές που παρουσιάζονται στην εργασία αυτή αφορούν στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Συνίστανται από μια προσομοίωση παρασκευής διαλυμάτων % w/w και ένα βίντεο παρασκευής και ανίχνευσης οξυγόνου για το μάθημα της Χημείας της Β' Γυμνασίου, ένα σταυρόλεξο για το μάθημα της Χημείας της Γ' Γυμνασίου, στην ενότητα «οξέα βάσεις άλατα», μια προσομοίωση αραίωσης διαλυμάτων για το μάθημα της Χημείας της Α' Λυκείου, και μια διαδραστική προσομοίωση εύρεσης των συντελεστών σε μία σειρά χημικών εξισώσεων οξειδοαναγωγής για το μάθημα της Χημείας της Γ' Λυκείου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ψηφιακό σχολείο, φωτόδεντρο, προσομοιώσεις, αραίωση διαλυμάτων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βασική πρόκληση της σύγχρονης εποχής να ενσωματώσει τις νέες τεχνολογίες στη διδασκαλία όλων των μαθημάτων της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης οδήγησε την πολιτεία στη δημιουργία του «ψηφιακού» σχολείου. Η δημιουργία του ψηφιακού σχολείου αποτελεί υψηλή προτεραιότητα για να ανακτήσει το ελληνικό σχολείο την ανταγωνιστικότητά

του στον ευρωπαϊκό χώρο (Χημικά Χρονικά, Τεύχος Ιουλίου Σεπτεμβρίου 2013, Παυλάτου Σελ.8).

Η δράση ξεκίνησε τον Φεβρουάριο του 2011 και είναι σε διαρκή εξέλιξη μέχρι σήμερα, με το «Φωτόδεντρο e-yliko χρηστών» και «Φωτόδεντρο Ανοικτές εκπαιδευτικές πρακτικές».

Το ψηφιακό σχολείο είναι δομημένο σε τρεις άξονες.

Ο πρώτος άξονας είναι ο επίσημος δικτυακός τόπος του ΥΠΑΙΘ με τα Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία (e-books). Στον κόμβο αυτό βρίσκονται πάνω από 100 βιβλία μαθητή, εμπλουτισμένα με διαδραστικό ψηφιακό υλικό όλα τα σχολικά βιβλία μαθητή σε ψηφιακή επεξεργάσιμη μορφή html, και όλο το διδακτικό πακέτο για κάθε μάθημα, που περιλαμβάνει το βιβλίο μαθητή, εργαστηριακούς οδηγούς, τετράδια εργασιών, παροράματα, ΔΕΕΠΣ ΑΠΣ, βιβλίο εκπαιδευτικού κ.α. σε εκτυπώσιμη μορφή pdf. Τα πλεονεκτήματα των ψηφιακών βιβλίων έναντι των παραδοσιακών περιλαμβάνουν τις ευρείες δυνατότητες προσαρμογής σχετικά με τις επιθυμίες του χρήστη, την παροχή επιπλέον υλικού για την καλύτερη κατανόηση της υπό εξέτασης έννοιας/φαινομένου, καθώς και το γεγονός της άμεσης διαθεσιμότητάς τους 24 ώρες την ημέρα (Landoni & Hanlon, 2007, Shelburne, 2009).

Ο δεύτερος άξονας είναι το Φωτόδεντρο. Το φωτόδεντρο είναι ο Εθνικός Συσσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου για την Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Αποτελεί σήμερα την κεντρική e-υπηρεσία του ΥΠΑΙΘ για τη διάθεση ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου στα σχολεία. Είναι ανοιχτό σε όλους, μαθητές, δασκάλους, γονείς αλλά και κάθε ενδιαφερόμενο. Στο Φωτόδεντρο μπορεί κανείς να αναζητήσει με ενιαίο τρόπο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό που βρίσκεται σε αποθετήρια του ΥΠΑΙΘ αλλά και αλλού, όπως σε εκπαιδευτικές πύλες, ιστότοπους μουσείων κ.λπ.

Το φωτόδεντρο αποτελείται από έξι κλάδους (-αποθετήρια-):

- Το Πανελλήνιο Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Εδώ υπάρχουν αυτόνομες μονάδες ψηφιακού υλικού που μπορούν να αξιοποιηθούν στη διδασκαλία. Περισσότερα από 8000 μαθησιακά αντικείμενα όπως διαδραστικά πειράματα, διαδραστικές προσομοιώσεις (εικονικά ψηφιακά εργαστήρια), διερευνήσεις, γραφικά στατικά (εικόνες), γραφικά με σχεδιοκίνηση, δισδιάστατες και τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια και άλλα είναι αναρτημένα.

- Το Πανελλήνιο Αποθετήριο Εκπαιδευτικών Βίντεο όπου μπορεί κανείς να βρει βίντεο μικρής διάρκειας (έως 10 λεπτών), κατάλληλα για αξιοποίηση μέσα σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Όλα τα εκπαιδευτικά βίντεο του Αποθετηρίου ταξινομούνται και με βάση τον τρόπο που μπορούν να αξιοποιηθούν μέσα σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες, ακολουθώντας την Ταξινόμια Παιδαγωγικής Αξιοποίησης που αναπτύχθηκε στο ευρωπαϊκό έργο EduTubePlus (www.edutubeplus.info).

- Το Πανελλήνιο Αποθετήριο Εκπαιδευτικού Λογισμικού για την Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση όπου μπορεί κανείς να βρει 140 εκπαιδευτικά λογισμικά και πακέτα με εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τοπική μεταφόρτωση.

- Το «Φωτόδεντρο e-yliko χρηστών» το οποίο είναι το Αποθετήριο Εκπαιδευτικού Υλικού Χρηστών (<http://photodentro.edu.gr/ugc>) για την Π/θμια και τη Δ/θμια εκπαίδευση. Στο χώρο αυτό εκπαιδευτικοί και μέλη της ευρύτερης εκπαιδευτικής κοινότητας μπορούν να αναρτούν τα δικά τους μαθησιακά αντικείμενα ή να αναζητούν μαθησιακά αντικείμενα άλλων

χρηστών. Το αποθετήριο «Φωτόδεντρο e-γλικο χρηστών» έχει αντικαταστήσει μέρος της υπηρεσίας της Εκπαιδευτικής Πύλης (e-γλικο) του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων. Αποσκοπεί στο να συγκεντρώσει μαθησιακά αντικείμενα (δηλαδή αυτόνομες και επαναχρησιμοποιήσιμες μονάδες ψηφιακού υλικού που μπορούν να αξιοποιηθούν για τη διδασκαλία και τη μάθηση), όπως πειράματα, διαδραστικές προσομοιώσεις, διερευνήσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια, εκπαιδευτικά σενάρια/σχέδια μαθήματος και άλλα, τα οποία έχουν αναπτύξει μέλη της εκπαιδευτικής κοινότητας και επιθυμούν να τα διαθέσουν σε αυτήν και τέλος τις

- *Τις ανοιχτές εκπαιδευτικές πρακτικές* όπου εκπαιδευτικοί της Π/θμιας και Δ/θμιας εκπαίδευσης και μέλη της ευρύτερης εκπαιδευτικής κοινότητας μπορούν να διαμοιράζουν ανοιχτές εκπαιδευτικές πρακτικές αξιοποίησης ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου καθώς και να αναζητούν αναρτημένες εκπαιδευτικές πρακτικές άλλων χρηστών.

Ο τρίτος άξονας είναι η Ψηφιακή Εκπαιδευτική ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ «e-me». Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο ψηφιακό περιβάλλον, ασφαλές αλλά ταυτόχρονα ανοικτό, για τη μάθηση, τη συνεργασία, την επικοινωνία και δικτύωση όλων των μελών της σχολικής κοινότητας. Η Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me αναπτύχθηκε για να αποτελέσει: το προσωπικό περιβάλλον εργασίας κάθε μαθητή και εκπαιδευτικού έναν ασφαλή χώρο συνεργασίας, επικοινωνίας, ανταλλαγής αρχείων και περιεχομένου ένα χώρο για κοινωνική δικτύωση μαθητών και εκπαιδευτικών ένα πλαίσιο για υποδοχή εξωτερικών εργαλείων και εφαρμογών (apps) ένα χώρο για δημοσιοποίηση και ανάδειξη της δουλειάς των μαθητών, των εκπαιδευτικών και των σχολείων.

ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΤΟΥ ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Τα Μαθησιακά Αντικείμενα του Φωτόδεντρο για τη Χημεία αποτελέσαν αρχικά τα εμπλουτίσματα των σχολικών εγχειριδίων του Δημοτικού, του Γυμνασίου και του Ενιαίου Λυκείου (για τις τάξεις Α και Β). Το έργο του διαδραστικού εμπλουτισμού των βιβλίων Χημείας υλοποιήθηκε από χημικούς εκπαιδευτικούς, στην πλειοψηφία τους ενεργούς εκπαιδευτικούς, τους κ.κ. Κ. Δαλακώστα, Ν. Καλογερόπουλο, Γ. Κορακάκη, Ν. Μπεκιάρη, Κ. Ναλμπάντη, Δ. Σόκουτη, Α. Τζαμτζή και Μ. Τολανούδη, και συντονίστηκε επιστημονικά από την Αναπλ. Καθηγήτρια Ε. Παυλάτου.

Έχουν σχεδιαστεί 439 μαθησιακά αντικείμενα τα οποία με βάση την ταξινόμηση της ύλης της Χημείας, όπως σχεδιάστηκε από την ομάδα της Χημείας για το Ψηφιακό Σχολείο, κατατάσσονται σε: α) 111 εφαρμογές που αφορούν το κεφάλαιο «Στοιχεία και χημικές ενώσεις» β) 81 που αφορούν το κεφάλαιο «Οργανική χημεία» γ) 78 που αφορούν το κεφάλαιο «Μεταβολή της ύλης» δ) 47 που αφορούν το κεφάλαιο «Χημικές αντιδράσεις» ε) 45 που αφορούν το κεφάλαιο «Περιβαλλοντική χημεία» στ) 39 που αφορούν το κεφάλαιο «Άτομα και μόρια» στ) 23 που αφορούν το κεφάλαιο «Χημική τεχνολογία» ζ) 9 που αφορούν το κεφάλαιο «Βιοχημεία» και ι) 9 που αφορούν το κεφάλαιο «Φυσικοχημεία».

Τα 135 από αυτά είναι παρουσιάσεις, τα 89 είναι προσομοιώσεις, τα 70 αφορούν αξιολόγηση, τα 58 πειράματα και τα 46 ασκήσεις πρακτικής και εξάσκησης.

Τα 271 αφορούν το Γυμνάσιο και τα 255 το γενικό Λύκειο. Κάποια από αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στις δύο βαθμίδες εκπαίδευσης με κατάλληλη χρήση από τον διδάσκοντα (http://photodentro.edu.gr/aggregator/search/all/field_cl_discipline/2673).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ενδεικτικά μαθησιακά αντικείμενα για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ % w/w

Το μαθησιακό αυτό αντικείμενο (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1451?locale=en>) είναι μία προσομοίωση ενός απλού εργαστηριακού πάγκου (εικονικό εργαστήριο) με τα απαραίτητα όργανα και τις ουσίες για τη δημιουργία διαλυμάτων ζάχαρης στο νερό διαφόρων περιεκτικότητων. Έχει ως στόχο οι μαθητές να εμπεδώσουν την τεχνική παρασκευής διαλυμάτων βάρος σε βάρος με χρήση ενός προσομοιωτή-εργαστηρίου. Ο βαθμός ελευθερίας κινήσεων είναι ευρύς και σε κάθε νέο πείραμα ο μαθητής/χρήστης πρέπει να παρασκευάσει διάλυμα διαφορετικής περιεκτικότητας. Υπάρχει υψηλός βαθμός διαδραστικότητας για τον μαθητή/χρήστη για την περάτωση του πειράματος, οπότε αναμένεται το ενδιαφέρον των μαθητών να αυξάνεται με αποτέλεσμα να ενισχύεται έτσι θετικά το μαθησιακό αποτέλεσμα.

Η εφαρμογή αυτή σχεδιάστηκε για τους μαθητές της Β' Γυμνασίου. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία των εκφράσεων περιεκτικότητας των διαλυμάτων, όπως προβλέπεται από το περιεχόμενο και τους στόχους στο ΑΠΣ και περιγράφεται στο σχολικό βιβλίο, στη 2η Γενική Ενότητα. Είναι όμως μια εφαρμογή αρκετά χρήσιμη και στην Α' Λυκείου.

Η εφαρμογή περιέχει οδηγίες που αναγράφονται πάνω σε ένα πράσινο πίνακα. Ενδεικτικά παραθέτονται κάποια βήματα (Σχήματα 1-4) για την εκτέλεση του πειράματος.



Σχήμα 1: Ο χρήστης μεταφέρει το ποτήρι πάνω στη ζυγαριά



Σχήμα 2: Ο χρήστης μεταφέρει τη ζάχαρη πάνω από το ποτήρι ζέσεως



Σχήμα 3: Ο χρήστης ζυγίζει την ποσότητα της απαιτούμενης ζάχαρης

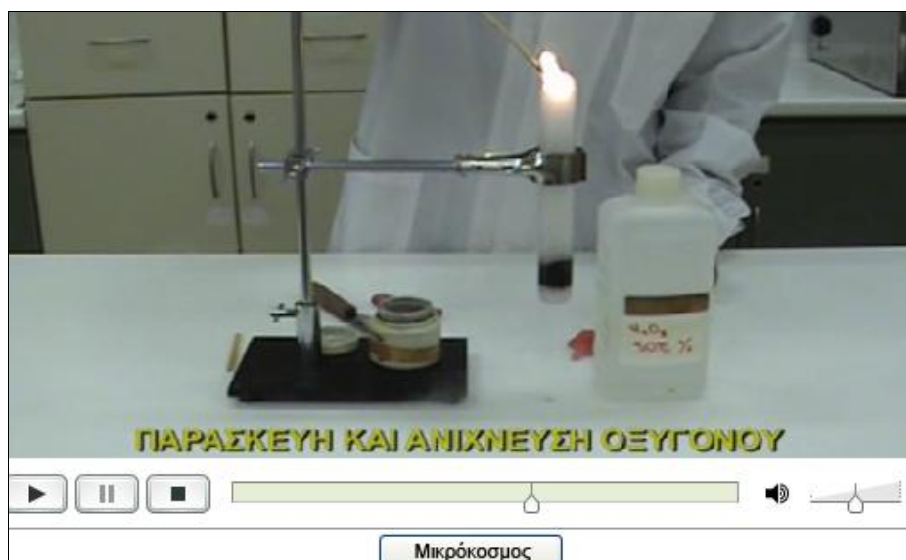


Σχήμα 4 : Ο χρήστης συμπληρώνει με νερό το διάλυμα για να πετύχει την επιθυμητή συγκέντρωση

Για την υλοποίηση της εφαρμογής αυτής χρησιμοποιήθηκε το Flash Professional της Adobe με προγραμματισμό σε ActionScript 3 και απαραίτητως το plug-in του Flash Player. Η επεξεργασία των γραφικών έγινε με το Photoshop και το Illustrator της Adobe.

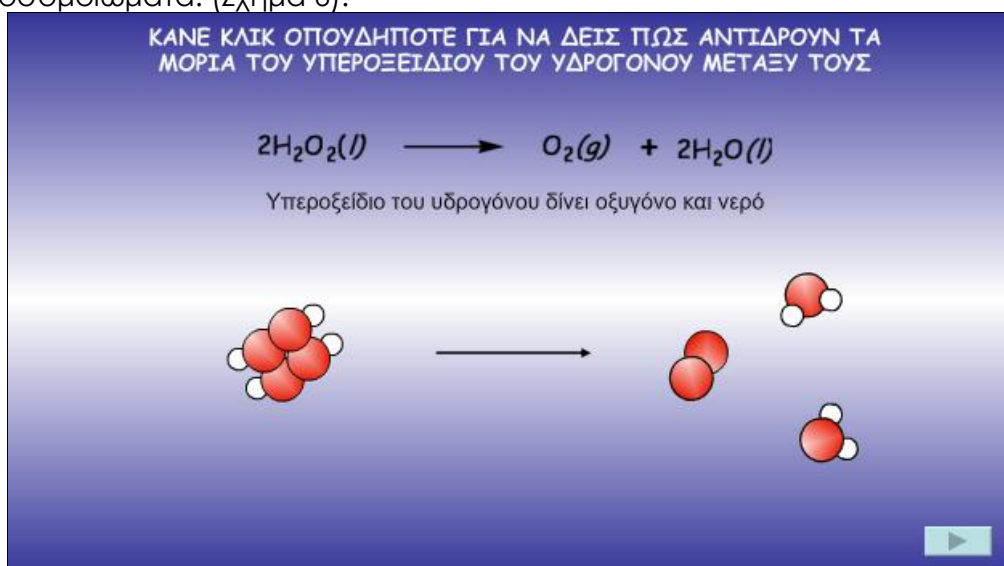
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

Το μαθησιακό αντικείμενο «Παρασκευή οξυγόνου από υπεροξείδιο του υδρογόνου» (Σχήμα 5) (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1464?locale=el>) περιέχει την παρουσίαση πειράματος παρασκευής οξυγόνου από υπεροξείδιο του υδρογόνου. Ταυτόχρονα παρουσιάζεται και πείραμα ανίχνευσης του οξυγόνου.



Σχήμα 5: Βίντεο αντίδρασης οξέων με το μάρμαρο

Το βίντεο συνοδεύεται από προσομοίωση στην οποία γίνεται προσπάθεια σύνδεσης του μικρόκοσμου με τον μακρόκοσμο του πειράματος μέσω των μοριακών μοντέλων. Στην προσομοίωση το φαινόμενο παρουσιάζεται περιγραφικά, με χημική εξίσωση και αντίστοιχα μοριακά μοντέλα / προσομοιώματα. (Σχήμα 6).

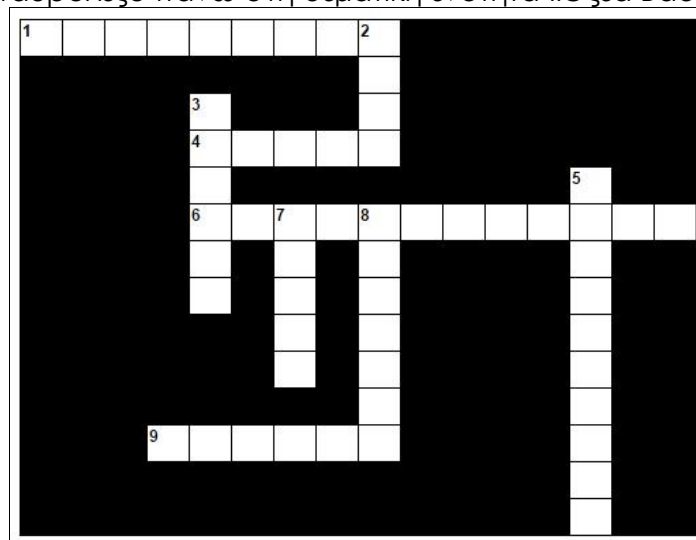


Σχήμα 6: Χρήση προσομοιωμάτων/χημικών μοντέλων για την αναπαράσταση της διάσπασης του H_2O_2

Για την υλοποίηση της εφαρμογής αυτής χρησιμοποιήθηκε Flash της Adobe και είναι απαραίτητο το plug-in του Adobe Flash Player. Η επεξεργασία των γραφικών κατέστη εφικτή μέσω του Photoshop και του Illustrator της Adobe. Η βιντεοσκόπηση έγινε στο Εργαστήριο Φυσικών επιστημών του 1^{ου} ΓΕ.Λ. Αμπελοκήπων Θεσσαλονίκης. Για την επεξεργασία του βίντεο χρησιμοποιήθηκαν το Pinnacle και το FormatFactory, ενώ για την επεξεργασία του ήχου το ανοιχτό λογισμικό Audacity. Για τη δόμηση της προσομοίωσης αξιοποιήθηκε το PowerPoint της Microsoft το λογισμικό Captivate της Adobe.

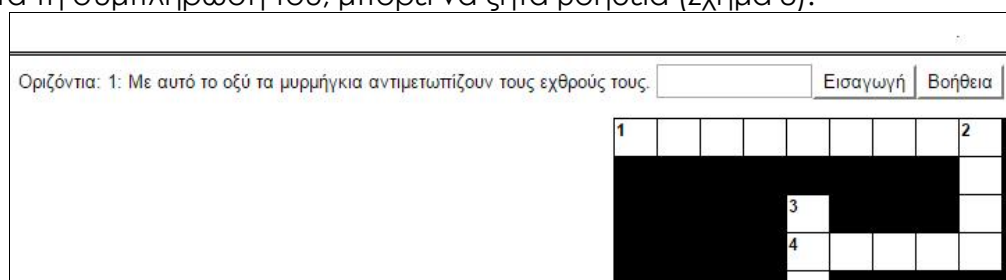
ΣΤΑΥΡΟΛΕΞΟ ΟΞΕΩΝ - ΒΑΣΕΩΝ - ΑΛΑΤΩΝ

Το μαθησιακό αντικείμενο «Σταυρόλεξο Οξέων Βάσεων Αλάτων» (Σχήμα 7) παρουσιάζεται (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1434?locale=el>) ως ένα διαδικτυακό σταυρόλεξο πάνω στη θεματική ενότητα «Οξέα Βάσεις Άλατα».



Σχήμα 7: Σταυρόλεξο

Στη εφαρμογή υπάρχουν οδηγίες χρήσης. Εάν ο μαθητής δυσκολεύεται κατά τη συμπλήρωσή του, μπορεί να ζητά βοήθεια (Σχήμα 8).



Σχήμα 8: Μενού με βοήθεια στο σταυρόλεξο

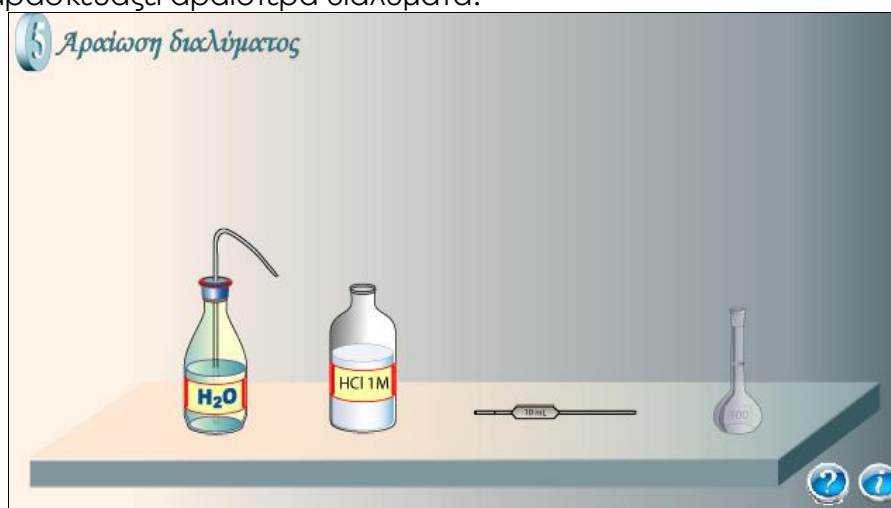
Κάθε φορά που ο χρήστης παίρνει βοήθεια χάνει βαθμούς. Μετά τη συμπλήρωση του σταυρολέξου ο χρήστης μπορεί να δει την τελική βαθμολογία του. Οι λάθος συμπληρώσεις επισημαίνονται, προτρέποντας το χρήστη στη σωστή συμπλήρωση. Χρονόμετρο, μετρά ανάστροφα το χρόνο ενασχόλησης του μαθητή/χρήστη για την επίλυση του σταυρολέξου. Δεν υπάρχει δυνατότητα άμεσης εκτύπωσης. Χρησιμοποιώντας όμως το πλήκτρο «PRINT SCREEN» του πληκτρολογίου και ενός προγράμματος επεξεργασίας εικόνας είναι δυνατόν, αφού δημιουργηθεί ένα αρχείο εικόνας, στη συνέχεια το σταυρόλεξο να εκτυπωθεί.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία της ενότητας των Οξέων - Βάσεων - Αλάτων της Γ' Γυμνασίου όπως προβλέπεται από το περιεχόμενο και τους στόχους στο ΑΠΣ. Όμως η εφαρμογή είναι χρήσιμη και στην Α' Λυκείου. Μετά τις οδηγίες του υπουργείου να μην διδάσκονται η ηλεκτρολυτική διάσταση (3.1), τα Οξέα και βάσεις (3.2) τα οξείδια (3.3) και τα άλατα (3.4) στο αντίστοιχο κεφάλαιο 3 του σχολικού εγχειριδίου, αλλά μόνο οι Χημικές Αντιδράσεις (3.5), μια σύντομη επανάληψη του κεφαλαίου με τη βοήθεια της εφαρμογής πιθανά να είναι χρήσιμη στον διδάσκοντα εκπαιδευτικό.

Είναι γνωστό από τη διεθνή βιβλιογραφία ότι τα παιχνίδια μπορούν να αποτελέσουν ένα ισχυρό εργαλείο μάθησης που βοηθάει τους μαθητές / παίκτες να «μάθουν στην πράξη» μέσω της δια-δραστικότητας που προσφέρουν (Kirriemuir, & McFarlane, 2004). Έτσι, οι μαθητές μπορούν πιο εύκολα να προσεγγίσουν δύσκολες για αυτούς έννοιες όπως η αντίδραση της εξουδετέρωσης, η ιδιότητα των βάσεων να διαλύει τα λίπη κ.λπ., με ένα ευχάριστο τρόπο, όπως ένα παιχνίδι - σταυρόλεξο.

ΑΡΑΙΩΣΗ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ

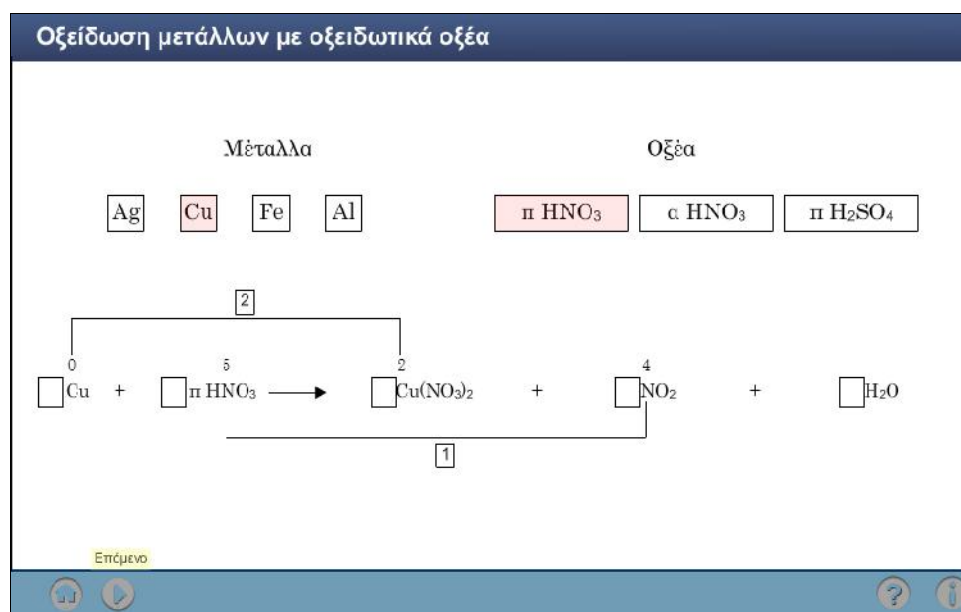
Το μαθησιακό αντικείμενο «Αραίωση διαλύματος» είναι μία προσομοίωση ενός εργαστηριακού πιάγκου (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/2450?locale=el>) με τα απαραίτητα σκεύη και ουσίες για την αραίωση ενός διαλύματος υδροχλωρικού οξέος 1M. Ο χρήστης χρησιμοποιώντας σιφώνιο πληρώσεως των 10 mL μεταφέρει ποσότητες υδροχλωρικού οξέος 1M σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL. Στη συνέχεια με τη βοήθεια υδροβολέα συμπληρώνει την ογκομετρική φιάλη των 100 mL με απιοντισμένο νερό μέχρι τη χαραγή της φιάλης. Ανακινώντας τη φιάλη παρασκευάζει αραιότερα διαλύματα.



Σχήμα 9: Αραίωση υδατικού διαλύματος υδροχλωρικού οξέος

ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΜΕ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΟΞΕΑ

Το μαθησιακό αντικείμενο «Οξείδωση μετάλλων με οξειδωτικά οξέα» είναι μια δραστηριότητα (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4405?locale=el>) με την οποία ασκούνται οι μαθητές στη συμπλήρωση οξειδοαναγωγικών εξισώσεων. Σκοπός του μαθησιακού αντικειμένου είναι να μάθουν οι μαθητές να γράφουν τα προϊόντα της αντίδρασης οξειδωτικών οξέων με μέταλλα σε μία χημική εξίσωση. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην τεχνική που χρησιμοποιείται έτσι ώστε να μπορούν οι μαθητές να ισοσταθμίζουν αυτού του είδους τις χημικές εξισώσεις, ορίζοντας τους κατάλληλους συντελεστές σε αντιδρώντα και προϊόντα. Σε περίπτωση που ο μαθητής κάνει κάποιο λάθος, η εφαρμογή οδηγεί τον μαθητή με κατάλληλα ερεθίσματα στη σωστή συμπλήρωση της δραστηριότητας.



Σχήμα 10: Γραφή χημικών εξισώσεων οξείδωσης μετάλλων

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στη συγκεκριμένη εργασία έχουν καταγραφεί και παρουσιαστεί ορισμένα από τα μαθησιακά αντικείμενα που δημιουργήθηκαν στο πλαίσιο της δράσης «Ψηφιακό σχολείο». Βασίζονται σε έννοιες, οι οποίες αναλύονται στα σχολικά βιβλία των μαθητών στο μάθημα της Χημείας. Οι έννοιες αυτές είναι συνήθως δύσκολες στην κατανόησή τους και συχνά απαιτείται περισσότερη προσπάθεια από τους μαθητές προκειμένου να τις κατανοήσουν πλήρως.

Έρευνα που θα μπορούσε να είχε ως στόχο τον έλεγχο της υπόθεσης ότι τα αντικείμενα αυτά μπορούν να αποτελέσουν ένα συμπληρωματικό και αποτελεσματικό διδακτικό εργαλείο για τον εκπαιδευτικό θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη και ιδιαίτερα να εξετάσει ποιο από τα δημιουργούμενα είδη έχει θετικότερη επίδραση στη διαδικασία της μάθησης στο γνωστικό πεδίο της Χημείας.

Το έργο της δημιουργίας των πολυμεσικών αυτών εφαρμογών εντάσσεται στο πρόγραμμα «Προδιαγραφές Ψηφιακής Εκπαιδευτικής Πλατφόρμας, Ανάπτυξη και Λειτουργία Ψηφιακής βάσης Γνώσης, Ψηφιακή Διαμόρφωση και Τεχνικός Μετασχολιασμός Εκπαιδευτικού Υλικού, Υποδομή για Υποδειγματικές Διδασκαλίες και Αξιοποίηση Συμμετοχικού Ιστού» που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και το Ελληνικό Δημόσιο στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ (Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς)

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Φωτόδενδρο, «Παρασκευή διαλυμάτων ζάχαρης σε νερό διαφόρων περιεκτικότητας w/w» (τελευταία επίσκεψη 21/2/2016) <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1451?locale=el>

Φωτόδενδρο, «Παρασκευή οξυγόνου από υπεροξείδιο του υδρογόνου» (τελευταία επίσκεψη 21/2/2016) <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1464?locale=el>

Φωτόδενδρο, «Σταυρόλεξο Οξέων - Βάσεων – Αλάτων» (τελευταία επίσκεψη 21/2/2016) <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1434?locale=el>

Φωτόδενδρο, «Αραίωση διαλύματος»
<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/2450?locale=el> (τελευταία επίσκεψη 21/2/2016)

Φωτόδενδρο, «Οξείδωση μετάλλων με οξειδωτικά οξέα» (τελευταία επίσκεψη 21/2/2016) <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4405?locale=el>

Φωτόδενδρο e-γλικο χρηστών, <http://photodentro.edu.gr/ugc/> (τελευταία επίσκεψη 21/2/2016)

«ΦΩΤΟΔΕΝΤΡΟ - ΕΘΝΙΚΟΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ»
http://photodentro.edu.gr/aggregator/search/all/field_cl_discipline/2673
(τελευταία επίσκεψη 28/2/2016)

Χημικά Χρονικά, Τεύχος Ιουλίου Σεπτεμβρίου 2013, «Εισαγωγή στα διαδραστικά βιβλία (e-books)» Ευαγγελία Παυλάτου Σελ. 8

«Ψηφιακό Σχολείο» από τη διεύθυνση <http://digitalschool.minedu.gov.gr/>
(τελευταία επίσκεψη 21/2/2016)

Kirriemuir, J., & McFarlane, C. A. (2004). Report 8: «*Literature review in games and learning*». Bristol, England: Nesta Futurelab Series.

Landoni, M. & Hanlon, G. (2007). E-book reading groups: «*interacting with e-books in public libraries*». The Electronic Library, Vol. 25 No. 5, pp. 599-612.

Shelburne, W.A. (2009). «*E-book usage in an academic library*»: user attitudes and behaviors. Library Collections, Acquisitions, and Technical Services, Vol. 33 Nos 2/3, pp. 59-72