

Επίδραση κοινού ιόντος: Διδασκαλία σε εικονικό εργαστήριο

Π-Ι Σινιγάλις

Σχολικός Σύμβουλος ΠΕ04 Νομού Ηλείας

spin3@otenet.gr

Περίληψη

Η εισαγωγή στην επίδραση κοινού ιόντος προσφέρεται για ανακαλυπτική προσέγγιση στην τάξη. Οι μαθητές μπορούν να προβλέψουν την εξέλιξη του χημικού αυτού φαινομένου και, στη συνέχεια, να εργαστούν σε εικονικό εργαστήριο για να επιβεβαιώσουν ή να ανασκευάσουν την πρόβλεψή τους. Η παρέμβαση του καθηγητή, που έπεται χρονικά, έχει σκοπό να βοηθήσει τους μαθητές να εμβαθύνουν στο φαινόμενο και να εμποδίσουν τη γνώση που δόμησαν. Αυτή η διδακτική μέθοδος έχει εφαρμοστεί ήδη με θετικά αποτελέσματα.

Λέξεις κλειδιά: εικονικό εργαστήριο, επίδραση κοινού ιόντος, εποικοδομισμός.

1. Εισαγωγή

Πάγιο ζητούμενο του εποικοδομισμού είναι να υποχωρήσει η διδασκαλία – διάλεξη ώστε να δοθεί η ευκαιρία στους μαθητές, εργαζόμενοι σε διαδραστικό και ομαδοσυνεργατικό περιβάλλον, να οικοδομήσουν οι ίδιοι τη γνώση τους. Προς το σκοπό αυτό αναπτύχθηκε το διδακτικό πακέτο «Επίδραση κοινού ιόντος: διδασκαλία σε εικονικό εργαστήριο». Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι φάσεις του μαθήματος και αναλύονται οι λόγοι ύπαρξης της κάθε φάσης καθώς και η λόγοι της πρόκρισης του εικονικού εργαστηρίου. Ακόμα, αναφέρονται οι εντυπώσεις του γράφοντος από την εφαρμογή αυτής της μεθόδου διδασκαλίας στην τάξη.

2. Ανάλυση του μαθήματος

Η επίδραση κοινού ιόντος (EKI) είναι μια εφαρμογή της Χημικής Ισορροπίας και, συγκεκριμένα, μια εφαρμογή της Αρχής Le Chatelier στα ιοντικά διαλύματα οξέων – βάσεων. Βάσει του αναλυτικού προγράμματος σπουδών (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο 1998), οι μαθητές της Γ' τάξης Λυκείου θετικής κατεύθυνσης διδάσκονται το φαινόμενο της EKI, αφού πρώτα έχουν διδαχθεί τόσο τη βασική θεωρία της χημικής ισορροπίας, όσο και την θεωρία περί οξέων – βάσεων κατά Brønsted - Lowry. Επομένως, πριν ακόμα διδαχθούν την EKI ως γενικό θεωρητικό μοντέλο είναι δυναμικά σε θέση να προβλέψουν τις συγκεντρώσεις των διαφόρων ιόντων των διαλυμάτων στα οποία αυτό το μοντέλο έχει εφαρμογή. Για το λόγο αυτό, το προτεινόμενο μάθημα αρχίζει με μια ερώτηση πρόβλεψης. Συγκεκριμένα, ζητείται από τους μαθητές να συγκρίνουν τις συγκεντρώσεις των ιόντων φθορίου $F^-(aq)$ σε ένα διάλυμα HF $0,1M$ και σε ένα διάλυμα HF $0,1M$ / HCl $0,1M$. Στο δεύτερο διάλυμα, λόγω της επίδρασης του κοινού ιόντος $H^+(aq)$, που προέρχεται από τον πλήρη ιοντισμό του ισχυρού υδροχλωρικού οξέος, η συγκέντρωση των ιόντων φθορίου αναμένεται να είναι μικρότερη της αντίστοιχης στο πρώτο διάλυμα.

Αφού οι μαθητές διατυπώσουν την πρόβλεψή τους και την αιτιολογήσουν, τους ζητείται να εργαστούν στο εικονικό εργαστήριο για να ελέγξουν την ορθότητα της πρόβλεψής τους. Ως εικονικό εργαστήριο έχει επιλεγεί ένα ιδιαίτερα διαδεδомένο λογισμικό (Irydium V-lab) το οποίο διατίθεται δωρεάν μέσω του διαδικτύου (http://www.chem.ubc.ca/courseware/121_virtual_lab).

Η εργασία σε ένα εικονικό εργαστήριο απαιτεί ασφαλώς ορισμένες δεξιότητες. Οι δεξιότητες αυτές έχουν να κάνουν με την αναγνώριση των διαφόρων τμημάτων της επιφάνειας εργασίας, με τον τρόπο επιλογής των αντιδραστηρίων, με την μετάγγιση, ανάμιξη και ονοματοθεσία των διαφόρων διαλυμάτων καθώς και με την ανάγνωση των συγκεντρώσεων των διαλυμάτων, τις οποίες το λογισμικό αυτό παρέχει με μεγάλη ακρίβεια, δίκην «αναλυτικής μηχανής». Για το λόγο αυτό, θεωρείται απαραίτητο, πριν οι μαθητές ασχοληθούν με το μάθημα αυτό να έχουν εξοικειωθεί με το περιβάλλον του εικονικού εργαστηρίου. Η εξοικείωση αυτή, λόγω της απλότητας του εικονικού εργαστηρίου, δεν απαιτεί πάνω από μια διδακτική ώρα. Βεβαίως, η αξιοποίηση αυτής της ώρας δεν θα περιοριστεί μόνο στη διδασκαλία της EKI, αλλά και σε άλλα μαθήματα της ιοντικής ισορροπίας, όπως τα ρυθμιστικά διαλύματα και η ογκομέτρηση.

Ένα ερώτημα το οποίο εύλογα εγείρεται είναι γιατί να προτιμηθεί το εικονικό εργαστήριο εις βάρος του πραγματικού. Υπάρχουν πολλοί λόγοι. Ως πρώτος λόγος μπορεί να αναφερθεί το γεγονός ότι το συγκεκριμένο εικονικό εργαστήριο παρέχει άμεσες ενδείξεις για τις συγκεντρώσεις όλων των ιόντων και

μορίων που βρίσκονται σε ένα διάλυμα καθώς και το pH των διαλυμάτων. Στο πραγματικό εργαστήριο η μόνη γρήγορη ένδειξη που μπορούμε να λάβουμε είναι το pH των διαλυμάτων. Οι άλλοι λόγοι έχουν να κάνουν με την ασφάλεια στην εργασία των μαθητών και την ταχύτητα των διαδικασιών. Ιδιαίτερα η ταχύτητα των διαδικασιών και η απλότητα των χειρισμών που επιτυγχάνονται με το εικονικό εργαστήριο θεωρούνται ένα αντίδοτο στο «σύνδρομο του εργαστηριακού αποπροσανατολισμού». Πολλοί ερευνητές (μεταξύ άλλων Johnstone 2000) έχουν αναφέρει ότι οι μακρόσυρτες εργαστηριακές διεργασίες του πραγματικού εργαστηρίου αποπροσανατολίζουν τους μαθητές όσον αφορά στο σκοπό της εργαστηριακής άσκησης. Πολλοί μαθητές αντιλαμβάνονται ως επιθυμητές δεξιότητες την ικανότητα πιστής εφαρμογής των βημάτων που αναγράφει το φύλλο εργασίας και όχι την κατανόηση των ενεργειών και τη λογική αλληλουχία τους. Το εικονικό εργαστήριο, αντιθέτως, λόγω των στοιχειωδών διαδικασιών που απαιτεί, δίνει περισσότερες ευκαιρίες στο μαθητή να παρακολουθήσει το λογικό ειρμό των διαδικασιών αυτών. Εντούτοις, οι δεξιότητες εργασίας σε πραγματικό εργαστήριο είναι αναντικατάστατες και, σε καμία περίπτωση, δεν μπορούν να αποκτηθούν στο εικονικό εργαστήριο. Επομένως, δεν προτείνεται η συστηματική αντικατάσταση ή η αποφυγή του πραγματικού εργαστηρίου. Το εικονικό εργαστήριο δρα επικουρικά ως προς το πραγματικό, το οποίο ήταν και θα πρέπει να παραμείνει στην κορυφή των προτεραιοτήτων της χημικής παιδείας.

Μετά τον έλεγχο των προβλέψεων των μαθητών, ακολουθεί η παρουσία του διδάσκοντος. Ο σκοπός αυτής της παρουσίας είναι να δώσει στη γνώση την οποία οικοδόμησαν οι μαθητές τις διαστάσεις του θεωρητικού υπόβαθρου και να χειριστεί το θέμα από ποσοτική σκοπιά.

3. Εντυπώσεις από την εφαρμογή της διδασκαλίας

Η εφαρμογή της διδασκαλίας στην τάξη ανέδειξε τις παθογένειες του ελληνικού σχολείου και ιδίως τις περιορισμένες δυνατότητες που έχει ο καθηγητής στην Γ' Λυκείου να διδάξει μαθήματα τα οποία οι μαθητές έχουν ήδη διδαχθεί στα φροντιστήρια. Παρόλα αυτά, οι μαθητές δέχθηκαν πολύ θετικά τη διδακτική αυτή πρόταση και, το κυριότερο, φάνηκαν να κατανοούν τις διάφορες διαδικασίες στις οποίες συμμετείχαν. Η γενίκευση τέτοιων διδακτικών προσεγγίσεων και σε μαθήματα άλλων τάξεων ίσως αναδείξει εναργέστερα το δυναμικό του εικονικού εργαστηρίου ως εργαλείου ενεργού μάθησης.

Βιβλιογραφία

- Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1998). *Ενιαίο Λύκειο. Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών – Η εισήγηση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου*. Αθήνα, έκδοση του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.
- Johnstone A. (2000). Chemical Education Research. Where from here? *University Chemistry Education* 4 (1), 34-38.