

***Solanum tuberosum* και διδασκαλία Φυσικών Επιστημών**

Περίληψη

Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών η εισαγωγή και η κατανόηση εννοιών, διεργασιών και φαινομένων από τους μαθητές αποδεικνύονται αποδοτικότερες όταν πραγματοποιούνται μέσα από πειράματα. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές δεν είναι παθητικοί δέκτες, αντιθέτως συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία και την ανακάλυψη της γνώσης. Πολλές φορές για τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων είναι θεμιτό και συχνά επιβεβλημένο να επιλέγονται απλά, και οικονομικά προσιτά υλικά. Στην παρούσα εργασία προτείνεται η χρήση κονδύλων πατάτας (*Solanum tuberosum*) στη διαθεματική διδασκαλία της Βιολογίας (φωτοσύνθεση, αντίχνευση αμύλου, θρεπτικό υλικό μικροοργανισμών, δράση ενζύμων), της Φυσικής (ηλεκτρικές πηγές, άνωση) και της Χημείας (ένζυμα, ώσμωση, οξειδοαναγωγή).

Abstract

Teaching Science in schools of Primary and Secondary Education involves the introduction of procedures and phenomena that are difficult to be conceived by the students. The use of experiments is undoubtedly a way of involving students in the educational process. Students get familiar with the scientific method and thinking and discover knowledge. Often the selection of simple and low-cost materials is ideal. In the present study we propose the use of potato (*Solanum tuberosum*) as a tissue that may be used in conducting experiments such as photosynthesis, enzyme function, electricity, osmosis and oxidation-reduction reactions.

1. Εισαγωγή

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, στις σχολικές μονάδες Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, γίνεται συχνά με τέτοιο τρόπο που οι μαθητές εγκλωβίζονται σε μια μη παραγωγική διαδικασία στείρας απομνημόνευσης εννοιών. Με αυτόν τον τρόπο, απειλείται ένας από τους σκοπούς της εκπαίδευσης που είναι η οικοδόμηση της κριτικής σκέψης των μαθητών, καθώς δεν εξασφαλίζεται η συμμετοχή τους στη διδακτική διαδικασία. Συγχρόνως, μειώνεται το ενδιαφέρον των μαθητών για την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες (Κόκκοτας 2010).

Στο σύγχρονο σχολείο απαιτείται, επομένως, η αξιοποίηση μεθόδων και τεχνικών διερεύνησης και ανακάλυψης της γνώσης με τρόπο συνεργατικό, που βασίζεται ταυτόχρονα στην αυτενέργεια και την αυτορρύθμιση των μαθητών. Η εκπαίδευση χρειάζεται να ξεκινά από τον ίδιο το μαθητή και τα ενδιαφέροντά του και να οικοδομείται από αυτόν μέσα από την αυτόνομη επεξεργασία των εμπειριών του (Τσαπαρλής 2000).

Η σπουδαιότητα της πειραματικής διδασκαλίας των μαθημάτων Φυσικών Επιστημών έχει αναγνωριστεί από πολύ παλιά. Οι μαθητές νιώθουν μεγάλη ικανοποίηση όταν κατακτούν τη γνώση πραγματοποιώντας οι ίδιοι πειράματα (Κόκκοτας, 2010). Συμμετέχουν και αντιλαμβάνονται ευκολότερα τη σχέση της γνώσης που κατακτούν και τις εφαρμογές της

στην καθημερινή ζωή. Έτσι στην οικοδόμηση της γνώσης ακολουθείται η επιστημονική μέθοδος, δηλαδή η εκπαιδευτική διαδικασία εξελίσσεται από τον καθορισμό του προβλήματος, τη διατύπωση των υποθέσεων, τη συλλογή και την οργάνωση των πληροφοριών, τον έλεγχο των υποθέσεων και τη διατύπωση των τελικών συμπερασμάτων. Ιδιαίτερης σημασίας είναι τα απλά και φθηνά υλικά (π.χ. η πατάτα), η χρήση των οποίων προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών, καθώς αυτά προέρχονται από την καθημερινή τους ζωή, χωρίς όμως να διακινδυνεύεται η επιστημονική προσέγγιση των ερωτημάτων που διερευνώνται από τους μαθητές.

2. Μεθοδολογία

Οι κόνδυλοι της πατάτας αξιοποιούνται ως υλικό τόσο σε πειράματα επίδειξης, όσο και σε εργαστηριακές ασκήσεις που πραγματοποιούνται μετωπικά και απευθύνονται σε μαθητές της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

Αναλυτικότερα, οι μαθητές της Ε΄ και της ΣΤ΄ τάξης του δημοτικού, διδάσκονται τη φωτοσύνθεση στο μάθημα των Φυσικών. Το άμυλο είναι δυνατόν να ανιχνευθεί από τους μαθητές σε φυτικούς ιστούς και τροφές, όπως η πατάτα με χρήση του διαλύματος Lugol (διάλυμα Ιωδίου σε Ιωδιούχο κάλιο). Η εργαστηριακή άσκηση προτείνεται να πραγματοποιείται μετωπικά με αξιοποίηση κατάλληλου φύλλου εργασίας.

Επίσης, στα πλαίσια της διδασκαλίας του ηλεκτρισμού και των ηλεκτρικών κυκλωμάτων στους μαθητές Δημοτικού και Γυμνασίου, η πατάτα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ώστε να κατασκευαστεί από τους ίδιους αυτοσχέδια μπαταρία, χωρίς όμως να προτείνεται η εξήγηση του φαινομένου μέσω των οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων. Από την άλλη, η ίδια διάταξη μπορεί να αποτελέσει το έναυσμα για την εισαγωγή και τη διδασκαλία των οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων σε μαθητές της Γ΄ τάξης Λυκείου.

Επιπροσθέτως, εκτός από τη διδασκαλία της δράσης των ενζύμων, στη Βιολογία, σε μαθητές της Β΄ τάξης Λυκείου, οι κόνδυλοι της πατάτας μπορούν να αξιοποιηθούν στην πειραματική διδασκαλία και του φαινομένου της ώσμωσης. Το πείραμα για τη μελέτη της ώσμωσης, αποτέλεσε κριτήριο αξιολόγησης 144 μαθητών που συμμετείχαν σε Πανελλήνιο διαγωνισμό πειραμάτων. Οι μαθητές εργάστηκαν σε τριμελείς ομάδες και ολοκλήρωσαν την εργαστηριακή άσκηση αφού παρατήρησαν τις μεταβολές στην πυκνότητα του διαλύματος (Εικόνα 3) μέσα στο οποίο επώαστηκαν κύλινδροι κονδύλων πατάτας (Εικόνα 1 και 2). Συμπλήρωσαν φύλλο εργασίας το οποίο περιείχε πίνακα καταγραφής των παρατηρούμενων αλλαγών και απάντησαν σε ερωτήσεις ανοιχτού τύπου.

Εικόνα 1: Κόνδυλος πατάτας και φελλοτρυπητήρας



Εικόνα 2: Επώαση των κυλίνδρων πατάτας σε μπλε του μεθυλενίου



Εικόνα 3: Άνωση και πυκνότητα



3. Αποτελέσματα

Ενδεικτικά, καταγράφουμε τα αποτελέσματα από τη μελέτη του φαινομένου της ώσμωσης με τη χρήση κονδύλων πατάτας. Το φαινόμενο διδάσκεται στα πλαίσια του μαθήματος της Βιολογίας της Β΄ τάξης Λυκείου. Τα αποτελέσματα προέρχονται από την αξιολόγηση μαθητών σε συμμετοχή τους σε Πανελλήνιο διαγωνισμό πειραμάτων.

Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά και οι βαθμολογίες των ομάδων μετά την αξιολόγηση φάνηκε να ακολουθούν μια κανονική κατανομή. Η πατάτα είναι ένα υλικό που προέρχεται από την καθημερινότητα των μαθητών και αυτό τους δίνει την ασφάλεια της ενασχόλησης με κάτι οικείο, με αποτέλεσμα να προχωρούν με περισσότερη σιγουριά στη διεξαγωγή του πειράματος.

Οι μαθητές ακολούθησαν τις οδηγίες που ήταν καταγεγραμμένες σε φύλλο εργασίας και πραγματοποίησαν το πείραμα, χωρίς να είναι πρόβλημα ο διαθέσιμος χρόνος. Κατέγραψαν τις παρατηρήσεις τους σε πίνακα, κατάλληλα ενσωματωμένο, στο φύλλο εργασίας. Κατάφεραν να εξηγήσουν τις παρατηρήσεις τους ως ένα βαθμό, ενώ σε αρκετές από τις περιπτώσεις δεν μπορέσουν να γενικεύσουν τα συμπεράσματά τους σε σχέση με το φαινόμενο της ώσμωσης. Αυτό πιθανώς αποδίδεται στο γεγονός ότι η πειραματική προσέγγιση του φαινομένου, λόγω της διαθεματικότητάς της, απαιτούσε την προαπαιτούμενη κατανόηση των εννοιών της πυκνότητας και της άνωσης, με τις οποίες οι μαθητές φάνηκε να μην είναι εξοικειωμένοι.

Επίσης, καταγράφεται η δυσκολία των μαθητών να προτείνουν ένα δικό τους πείραμα με το οποίο να μελετάται η διάχυση ιόντων, στοιχείο που υποδεικνύει ότι οι μαθητές δεν είναι

εκπαιδευμένοι να διατυπώνουν υποθέσεις και να τις ελέγχουν, αλλά και να γενικεύουν τα συμπεράσματά τους.

4. Συμπεράσματα

Τα παραπάνω προτεινόμενα πειράματα είναι συμβατά με τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών και τις γενικές επιδιώξεις και στόχους τους.

Από τα αποτελέσματα της πραγματοποίησης της εργαστηριακής άσκησης μελέτης της ώσμωσης, με τη χρήση των κονδύλων της πατάτας, συμπεραίνεται ότι οι μαθητές ανταποκρίνονται καλά με διατάξεις στις οποίες ο έλεγχος υποθέσεων γίνεται με απλά υλικά που προέρχονται από την καθημερινή ζωή. Τέτοιου είδους προσεγγίσεις συμβάλλουν στη σύνδεση της επιστήμης με την καθημερινή ζωή, αλλά και γενικότερα στο άνοιγμα του σχολείου στην κοινωνία. Δίνεται το έναυσμα για την κατάκτηση της γνώσης ώστε οι μαθητές να μπορούν να λύνουν προβλήματα και να εξηγούν φαινόμενα στην καθημερινή ζωή.

Για άλλη μια φορά αποδεικνύεται ότι το πείραμα παρακινεί τους μαθητές και αποτελεί ένα εξαιρετικό εργαλείο μάθησης, με την αξιοποίηση απλών υλικών για τη διεξαγωγή πειραμάτων και τη δημιουργία αυτοσχέδιων κατασκευών από τους ίδιους τους μαθητές.

5. Βιβλιογραφία

Καψάλης, Α., Μπουρμπουχάκης, Ι., Περάκη, Β. και Σαλαμαστράκης, Σ. Βιολογία Γενικής Παιδείας Β' Λυκείου, Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού, εκδόσεις Ι.Τ.Υ.Ε. Διόφαντος.

Κόκκοτας Β. (2010) Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Τόμος Β'. Αθήνα. Εκδόσεις Γρηγόρη.

Τσαπαρλής, Γ. (2000). Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Διδακτική της Χημείας. ΔιΧηNET, Ιωάννινα.