

Διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας των βιομορίων στη Γ' Γυμνασίου

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία μελετώνται τα αποτελέσματα της διδασκαλίας των Βιομορίων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Γ' Γυμνασίου) με τη χρήση διαθεματικής προσέγγισης. Προς τούτο, οργανώθηκε διαθεματικό μάθημα με σκοπό να διδαχθούν οι μαθητές τα βιομόρια ανεξαρτήτως μαθήματος, Βιολογίας ή Χημείας, και καταρτίστηκαν ερωτηματολόγια ανοικτού τύπου, τα οποία οι μαθητές συμπλήρωσαν πριν και μετά το μάθημα. Από τη μελέτη αυτή προκύπτει πως μια διαθεματική προσέγγιση στη διδασκαλία των βιομορίων βοηθά τους μαθητές στην κατανόηση των εννοιών αυτών, είναι δε ανεξάρτητη από το μάθημα στο πλαίσιο του οποίου τις μελετούν.

Abstract

In the present study, teaching of biomolecules was carried out for students in the third year of Secondary Education, using an interdisciplinary approach. In order to teach biomolecules, regardless whether students studied Biology or Chemistry, they had to attend an interdisciplinary course which was specifically created for this study. In addition, open-ended questionnaires were distributed to them before and after the teaching. The study shows that the interdisciplinary approach for teaching biomolecules helps students to understand the subject and it is independent of the course framework.

1. Εισαγωγή

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) είναι βασική συνιστώσα των προγραμμάτων σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης στις περισσότερες χώρες του κόσμου και προετοιμάζει τους μαθητές για δημιουργική δράση μέσα στην κοινωνία, στην οποία τόσο οι επιστημονικές έννοιες και οι εφαρμογές τους όσο και ο τρόπος σκέψης που καλλιεργούν οι ΦΕ παίζουν σημαντικό ρόλο. Ο σκοπός της διδασκαλίας των ΦΕ δεν μπορεί παρά να εντάσσεται στους γενικότερους σκοπούς της εκπαίδευσης, δηλαδή στην ολοκλήρωση του ατόμου με την ανάπτυξη κριτικού πνεύματος και διάθεσης για ενεργοποίηση και δημιουργία τόσο σε ατομικό επίπεδο, όσο και σε συνεργασία με άλλα άτομα ή ομάδες.

Στο ελληνικό πρόγραμμα σπουδών, αλλά και σε διεθνές επίπεδο, γίνεται διδασκαλία των βιομορίων στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (ΔΕ) με χρήση διαφόρων διδακτικών εργαλείων και τεχνικών που χρησιμοποιούνται για την καλύτερη κατανόηση του θέματος. Παράδειγμα αποτελεί η μελέτη των Barak και συνεργατών (2013) που μελετούν την κατανόηση των τρισδιάστατων δομών και λειτουργιών των βιομορίων με διδακτική που περιλαμβάνει απεικονίσεις τους με κινούμενα σχέδια (animations). Τα ευρήματα έδειξαν ότι η συγκεκριμένη προσέγγιση ενίσχυσε την κατανόηση των μαθητών σχετικά με τη δομή και τη λειτουργία των βιομορίων, όπως και την ικανότητα τους να μεταφέρουν την κατανόηση αυτή και σε άλλους τομείς της Χημείας.

Τα βιομόρια μπορούν να διδαχθούν και όταν συνδεθούν με την καθημερινή ζωή και τη διατροφή. Σύμφωνα με έρευνα των Rosander και συνεργατών (2013), έγινε μελέτη για να

διερευνηθεί η σύσταση των γευμάτων, που κατανάλωναν οι μαθητές, σε θρεπτικά συστατικά. Παρουσιάζοντας και συζητώντας τα αποτελέσματα με τους μαθητές, επιτυγχάνεται η κατανόηση των εννοιών των θρεπτικών συστατικών (βιομορίων), αλλά η σύνδεση τους με την καθημερινότητα των μαθητών.

Μια ακόμα μελέτη έδειξε πως η σύνδεση αυτή μπορεί να γίνει μέσω των ασθενειών, τις οποίες οι μαθητές αντιμετωπίζουν μέσω μαθημάτων που περιλαμβάνουν διαλέξεις, βίντεο, ερευνητική εργασία, εργαστηριακό πείραμα και project. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπάρχει σαφής βελτιώση στην κατανόηση των βιομορίων μετά την εφαρμογή των μαθημάτων αυτών (Bethel et al. 2014).

Η διδασκαλία των βιομορίων δεν περιορίζεται μόνο στους γνωστικούς στόχους, αλλά επεκτείνεται και σε ψυχοκινητικούς. Έρευνα που έγινε για τα βιομόρια με διδακτικό εργαλείο ένα παιχνίδι καρτών έδειξε ότι η ομαδοσυνεργατικότητα των μαθητών αύξησε την παρατηρητικότητα τους και τελικά τους έκανε να μάθουν τα βιομόρια μέσα από ένα απλό παιχνίδι (Costa 2007).

Στην παρούσα εργασία μελετήσαμε τη διδασκαλία των βιομορίων στην ελληνική ΔΕ. Η προσέγγισή μας στο θέμα των βιομορίων περιελάμβανε ειδικό διαθεματικό μάθημα και ερωτηματολόγια ανοιχτού τύπου με σκοπό να εξαχθούν συμπεράσματα για την κατανόηση της ενότητας των βιομορίων ανεξάρτητα από το πλαίσιο στο οποίο διδάσκονται. Τα βιομόρια που μελετήθηκαν ταξινομούνται σε 4 θεματικές ενότητες: στις πρωτεΐνες, τους υδατάνθρακες, τα λιπίδια και τα νουκλεϊκά οξέα.

2. Μεθοδολογία

Στην παρούσα εργασία, αρχικά έγινε συστηματική μελέτη των βιβλίων της Χημείας και της Βιολογίας Γυμνασίου και Λυκείου όσον αφορά τα βιομόρια, εντοπίστηκαν τα κεφάλαια στα οποία αυτά αναφέρονται και τα δεδομένα καταγράφηκαν σε πίνακα. Στη συνέχεια, συγκεντρώθηκαν και καταγράφηκαν οι στόχοι από τα βιβλία του μαθητή, τα βιβλία του καθηγητή και το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών στο συγκεκριμένο κεφάλαιο των βιομορίων, στοιχεία που συμπλήρωσαν τον παραπάνω πίνακα. Μελετήθηκαν τα κεφάλαια που αναφέρονται στα βιομόρια, αλλά και τα αντίστοιχα κεφάλαια από πανεπιστημιακά συγγράμματα, και καταγράφηκαν οι επιστημονικά αποδεκτές θέσεις (statements), ανεξάρτητα από το αν, τυπικά, ανήκουν στο μάθημα της Χημείας ή το μάθημα της Βιολογίας. Με βάση τις επιστημονικά αποδεκτές θέσεις αλλά και τους διδακτικούς στόχους, διευκρινίστηκε «τι πρέπει να γνωρίζουν οι μαθητές» συνολικά και στα δυο μαθήματα για κάθε κατηγορία βιομορίων. Αυτή η προσέγγιση βοήθησε ώστε να ετοιμαστεί τόσο το διαθεματικό μάθημα, όσο και τα ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους μαθητές. Το μάθημα έγινε σε δείγμα 76 μαθητών της Γ' Γυμνασίου 5 τμημάτων 2 διαφορετικών σχολείων της Αττικής. Ετοιμάστηκαν δυο ερωτηματολόγια ανοιχτού τύπου τα οποία μοιράστηκαν στους μαθητές πριν και μετά το μάθημα. Η βαθμολογία των απαντήσεων στα ερωτηματολόγια έγινε με κλίμακα 3 βαθμών (0-1-2) και η επεξεργασία των αποτελεσμάτων με το σύστημα IBM SPSS 21.

3. Αποτελέσματα

Όπως αναφέρθηκε, τα βιομόρια που μελετήθηκαν ταξινομούνται σε 4 θεματικές ενότητες. Εδώ θα παρουσιάσουμε ενδεικτικά τη θεματική ενότητα των πρωτεϊνών (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Ερωτήσεις της θεματικής ενότητας των πρωτεϊνών

Ερωτηματολόγιο πριν
4. Τι είναι τα αμινοξέα; Ποιά σχέση έχουν με τις πρωτεΐνες;
5. Τι είναι τα ένζυμα;
8. Τι είναι τα απαραίτητα αμινοξέα; Τι είναι τα απαραίτητα λιπαρά οξέα;
9. Τι είναι το DNA; Ποιά σχέση έχει το DNA με τις πρωτεΐνες;

Ερωτηματολόγιο μετά
4. Από τι αποτελούνται οι πρωτεΐνες; Από τι εξαρτάται η δράση τους;
5. Να αναφέρετε παραδείγματα πρωτεϊνών από την καθημερινή σας ζωή. Γιατί επιλέξατε τις συγκεκριμένες πρωτεΐνες;
6. Τι είναι ένζυμα; Ποιά είναι λειτουργία τους στον οργανισμό;
9. Ποιά είναι τα νουκλεϊκά οξέα και από τι αποτελούνται; Πώς συνδέεται το DNA με τις πρωτεΐνες;

Κάποιες ερωτήσεις αφορούσαν τα αμινοξέα και τη σχέση τους με τις πρωτεΐνες.

Πριν: Τι είναι τα αμινοξέα; Ποιά σχέση έχουν με τις πρωτεΐνες;

Το μεγαλύτερο ποσοστό των μαθητών δεν απάντησε (61% και 85,7% στα δυο σχολεία, αντίστοιχα). Σωστά και ολοκληρωμένα στην ερώτηση (βαθμός 2) απάντησε το 2,4% και 2,9% των μαθητών. Μερικώς σωστή απάντηση (απάντηση στο ένα σκέλος της ερώτησης, βαθμός 1) έδωσε το 14,6% αναφέροντας πως τα αμινοξέα συνθέτουν τις πρωτεΐνες.

Μετά: Από τι αποτελούνται οι πρωτεΐνες; Από τι εξαρτάται η δράση τους;

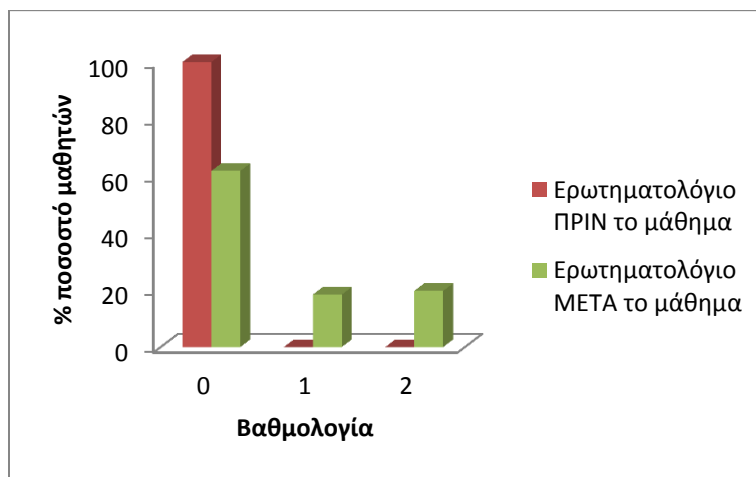
Το ποσοστό των μαθητών που απάντησε ολοκληρωμένα και σωστά ότι οι πρωτεΐνες αποτελούνται από αμινοξέα και η δράση τους εξαρτάται από τη σειρά που αυτά ενώνονται (βαθμός 2) είναι το 17,1% και 4,9%, αντίστοιχα. Αύξηση παρατηρείται και στο ποσοστό των μαθητών που απάντησαν σωστά ότι οι πρωτεΐνες αποτελούνται από αμινοξέα (25,7% και 41,5%, αντίστοιχα), χωρίς όμως να απαντούν από τι εξαρτάται η δράση τους (βαθμός 1).

Η **διασταυρούμενη ανάλυση** που πραγματοποιήθηκε στις απαντήσεις των ερωτήσεων της θεματικής ενότητας των πρωτεϊνών (ερωτήσεις 4, 5, 8, 9 του ερωτηματολογίου πριν και 4, 5, 6, 9 του ερωτηματολογίου μετά) έδωσε τα εξής αποτελέσματα:

Το ποσοστό των μαθητών που απάντησαν λάθος ή δεν απάντησαν καθόλου μειώνεται σχεδόν στο μισό και από 82,9% κατεβαίνει στο 43,4%. Αύξηση παρατηρείται στο ποσοστό των μαθητών που βαθμολογήθηκαν με 1 από 1,3% σε 9,2%. Γενικά, από τους αντίστοιχους πίνακες των αποτελεσμάτων, παρατηρείται τάση βελτίωσης στην απόδοση των μαθητών.

Παρόμοια αύξηση του ποσοστού των μαθητών που βελτίωσαν τη βαθμολογία τους μετά την παρεμβολή του διαθεματικού μαθήματος παρατηρείται και στις άλλες θεματικές ενότητες των βιομορίων. Ενδεικτικά και πάλι αναφέρεται η ενότητα των λιπιδίων (Σχήμα 1).

Σχήμα 1: % ποσοστό των μαθητών, όπως βαθμολογήθηκαν πριν και μετά το μάθημα, στην ενότητα των Λιπιδίων



4. Συμπεράσματα

Από τη συγκεκριμένη μελέτη προκύπτει μια βαθμολογική βελτίωση των γνώσεων των μαθητών στις περισσότερες από τις έννοιες που εξετάστηκαν. Το συμπέρασμα αυτό σε συνδυασμό με τις ενδιαφέρουσες απαντήσεις των ερωτήσεων στάσης δείχνει πως μια διαθεματική προσέγγιση στη διδασκαλία των βιομορίων μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στην κατανόηση των εννοιών αυτών, προτρέποντας τους να μελετούν τέτοιου είδους επιστημονικά θέματα ανεξαρτήτως πλαισίου κάποιου συγκεκριμένου μαθήματος.

5. Βιβλιογραφία

Barak M., Hussein-Farraj R. (2013) Integrating model-based learning and animations for enhancing students' understanding of proteins structure and function, *Research in Science Education*, 43 (2), 619-636

Bethel C.M., Lieberman R.L. (2014) Protein structure and function: An interdisciplinary multimedia-based guided-inquiry education module for the High School Science classroom, *Journal of Chemical Education*, 91 (1), 52-55

Costa M.J. (2007) CARBOHYDECK: A card game to teach the stereochemistry of carbohydrates, *Journal of Chemical Education*, 84 (6), 977-978

Rosander U., Licentiate D., Rumpunen K., Lindmark-Mansson H., Gullberg B., Paulsson M., Holm I. (2013) Nutrient content of consumed elementary school lunches: A pilot study from Sweden, *Journal of Child Nutrition & Management*, 37 (2)