

Διδάσκοντας εναλλακτικά στη Βιολογία του λυκείου την ενότητα για το νευρικό σύστημα

Μαρία Καλαθάκη

Εισαγωγή

Η αντίληψη της μάθησης έχει αλλάξει πολύ τα τελευταία χρόνια. Η έμφαση δίνεται πλέον στην ατομική διαδικασία της μάθησης, στην οποία, οι εκπαιδευτικοί έχουν γίνει διευκολυντές της (Volmary et al, 2009). Τα περιβάλλοντα μάθησης, σήμερα ποικίλουν από τις εικονικές στις πραγματικές συνθήκες ζωής. Ως εκ τούτου, δεν πρέπει να μιλάμε για μαθήματα πια αλλά για διαδικασίες μάθησης ή γεγονότα μάθησης, τα οποία θα σχεδιάζουν και θα πραγματοποιούν οι εκπαιδευτικοί. Τα σύγχρονα μαθησιακά περιβάλλοντα πρέπει να σχεδιάζονται κατάλληλα ώστε να διευκολύνουν ενεργητικές και συνεργατικές μαθησιακές διαδικασίες. Οφείλουν να βοηθούν τους εκπαιδευόμενους, ενήλικες και μη, να κατανοούν και όχι να απομνημονεύουν, να προάγουν την αλλαγή των ιδεών τους, να γεφυρώνουν το χάσμα που υπάρχει μεταξύ των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στο σχολείο, στο σπίτι, στην κοινωνία. Συνεπώς, τα καθήκοντα των εκπαιδευτικών γίνονται όλο και πιο σύνθετα και σχετίζονται πλέον με τον σχεδιασμό, τη διευκόλυνση και την αξιολόγηση εκπαιδευτικών πράξεων και γεγονότων σε ένα Νέο Σχολείο. Για να ανταποκριθούν οι εκπαιδευτικοί στο νέο τους απαιτητικό ρόλο χρειάζεται να καλλιεργήσουν πολλές δεξιότητες και να αποκτήσουν νέες ικανότητες, ιδίως στις Φυσικές Επιστήμες, στην Τεχνολογία, στην επικοινωνία, γενικά στο να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν.

Η διδακτική παρέμβαση, που περιγράφεται παρακάτω, προτείνεται να γίνει στο μάθημα της Βιολογίας Α τάξης του Γενικού Λυκείου και έχει σχεδιαστεί με βάση τις αρχές των Νέων Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών (Νέο Σχολείο) και της μεθοδολογίας της καθοδηγούμενης ανακάλυψης. Αξιοποιεί το εκπαιδευτικό υλικό που παράχθηκε από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο στο Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης το 2011 για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στη βάση των οδηγιών της διδασκαλίας της Βιολογίας και της διδακτέας ύλης του μαθήματος (Σταυρίδου, 2011; ΥΑ 97361/Γ2/30-08-2011). Το Νευρικό Σύστημα ήταν τμήμα της διδακτέας και εξεταστέας ύλης στις Πανελλήνιες Εξετάσεις στο μάθημα Βιολογίας 2^{ης} Δέσμης της Γ τάξης Γενικού/Ενιαίου Λυκείου στην περίοδο 1984-1999 καθώς και της Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης Β τάξης Ενιαίου Λυκείου. Το μάθημα της

Βιολογίας διδάσκεται μια ώρα εβδομαδιαίως, το Νευρικό Σύστημα συνολικά 7 ώρες, ως τρίτο στη σειρά κεφάλαιο, αφού προηγηθούν το 1-Από το Κύτταρο στον Οργανισμό και το 12-Αναπαραγωγή και Ανάπτυξη (ΥΑ 55163/Γ2/13-05-2011/ΥΠΔΒΜΘ).

Στόχοι Διδασκαλίας

Ο ψηφιακός και επιστημονικός εγγραμματοςμός αποτελεί πρόταγμα της Στρατηγικής της Λισαβώνας για να εξασφαλιστεί η δια βίου μάθηση, η κοινωνική ενσωμάτωση και η κοινοτική ολοκλήρωση, βασικοί στόχοι και της Στρατηγικής Europe 2020 (CEU, 2006; EC, 2009). Ο μαθητής πρέπει να παράγει μάθηση, να μην είναι απλός δέκτης αλλά μετασχηματιστής πληροφοριών (Bruner, 1996). Η διδασκαλία αυτή επιδιώκει την ανάπτυξη των «οριζοντίων ικανοτήτων» των μαθητών, οι οποίες διατρέχουν εγκάρσια όλα τα σχολικά αντικείμενα, όπως δημιουργικότητα, κριτική σκέψη, ανάληψη πρωτοβουλιών, επικοινωνία, συνεργατικότητα, διαπολιτισμική δεξιότητα, αίσθημα κοινωνικής ευθύνης, προγραμματισμός ενεργειών, εξοικείωση με τις τέχνες, ανάληψη πρωτοβουλιών, ικανότητα του «μαθαίνω πώς να μαθαίνω» και εφαρμογή τους σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης.

Σε ότι αφορά τους γνωστικούς στόχους για το Νευρικό Σύστημα, η ΥΑ 55163/Γ2/13-05-2011 του Προγράμματος Σπουδών της Βιολογίας Α τάξης στο Νέο Λύκειο αναφέρει: οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να περιγράφουν το νευρικό κύτταρο, να γνωρίζουν τα μέρη του Νευρικού Συστήματος, και τη Λειτουργία τους, να προσδιορίζουν τη λειτουργική σχέση του νευρικού και μυϊκού συστήματος, να γνωρίζουν τα κέντρα ελέγχου των βασικών λειτουργιών του οργανισμού, να κατανοούν τον τρόπο δημιουργίας και μεταβίβασης της νευρικής ώσης (με μικρότερη έμφαση στις λεπτομέρειες). Φυσικά οι επιδιωκόμενοι γνωστικοί στόχοι με την παρούσα πρόταση διδασκαλίας, διαφοροποιούνται σημαντικά, όπως φαίνεται από τις Ερωτήσεις του Φύλλου Εργασίας.

Μεθοδολογία Σχεδιασμού και Δόμησης της Διδασκαλίας

Στο σχεδιασμό της προτεινόμενης διδασκαλίας λαμβάνονται υπόψη τα επίπεδα μάθησης κατά τον Η. Ματσαγγούρα (2007), τα οποία ορίζουν μια ιεραρχία διαφορετικών ειδών μάθησης που κατακτώνται με διαφορετικές κατηγορίες δεξιοτήτων διαβαθμισμένης δυσκολίας. Στο πρώτο επίπεδο, που είναι το κατώτερο και αποκαλείται πληροφοριακό, η μάθηση συνίσταται στη συλλογή πληροφοριακών στοιχείων μέσω των αισθήσεων και των λειτουργιών της μνήμης τις οποίες το άτομο εκφράζει συνήθως με το λόγο. Στο δεύ-

τερο επίπεδο, που αποκαλείται οργανωτικό, η μάθηση μέσω της σύγκρισης, κατηγοριοποίησης, διάταξης και ιεράρχησης προβαίνει σε αλληλοσυσχετίσεις των δεδομένων τα οποία τελικά εντάσσει σε ένα ευρύτερο εννοιολογικό σχήμα. Στο τρίτο επίπεδο, το αποκαλούμενο αναλυτικό, η μάθηση αναφέρεται σε ενδο-συσχετίσεις δεδομένων που αναζητούνται μέσα από διαδικασίες ανάλυσης και επαγωγικές συλλογιστικές διεργασίες. Τέλος, στο τέταρτο επίπεδο, το πραξιακό, το άτομο χρησιμοποιεί με απαγωγικό τρόπο την οργανωμένη σε σχήματα, αρχές, και μοντέλα γνώση του για να εξηγήσει, να ερμηνεύσει, να προβλέψει, να αξιολογήσει, να αναδιοργανώσει και γενικά να ξεπεράσει τις επιφανειακές δομές των δεδομένων του.

Στην Καθοδηγούμενη Ανακάλυψη (guided discovery) μέσω Φύλλου Εργασίας, οι μαθητές κατευθύνονται να ανακαλύψουν τη νέα γνώση, συμμετέχοντας σε μια μορφή διδακτικής έρευνας της οποίας το αποτέλεσμα είναι λίγο πολύ προκαθορισμένο (Κασσέτας, 2008); Σαλονικίδης, 2008). Ο εκπαιδευτικός θέτει συνεχώς ερωτήσεις με τέτοιο τρόπο ώστε κάθε ερώτηση να στηρίζεται στις προηγούμενες, κι έτσι οι μαθητές να καταλήξουν στις απόψεις που επιδιώκει ο δάσκαλος (Κόκκοτας κá, 2004). Η γνώση προκύπτει από τη σύνδεση ανάμεσα σε κατάλληλες ερωτήσεις και στις σωστές απαντήσεις που κάνει ο ίδιος ο μαθητής, ο οποίος, με τις επάλληλες ερωτήσεις και το κυνήγι των απαντήσεών τους, σε συναγωνισμό, αναπτύσσει εσωτερικά κίνητρα μάθησης, ο οποίος εργάζεται με στόχο να ανακαλύψει το αντικείμενο προς μάθηση (Κόμης, 2004).

Οι μαθητές χωρίζονται σε δυάδες ή τετράδες, ανάλογα με τους διαθέσιμους υπολογιστές, σε αίθουσες διδασκαλίας με φορητούς υπολογιστές ή στο Εργαστήριο Η/Υ. Στη συνέχεια, λαμβάνουν στην επιφάνεια εργασίας τους το ειδικά προετοιμασμένο εκπαιδευτικό υλικό μέσω διαδικτύου ή με αντιγραφή και διαμοίραση από συσκευή αποθήκευσης, και ακολουθούν τις υποδείξεις του Φύλλου Εργασίας το οποίο έχει συνταχθεί για το Νευρικό Σύστημα. Ζητείται να παρατηρήσουν εικόνες, να διαβάσουν κείμενα, να παρακολουθήσουν videos, να συγκεντρώσουν δεδομένα, να τα συγκρίνουν, να τα ταξινομήσουν, να διατυπώσουν υποθέσεις, να βγάλουν συμπεράσματα, να οργανώσουν τις απαντήσεις των ερωτήσεων ώστε να τις παρουσιάσουν στο τέλος στην ολομέλεια της τάξης.

Με την παρούσα, προτείνονται να ενσωματωθούν στη σχολική διδασκαλία μερικά στοιχεία καινοτομίας για τα Ελληνικά διδακτικά δεδομένα στα οποία εστίασε το Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης και τα οποία υποστηρίζουν την εργασία σε ομάδες με χρήση ΤΠΕ για τη συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης στις Φυσικές Επιστήμες (Σταυρίδου, 2011). Στην αρχή της κάθε ενότητας του Νευρικού Συστήματος, με Ιδεοθύελλα πάνω σε ένα από τα πραγματευόμενα θέματα, αλιεύονται οι πρότερες γνώσεις και εναλ-

λακτικές ιδέες των μαθητών, κι έτσι κατατοπίζονται αρχικά και εισάγονται από κοινού στο θέμα. Η πρώτη ερώτηση του Φύλλου Εργασίας λειτουργεί ως αφόρμηση για να πελαγώσει τους μαθητές, να τους κάνει να συνειδητοποιήσουν την ανεπαρκή γνώση τους στο θέμα και να τους κεντρίσει το ενδιαφέρον ώστε να συνεχίζουν την αναζήτηση των απαντήσεων στις επόμενες ερωτήσεις. Συζητήσεις αναπτύσσονται μεταξύ των μαθητών στις ομάδες και με τον διδάσκοντα για την επίλυση των αποριών που προκύπτουν στην προσπάθεια απάντησης των ερωτήσεων του Φύλλου Εργασίας, καθώς εξελίσσεται η διδακτική έρευνα. Στους μαθητές μπορεί να δοθούν και Ερωτηματολόγια σχετικά με την υγεία του οργανισμού μας η οποία καθορίζεται από την καλή λειτουργία του Νευρικού Συστήματος και τις καθημερινές συνήθειες, όπως για παράδειγμα της χρήσης των κινητών τηλεφώνων και τις επιπτώσεις τους στην ατομική και δημόσια υγεία. Τέτοια Ερωτηματολόγια κυκλοφορούν στο διαδίκτυο ή μπορούν να κατασκευαστούν ειδικά για τις ανάγκες της διδασκαλίας του μαθήματος ή να συμπεριληφθούν στις Ερευνητικές Εργασίες (Projects) οι οποίες συνήθως πραγματοποιούνται ανάλογα θέματα. Οι προαναφερόμενες διδακτικές τεχνικές μαζί με τη βιβλιογραφική διερεύνηση στη σχολική βιβλιοθήκη και στο διαδίκτυο, την επίδειξη προπλασμάτων του ανθρώπινου εγκεφάλου, την εκπαίδευση μέσα από την τέχνη με το μελωποιημένο ποίημα του Ν Καββαδία «Το Πούσι» ή την ταινία “Inception” και το διαγώνισμα με Ερωτήσεις από τις προτεινόμενες του σχολικού βιβλίου στο τέλος του Κεφαλαίου (Καστορίνης κá, 2011), είναι εκπαιδευτικές τεχνικές που αντιστοιχίζονται στα επίπεδα της πυραμίδας των διαδικασιών της μάθησης των Drews & Milligan (2000). Μερικά από τα θέματα, όπως οι νόσοι Parkinson, Alzheimer, μνηνιγγίτιδας μπορούν να διαπραγματευθούν μέσω posters που θα δημιουργήσουν οι μαθητές, όπως υποδεικνύεται στην ΥΑ 55163/Γ2/13-05-2011. Η διάλεξη προτείνεται να επιλεγεί ως διδακτική τεχνική μόνο για τα θέματα τα οποία δεν αντιλαμβάνονται εξ αρχής οι μαθητές και ζητείται βοήθεια από τον διδάσκοντα, ή πάνω σε ενότητες που το Υπουργείο Παιδείας προτείνει να μη δοθεί βάρος στη διδασκαλία ή παραλείπει αλλά περιέχουν προαπαιτούμενη γνώση για άλλες παραγράφους ή κεφάλαια.

Δόμηση της Διδασκαλίας

Οι ολιγομελείς, ευέλικτες και ετερογενείς ομάδες ως προς το φύλο, την επίδοση, την προέλευση, των οποίων τα μέλη αλλάζουν συχνά έχουν μακρύτερο βίο και παράγουν ποιοτικότερο και περισσότερο έργο. Οι σχέσεις που ανασυγκροτούνται συχνά βελτιώνουν τις συνθήκες ζωής στην ομάδα και την προσωπική ζωή των μαθητών μέσα από τη δημιουργία νέων και τη ρήξη με

τις παλιές. Βέβαια, οι ομάδες χρειάζονται αρκετό χρόνο για να συγκροτηθούν και να αποδώσουν έργο. Μέσα στις ομάδες, οι ρόλοι εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων εναλλάσσονται. Καθένας καταθέτει προσωπική εμπειρία, βιώματα και ψυχή στην ανάπτυξη των θεμάτων που πραγματεύονται. Οι ρόλοι στις ομάδες δεν ανατίθενται αλλά αναλαμβάνονται στην πορεία, όπως του γραμματέα, του χειρισμού του υπολογιστή, της εκτέλεσης του λογισμικού και πειραμάτων, της παρουσίασης αποτελεσμάτων στην ολομέλεια της τάξης.

Απαιτείται ένα αρχικό Συμβόλαιο Λειτουργίας των ομάδων και της τάξης, το οποίο καταρτίζεται από τα μέλη όλων των ομάδων, και αναλαμβάνουν όλοι μαζί την τήρησή του στη βάση της ισοτιμίας και ισονομίας. Για τη διαμόρφωση του αρχικού Συμβολαίου χρειάζονται τρεις τουλάχιστον διδακτικές ώρες, όπου οι μαθητές εργάζονται πρώτα ατομικά και στη συνέχεια στις τετράδες, με την απλή άσκηση «τι προσδοκώ εγώ από το Σχολείο, τι το Σχολείο από εμένα και τι εγώ από τον εαυτό μου ως μαθητής σ' αυτό το σχολείο». Την επόμενη διδακτική ώρα οι ομάδες ασχολούνται με την άσκηση «τι προσδοκώ εγώ από το μάθημα της Βιολογίας, τι ο καθηγητής της Βιολογίας από εμένα και τι εγώ από τον εαυτό μου ως μαθητής στο μάθημα της Βιολογίας». Στην τρίτη διδακτική ώρα ζητείται να συντάξουν οι μαθητές ένα Συμβόλαιο Λειτουργίας συνθέτοντας τις απόψεις που έχουν εκφραστεί και προτείνουν τους τρόπους που θα διασφαλίσουν την εφαρμογή του. Ένας από κάθε ομάδα αναλαμβάνει να παρουσιάσει στην ολομέλεια το έργο που αυτή έχει βγάλει σε πέρας, ανακοινώνοντας στην αρχή τα ονόματα των μελών της. Οι απόψεις των ομάδων, ως απαντήσεις στις Ερωτήσεις που δίνονται κάθε φορά από το διδάσκοντα, καταγράφονται επιμέρους και παρουσιάζονται στην ολομέλεια στο τέλος της κάθε διδακτικής ώρας, ώστε να μπορεί να επιτευχθεί ο αναστοχασμός και το κλείσιμο της διδασκαλίας από τον καθηγητή. Στο κλείσιμο κάθε ολομέλειας, ο καθηγητής αναζητεί το νήμα που συνδέει αυτά που έχουν γίνει και λεχθεί, συμμαζεύει αυτά που θα πάρουν οι μαθητές στη χούφτα τους εγκαταλείποντας την τάξη με το κτύπημα του κουδουνιού.

Σε ότι αφορά το Νευρικό Σύστημα, τα θέματα που δίνονται για συζήτηση στις τετράδες χωρίζονται σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα (Α) περιλαμβάνει θέματα που αφορούσαν στη Δομή και το Ρόλο του Νευρικού μας Συστήματος όπως: 1. Νευρικά Κύτταρα: δομή, είδη, ρόλος, 2. Ημισφαίρια Εγκεφάλου: δομή, ρόλος, 3. Στέλεχος Εγκεφάλου: μέρη, ρόλος, 4. Προμήκης Μυελός: δομή, ρόλος, 5. Νωτιαίος Μυελός: δομή, ρόλος, 6. Παρεγκεφαλίδα: δομή, ρόλος, 7. Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα: ρόλος, είδη, βασικές αρχές λειτουργίας, 8. Νεύρα: είδη, 9. Νευρικές Οδοί: είδη, ρόλος, 10. Αντανακλαστικό Τόξο: δομή, σημασία, 11. Περιγραφή του Αντανακλαστικού του Γο-

νάτου, 12. Προστασία Εγκεφάλου: μήνιγγες, εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Τα θέματα της δεύτερης ομάδας (B) αναφέρονται στην καθημερινή ζωή τα οποία άπτονται των λειτουργιών του Νευρικού Συστήματος, όπως 1. Η συμβολή του Μεταιχμιακού Συστήματος στη δημιουργία των συναισθημάτων, 2. Παράδοξος Ύπνος, 3. Όνειρα, 4. Οράματα-Οπτασίες, 5. Ομιλία, 6. Μνήμη, 7. Μάθηση, 8. Συμπεριφορά, 9. Συνείδηση, 10. Μυική Συναρμογή, 11. Επίδραση ουσιών στη λειτουργία του Εγκεφάλου-Χρησιμοδότηση Πυθίας, 12. Επίδραση της ακτινοβολίας των Κινητών τηλεφώνων στον Εγκέφαλο, 13. Γιατί «ξεπετάει» το μάτι μας, 14. Γιατί συχνά αισθανόμαστε ότι μας τρυπούν βελόνες, 15. Ανάγνωση και ανθρώπινος Εγκέφαλος, 16. Inception, 17. Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, 18. Νόσος Parkinson, 19. Νόσος Alzheimer, 20. Μηνιγγίτιδα, 21. Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, 22. Υδροκεφαλία. Για τα θέματα αυτά υπάρχουν αναφορές στο σχολικό βιβλίο είτε με τον ομώνυμο τίτλο είτε ως σχετικά με άλλα τα οποία αναπτύσσονται εκτενώς στο σώμα της διδακτέας ύλης ή στα παραθέματα. Προβλέπεται να αφιερωθούν συνολικά 7 διδακτικές ώρες (ΥΑ 55163/Γ2/13-05-2011).

Τα θέματα της πρώτης ομάδας προσεγγίζονται αποκλειστικά με την καθοδήγηση του Βιολόγου καθηγητή του μαθήματος ενώ τα θέματα της δεύτερης ομάδας μπορούν να πραγματευτούν με τη συνδρομή εκπαιδευτικών και άλλων ειδικοτήτων του σχολείου, όπως ο Γυμναστής, ο Μαθηματικός και ο Φιλόλογος, ή ακόμα και προσκεκλημένων ειδικών επιστημόνων οι οποίοι, κατόπιν συνεννοήσεως, αφιερώνουν λίγο χρόνο στα μαθήματά τους για να αναφερθούν και να χειριστούν τα θέματα που συμφώνησαν να διδάξουν ή παρευρίσκονται στην ώρα της διδασκαλίας της Βιολογίας με τον Βιολόγο σε συνδιδασκαλία.

Η ταινία "Inception" μπορεί να προταθεί ώστε να εγείρει συζήτηση στην ολομέλεια, στην αρχή της διδασκαλίας του κεφαλαίου, ως αφορμή, ή στο τέλος ως πιο επιστημονικά καταρτισμένοι θεατές. Οι επεμβάσεις που περιγράφονται ότι μπορούν να γίνουν στον ανθρώπινο εγκέφαλο μπορούν να δώσουν βήμα για τη διδασκαλία μέσω ποίησης του που σταματά το αληθινό και που αρχίζει το φανταστικό, όταν αυτά συγχέονται. Για το σκοπό αυτό, ο φιλόλογος της τάξης μπορεί να διδάξει στο μάθημα της Λογοτεχνίας το μελωποιημένο ποίημα του Καββαδία «Πούσυ». Οι μαθητές, με επιλεγμένες φωτογραφίες του διαδικτύου μπορούν να συνθέσουν τις διαφορετικές εικόνες που το ποίημα τους δημιούργησε, να σχηματοποιήσουν και να παρουσιάσουν στην τάξη τα νοήματα που απέδωσαν κατά την ανάγνωσή του.

Συζήτηση

Η διδασκαλία με τη μέθοδο της ανακάλυψης προωθήθηκε κυρίως από τον Bruner (1960) με το βιβλίο του “The process of education”, σύμφωνα με την οποία, επίκεντρο της νέου τύπου διδασκαλίας γίνεται ο μαθητής. Ο Bruner αντιμετωπίζει τη μάθηση με τη σωκρατική έννοια, ως μια διαδικασία εσωτερικής αναδιοργάνωσης μέσω ανακάλυψης (Μόκκας, 2008). Σύμφωνα με τον Bruner (1996), όλοι μπορούν να μάθουν οτιδήποτε και σε οποιαδήποτε ηλικία με κατάλληλη δομή και οργάνωση της ύλης, με ανάλογη μεθόδευση της διδασκαλίας. Το Νευρικό Σύστημα είναι εκτεταμένο και δυσνόητο κεφάλαιο της Βιολογίας της Α τάξης Λυκείου επειδή έχει πληθώρα επιστημονικών όρων, νέων στην ορολογία σχετικά με αυτούς που είχαν συνηθίσει οι μαθητές στο Γυμνάσιο. Προαπαιτεί γνώσεις επί της χημικής σύστασης, δομής και φυσιολογίας των κυττάρων, τις οποίες επίσης, δεν έχουν, παρουσιάζει όμως εξαιρετικό ενδιαφέρον για τους μαθητές οι οποίοι έχουν περιέργεια και εντυπωσιάζονται για το πώς λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος και καθορίζει τις λειτουργίες της ζωής. Η παραδοσιακή μέθοδος διδασκαλίας είναι αμφίβολο για το κατά πόσο μπορεί να ανταποκριθεί σε όλα τα επίπεδα μάθησης και για όλους τους μαθητές, γι αυτό, στον αντίποδά της, προτείνεται μαθητική εργασία σε ομάδες με καθοδηγούμενη ανακάλυψη της νέας γνώσης.

Ο Αναστοχασμός στο τέλος κάθε διδακτικής ενότητας και ώρας περιλαμβάνει συζήτηση στην ολομέλεια για όσα τους έκαναν εντύπωση, τους δυσκόλεψαν και θυμούνται για να μεταφέρουν στα σπίτια τους, για το τι ένωσαν, τι κατάλαβαν από τον τρόπο που δούλεψαν, τι τους διευκόλυνε. Από τη σκοπιά του, απαντά και στις ερωτήσεις ο καθηγητής, μιας και όλοι είναι ισότιμοι, όλων οι απόψεις είναι χρήσιμες, όλοι συνδέονται στο ομαδικό γίγνεσθαι, και όσο αυτό βαθαίνει, τόσο ενισχύεται και η αίσθηση του ανήκειν.

Η διαπραγμάτευση πολλών θεμάτων των Φυσικών Επιστημών που αναδύονται έμμεσα και παρεπιπτόντως στη ροή της διδασκαλίας του Νευρικού Συστήματος, ωθεί τους μαθητές να εκτεθούν σε όσο το δυνατόν περισσότερα θέματα της καθημερινής ζωής που άπτονται των Επιστημών της Ζωής. Στο Φύλλο Εργασίας εύκολα αναγνωρίζονται οι καινούριες έννοιες που εισάγονται, και σε σχέση με ποιες άλλες οικοδομούνται, ώστε να διευρύνεται σταδιακά το εμπειρικό πεδίο αναφοράς. Αυτό επιτυγχάνεται με την παροχή του ειδικά προετοιμασμένου ψηφιακού υλικού, ενός πολυτροπικού κειμένου για την ικανοποίηση κάθε ερώτησης, και κάθε στόχου. Η ομάδα Β των ερωτήσεων δίνει ευκαιρίες για προβληματισμό και συζήτηση πάνω στα νέα κοινωνικά δεδομένα που δημιουργούν οι Φυσικές Επιστήμες, ξεκαθαρίζει και

αποσαφηνίζει όρους και έννοιες των Φυσικών Επιστημών που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή, παρέχει τη δυνατότητα να πεις στο τέλος της ανάγνωσής σου «τώρα κατάλαβα γιατί!».

Βέβαια, η εφαρμογή της ανακαλυπτικής μεθόδου διδασκαλίας μέσω της ομαδοσυνεργατικής μάθησης, συνοδεύεται και από πολλές δυσκολίες, οι οποίες όμως μπορούν να γίνουν προκλήσεις σε εκπαιδευτικούς που δε βολεύονται εύκολα. Βασικό ζήτημα είναι η μεγάλη ανάγκη χρόνου για τη διάχυση ευθύνης στα μέλη της ομάδας, για να εξασκηθούν μαθητές και καθηγητές στο νέο στυλ μάθησης σε αίθουσες με γειτονιές υπολογιστών και όχι τάξεις με στοιχημένους μαθητές τον ένα πίσω από τον άλλο. Ως γνωστόν, η πολυπλοκότητα στην επικοινωνία αυξάνεται όσο αυξάνονται τα μέλη της ομάδας. Όσο αυξάνει η ομάδα, τόσο χρειάζεται περισσότερη οργάνωση και ενεργότερο ρόλο του εκπαιδευτή για τη διατήρηση της συνοχής της και το χειρισμό των δυσκολιών (Τοδούλου Πολέμη, 2011). Στις τάξεις με περισσότερο από είκοσι μέλη, είναι σκόπιμο η εργασία να εναλλάσσεται συχνά μεταξύ μικρών ομάδων και ολομέλειας, η εναλλαγή της οποίας χρειάζεται από τον εκπαιδευτή ιδιαίτερη φροντίδα. Η παρουσίαση του έργου στην ολομέλεια ολοκληρώνει τη συγκρότησή της και αναδεικνύει τη χρησιμότητα και συμβολή της μικρής ομάδας στην μεγάλη, αποσαφηνίζοντας ακόμα περισσότερο την ταυτότητα της ομάδας.

Οι μαθητεύοντες σε μια τάξη όπου συμβαίνει ομαδοκεντρική διδασκαλία είναι ενεργά συμμετέχοντες, με αυξημένο ενθουσιασμό για τις Φυσικές Επιστήμες και ενδιαφέρον για την κατανόηση των απόψεων των συμμαθητών τους (Lord, 1998). Η εργασία σε δυάδες και τετράδες των οποίων τα μέλη αλλάζουν συχνά, και οι οποίες παρουσιάζουν το έργο τους επίσης συχνά στην ολομέλεια, αδιαμφισβήτητα προωθεί την κοινωνικοποίηση των μαθητών και τον εκδημοκρατισμό της κοινωνίας και εξασφαλίζει συνθήκες βιωματικής μάθησης (Καμαρινού, 2000; Ματσαγγούρας, 2000). Γι' αυτό, αντίθετα με την παραδοσιακή αντίληψη, που θεωρεί ότι σημαντικό στην εκπαίδευση είναι το πληροφοριακό περιεχόμενο της διδασκαλίας, στην ομαδοκεντρική διαδικασία της διδασκαλίας θεωρείται εξίσου, αν όχι πιο σημαντική η διαδικασία μέσα από την οποία αποκτάται η γνώση (Ματσαγγούρας, 2007). Άλλωστε, η μάθηση είναι «μαθητεία» (Tobin, 1993), δηλαδή ένταξη σε μια ομάδα, ανάθεση ρόλου και ευθυνών, συλλογική δράση, αναζήτηση λύσεων για την παραγωγή έργου με την καθοδήγηση και ενθάρρυνση του εκπαιδευτικού ο οποίος διαμεσολαβεί μεταξύ της επιστημονικής κοινότητας και της κοινότητας των μαθητών.

Βιβλιογραφία

- Bruner J. (1960). "The process of education". Η διαδικασία της παιδείας. Μια διεισδυτική έρευνα γύρω από τη σχολική παιδεία που ανοίγει νέους δρόμους στη μάθηση και τη διδασκαλία. Μετάφραση Κληρίδη Χ. Εκδόσεις Καραβία
- Bruner J. (1996) The Culture of Education, Harvard University Press, μετάφραση στα Ελληνικά Βουγιούκα Α., 2007, Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα
- Council of the European Union-CEU (2006) *Modernising education and training: a vital contribution to prosperity and social cohesion in Europe*, Official Journal of the European Union 1.4.2006, available 24-09-2010 στο http://europa.eu/legislation_summaries/education_training_youth/general_frame_work/
- Drews F. & Milligan K. (2000) How to study Science. McGraw-Hill
- European Commission-EC (2009), EUROPE 2020 *A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*, COM(2010) 2020, Brussels, 3.3.2010 Available 23-09-2010 at <http://ec.europa.eu/eu2020pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>
- Lord, T. (1998). Cooperative learning that really works in biology teaching. The American Biology Teacher, 60, 580–588.
- Tobin K. (1993) *The practice of constructivism in Science Education*, Lawrence Erlbaum Associates Publishers
- Volmari K, Helakorpi S & Frimodt R. (2009) Competence Framework For Vet Professions, Handbook for practitioners, Finnish National Board of Education and editors, Sastamala
- Καμαρινού Δ., (2000), *Βιωματική μάθηση στο σχολείο*, Ξυλόκαστρο.
- Κασσέτας Α. (2008) *Καθοδηγούμενη ανακάλυψη*, <http://users.sch.gr/kassetas/educ04Anakal.htm>, διαθέσιμο στις 30-11-08
- Καστορίνης Α., Μπαρώννα-Μάμαλη Φ., Περάκη Β., Πιαλογλου Π. (2011) Βιολογία Α Γενικού Λυκείου, Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, ΟΕΔΒ
- ΚΕΕ-ΥΠΕΠΘ (1999α) Αξιολόγηση στο Λύκειο, εκδόσεις Επτάλοφος ABEE, Αθήνα
- ΚΕΕ-ΥΠΕΠΘ (1999β) Αξιολόγηση των μαθητών της Β Λυκείου στη Βιολογία, εκδόσεις Επτάλοφος ABEE, Αθήνα
- Κόκκοτας Π., Ριζάκη Α., Χαβιάρης Π., Χατζή Μ. (2004) *Το Εκπαιδευτικό Πακέτο "Φυσικές Επιστήμες Ε' Δημοτικού" οδηγός για το δάσκαλο» Βιβλίο Ε Δημοτικού*, διαθέσιμο στις 30-11-2008 στη <http://www.primedu.uoa.gr/sciedu/BIBLIO/bookTeachers/idroduce/4theories.htm>
- Κόμης Β (2004) *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών*, Αθήνα Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών
- Ματσαγγούρας Η. (2000) Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία: «Γιατί», «Πώς», «Πότε» και «για Ποιους», Πρακτικά Διήμερου Επιστημονικού Συμπόσιου: "Η ε-

φαρμογή της ομαδοκεντρικής διδασκαλίας-Τάσεις και εφαρμογές", Θεσσαλονίκη, 8-9 Δεκεμβρίου

- Ματσαγούρας Η. (2007) *Στρατηγικές Διδασκαλίας*, 5^η έκδοση, Gutenberg, Αθήνα
- Μόκας Ι. (2008) *Θεωρίες μάθησης και ανάπτυξη διδακτικών καταστάσεων, ο ρόλος των ΤΠΕ στο σχολείο*, διαθέσιμο στη διεύθυνση <http://epimorfosi.pblogs.gr/files/137258>
- Τοδούλου Πολέμη Μ., (2011), *Προσεγγίζοντας την εκπαιδευτική ομάδα*, Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- Σαλονικίδης Ι. (2008) *Η διδασκαλία της Φυσικής στο δημοτικό σχολείο*, <http://users.thess.sch.gr/salnk/arhra/arhra2.htm>, διαθέσιμο στις 30-11-08
- Σταυρίδου, Ε (2011) *Βασικό επιμορφωτικό υλικό του Μείζονος Προγράμματος Επιμόρφωσης*, τόμος Β Ειδικό Μέρος ΠΕ04 Φυσικών Επιστημών, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Αθήνα
- ΥΑ 55163/Γ2/13-05-2011, Πρόγραμμα Σπουδών Βιολογίας Α τάξης 2011-2012 (Νέο Λύκειο), Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων
- ΥΑ 97361/Γ2/30-08-2011, Οδηγίες για τη διδασκαλία της Βιολογίας της Α τάξης Γενικού Λυκείου για το σχολικό έτος 2011-2012, Υπουργείο Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων

Abstract

The concept of learning has changed considerably in recent years. The emphasis is on individual learning process and the teachers have to become facilitators of learning. The Major Training Program for teachers was designed in 2011 to provide support to the "New School" and new curricula for Primary and Secondary Education. The design of the present teaching approach in the cognitive subject of Nervous System was based on the principles and guidelines of the training material developed for the training needs of Science teachers in secondary education. Students worked in pairs, in tetrads, whose members change frequently, and finally in the plenary.

Μαρία Καλαθάκη

Med, Δρ. Βιολογίας

Καθηγήτρια στο Γενικό Λύκειο Μελεσών Ηρακλείου Κρήτης

Κρουονέρι, Αρχάνες, Ηρακλείου Κρήτης 70100

Τηλ: 2810751469, 6946500408

E-mail: Kalath04mar@yahoo.gr