

Η διαμαθητική επικοινωνία σε ένα πλαίσιο συνεργατικής εποικοδόμησης της γνώσης στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών

**Πήλιουρας, Π., Κόκκοτας, Π., Πλακίτση, Α., Γρύλλιας, Α.
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Αθηνών**

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια και στη χώρα μας έχει αναπτυχθεί ένας σημαντικός αριθμός προσπαθειών ώστε να αλλάξει το πλαίσιο μάθησης της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στο Δημοτικό σχολείο (εποικοδομητική προσέγγιση σε ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης), έτσι ώστε οι μαθητές να είναι ενεργοί και συμμετέχοντες στην όλη εκπαιδευτική διαδικασία ενώ βαρύτητα δίνεται στη διαμαθητική επικοινωνία που αναπτύσσεται στα πλαίσια εργασίας των παιδιών σε ομάδες. Στην καρδιά ενός τέτοιου περιβάλλοντος βρίσκεται η διαμαθητική επικοινωνία που όπως αναφέρεται θεωρείται μήτρα μάθησης και ανάπτυξης. Η ενθάρρυνση και εφαρμογή της διαμαθητικής επικοινωνίας στο μάθημα των Φ.Ε. βασίζεται σε σύγχρονες επιστημολογικές θέσεις που εκπορεύονται από το χώρο του εποικοδομητισμού, αλλά και της αντίληψης για την εγκατεστημένη γνώση. Η έρευνα μας επικεντρώνει το ενδιαφέρον της στις συζητήσεις που λαμβάνουν χώρα μεταξύ των μαθητών στα πλαίσια της ομάδας. Αποσκοπεί στη διερεύνηση του τρόπου που τα ίδια τα παιδιά μιλούν, εξηγούν, επιχειρηματολογούν, δίνουν λύσεις και σκέπτονται σε ένα πλαίσιο εποικοδομητικού μαθησιακού περιβάλλοντος. Από τα δεδομένα της έρευνας προκύπτει πως κάτω από προϋποθέσεις η συζήτηση στην ομάδα μπορεί να επεκτείνει τη διαθέσιμη γνώση των μελών της όπως και να βοηθήσει στη διαμόρφωση μέσα από διάλογο διαφορετικών προσεγγίσεων μιας φυσικής έννοιας, ενός φαινομένου ή ενός προβλήματος. Η συλλογική κατάθεση διαφορετικών αρχικά απόψεων των μελών της ομάδας και η επεξεργασία τους ευνοεί τη γνωστική πρόοδο και οδηγεί στην ενεργό εποικοδόμηση της γνώσης.

Εισαγωγή

Στις μέρες μας οι σκοποί των Φυσικών Επιστημών δεν περιορίζονται στα στενά όρια του περιεχομένου αλλά επιδιώκουν την ολόπλευρη ανάπτυξη της προσωπικότητας του μαθητή, τη δημιουργία ανεξάρτητης σκέψης, ανάπτυξη της ικανότητας για λογική αντιμετώπιση καταστάσεων και της δυνατότητας για επικοινωνία και συνεργασία με άλλα άτομα.

Τα τελευταία χρόνια και στη χώρα μας έχει αναπτυχθεί ένας σημαντικός αριθμός προσπαθειών ώστε να αλλάξει το πλαίσιο μάθησης της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στο Δημοτικό σχολείο (εποικοδομητική προσέγγιση σε ένα συνεργατικό περιβάλλον μάθησης (Κόκκοτας 1998: 137, Σταυρίδου 1999: 50), έτσι ώστε οι μαθητές να είναι ενεργοί και συμμετέχοντες στην όλη εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ βαρύτητα δίνεται στη διαμαθητική επικοινωνία που αναπτύσσεται στα πλαίσια εργασίας των παιδιών σε ομάδες (Ματσαγγούρας 2000: 26).

Παραδοσιακά, η συνομιλία των μαθητών μέσα στην τάξη δεν ενθαρρύνεται από τους εκπαιδευτικούς και θεωρείται διακοπή και παρέμβαση. Παρόλο που οι ιδέες αυτές μπορεί να έχουν αλλάξει σε κάποιο βαθμό τα τελευταία χρόνια, η συνομιλία των μαθητών εξακολουθεί να θεωρείται ύποπτη από πολλούς εκπαιδευτικούς (Mercer 1998: 110). Έρευνες έχουν δείξει ότι αυτό το είδος οργάνωσης του μαθησιακού περιβάλλοντος συναντάται σπάνια στις σημερινές αίθουσες διδασκαλίας και υιοθετείται δύσκολα γιατί απαιτεί από το εκπαιδευτικό και τους μαθητές του την ανάληψη νέων ρόλων και ευθυνών (Rogoff 1994: 218).

Αυτού του είδους η διδασκαλία έρχεται σε αντίθεση με τη δασκαλοκεντρική διδασκαλία, στην οποία οι μαθητές ακούν παθητικά τις εξηγήσεις του δασκάλου, αντιδρούν στα ερεθίσματα που τους προσφέρονται και αναπτύσσουν ικανότητες και δεξιότητες με προκαταβολικά δομημένες διαδικασίες. Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι διδάσκοντες επιχειρούν να ξεπεράσουν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές τους στην κατανόηση των φυσικών εννοιών καταφεύγοντας στην αυθεντία τους, επιδιώκοντας ταυτόχρονα να δώσουν αλάνθαστες εισηγήσεις και ακριβείς εξηγήσεις. Σε αυτό το πλαίσιο η μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες είναι συχνά αναποτελεσματική, καθώς ζητείται από τους μαθητές να κατανοήσουν αυτό που ο δάσκαλος “μεταδίδει” χωρίς να ληφθούν υπόψη οι ιδέες των μαθητών (Driver 1995, 385)

Όμως, από τη μια η επαναφορά στο προσκήνιο της συνεργατικής μάθησης ως πρότασης με σαφή θεωρητική υποδομή και ερευνητική στήριξη (Cohen 1994: 6, Stahl 1994: 2, Slavin 1995: 19, Johnson & Johnson 1999: 169, Bentley & Watts 1992: 57) και από την άλλη η υιοθέτηση της εποικοδομητικής προσέγγισης της γνώσης (Driver R., Asoko H., Leach J., Mortimer E. & Scott P.:

262, Glasersfeld 1995: 11, Κόκκοτας 1998: 49, Σταυρίδου 1999: 35), προσφέρουν τις προϋποθέσεις δημιουργίας ενός διαφορετικού περιβάλλοντος μάθησης. Στην καρδιά ενός τέτοιου περιβάλλοντος βρίσκεται η διαμαθητική επικοινωνία που όπως αναφέρεται (Ματσαγγούρας 2000: 25) θεωρείται μήτρα μάθησης και ανάπτυξης.

Συνεργατική μάθηση και διαμαθητική επικοινωνία

Στις μέρες μας το μοντέλο της ομαδοσυνεργατικής μάθησης έχει λάβει τη μορφή οργανωμένου παιδαγωγικού κινήματος που οδηγεί σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Μεγάλος αριθμός ερευνών καθώς και ερευνών μετα-ανάλυσης έχει δείξει ότι συστηματική χρήση της ομαδοσυνεργατικής μάθησης εξασφαλίζει υψηλότερες μαθησιακές επιδόσεις ιδιαίτερα σε απαιτητικά μαθήματα όπως αυτό των Φυσικών Επιστημών, ευνοεί την ανάπτυξη της σκέψης και της κοινωνικότητας των παιδιών, κινητοποιεί και ενεργοποιεί τους μαθητές, συμβάλλει στην καλύτερη παιδαγωγική διαχείριση της ανομοιογένειας του μαθητικού πληθυσμού και αναπτύσσει τις γνωστικές και τις μεταγνωστικές δεξιότητες των μαθητών (Σταυρίδου 1999: 11).

Στην ομαδοσυνεργατική μάθηση στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των 3-5 ατόμων καθισμένοι γύρω από τραπέζια, χρησιμοποιώντας φύλλα εργασίας. Ο ρόλος του διδάσκοντα είναι συμβουλευτικός και διαπραγματευτικός. Οι μαθητές κάθε ομάδας συνεργάζονται για να πραγματοποιήσουν δραστηριότητες που εμπλέκουν τους μαθητές στην ανταλλαγή απόψεων, με σκοπό μέσω της συζήτησης να διαμορφώσουν κοινή άποψη, επιχειρήματα ή συμπεράσματα. Απώτερος σκοπός των συνεργαζόμενων μαθητών είναι να προωθήσουν την ατομική τους μάθηση, καθώς επίσης και να συμβάλλουν και στην μάθηση των υπολοίπων μελών της ομάδας.

Η ενθάρρυνση και εφαρμογή της διαμαθητικής επικοινωνίας στο μάθημα των Φ.Ε. βασίζεται σε σύγχρονες επιστημολογικές θέσεις που εκπορεύονται από το χώρο του εποικοδομητισμού αλλά και της αντίληψης για την εγκατεστημένη γνώση (situated learning). Αυτές τονίζουν με έμφαση το σημαντικό ρόλο που διαδραματίζει το κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο στην εποικοδόμηση της γνώσης των μαθητών, ενώ υποστηρίζουν ότι η μάθηση δεν είναι μια αποκλειστικά ατομική λειτουργία της νόησης, αλλά μια κοινωνικοπολιτισμική διεργασία που λαμβάνει χώρα μέσω της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης με άλλους ανθρώπους.

Η μάθηση είναι ατομική υπόθεση του καθενός αλλά δεν πραγματοποιείται στην απομόνωση. Η εκπαίδευση ποτέ δεν πραγματοποιείται μέσα σε κοινωνικό ή πολιτισμικό κενό (Mercer, 1998: 122). Τα τελευταία χρόνια δίνεται ολοένα και μεγαλύτερη έμφαση στις διαδικασίες αλληλεπίδρασης και πως αυτές μετουσιώνονται σε γνώση. Η έμφαση που έδωσε ο Vygotsky στο ρόλο της διαμαθητικής αλληλεπικοινωνίας και τη φύση του κοινωνικού περιβάλλοντος οδήγησε στην συνειδητοποίηση της θετικής επίπτωσης που μπορεί να έχει η συνεργασία των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης. Ο Vygotsky (Wertsch & Talviste 1998: 14) υποστηρίζει ότι οι κοινωνικές σχέσεις, οι σχέσεις μεταξύ των ανθρώπων, αποτελούν γενετικά τη βάση όλων των λειτουργιών υψηλότερου επιπέδου και των σχέσεων μεταξύ τους ενώ και ο Piaget ανέφερε συχνά πως οι καλύτερες συνθήκες / ευκαιρίες προσαρμογής (accomodation) προκύπτουν μέσω κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Glasersfeld 1995: 15).

Η εργασία σε ομάδες έχει ξεχωριστή σημασία στο μάθημα των Φυσικών Επιστημών. Στο επίπεδο της τάξης η λέξη “επικοινωνία” σημαίνει μοιράζομαι τις ιδέες μου με άλλους. Η κοινωνική διαδικασία της συζήτησης και του διαλόγου ενεργεί ως καταλύτης για τη σκέψη. Η ομάδα είναι ο μηχανισμός για συνεργατική και συναδελφική μάθηση και εξασφαλίζει την εξερεύνηση, την κατανόηση και την επίδραση πάνω στις ιδέες των μελών για μια συγκεκριμένη έννοια των Φυσικών Επιστημών (Κόκκοτας 1998: 139). Σε τέτοια περιβάλλοντα, χρησιμοποιώντας τον όρο του Vygotsky, δημιουργείται μια ζώνη επικείμενης ανάπτυξης, όπου οι μαθητές αποδίδουν μέσα στη δική τους περιοχή επίδοσης, ενώ βοηθούνται στο να συνειδητοποιήσουν τα πιθανά για αυτούς επίπεδα υψηλότερης επίδοσης (Glaser 1994: 28). Η ομαδική συνεργασία δημιουργεί μια αναπτυξιακή δυναμική που επιτρέπει στα μέλη της ομάδας να ξεπεράσουν τα ατομικά τους όρια σκέψης και πράξης που κανένα από τα μέλη δεν θα μπορούσε ατομικά, εκτός ομάδας να αναπτύξει (Ματσαγγούρας 2000: 22).

Ο Sutton (Sutton 1994: 98) αναφερόμενος στη γλώσσα και τη σχέση της με τις Φυσικές Επιστήμες, υποστηρίζει πως για να αποκτήσουν οι μαθητές μια αίσθηση για τη γλώσσα ως ερμηνευτικό σύστημα, πρέπει να τους δοθούν ευκαιρίες να τη χρησιμοποιήσουν μόνοι τους με αυτό τον τρόπο. Είναι πολύ σημαντικό ένα λογικό κομμάτι της διδακτικής ώρας να αφιερώνεται στη

σύγκριση διαφορετικής κατανόησης μεταξύ των μαθητών. Τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών θα πρέπει να είναι η μελέτη συστημάτων από νοήματα τα οποία οι άνθρωποι έχουν δημιουργήσει.

Η ενθάρρυνση της διαμαθητικής επικοινωνίας εμπεδώνει βιωματικά στους μαθητές τις στάσεις και τις αντιλήψεις της σύγχρονης επιστημολογίας των Φυσικών Επιστημών, σύμφωνα με τις οποίες η επιστημονική γνώση είναι επινοημένη και κατασκευασμένη μέσα από διαδικασίες διαπραγμάτευσης των απόψεων των μελών της επιστημονικής κοινότητας

Εποικοδόμηση και διαμαθητική επικοινωνία

Για τη σύγχρονη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών μάθηση δε σημαίνει απλώς απόκτηση πληροφοριών, αλλά μια συνεχή διαδικασία επίλυσης εσωτερικών γνωστικών συγκρούσεων. Οι συγκρούσεις αυτές δημιουργούνται, αλλά και επιλύονται μέσα στο πλαίσιο της ενεργούς συμμετοχής, της επικοινωνίας και της αλληλεπίδρασης του μαθητή με το κατάλληλο μαθησιακό και κοινωνικό περιβάλλον της σχολικής τάξης. Σύμφωνα με την εποικοδομητική προσέγγιση η εφαρμογή της συνεργατικής μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες προσφέρει άριστο πλαίσιο για αυθεντική επικοινωνία και αντιπαράθεση των απόψεων και των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών για τα διάφορα φυσικά φαινόμενα, που κινητοποιούν ανωτέρου επιπέδου γνωστικές λειτουργίες από ότι οι παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας.

Η συνεργατική μάθηση και η διαμαθητική επικοινωνία βρίσκονται στην καρδιά της εποικοδόμησης (Davis B., Maher A., Noddings N. 1990: 28). Μόνο όταν δίνεται οι δυνατότητα στους μαθητές να διαμορφώσουν από κοινού τις δικές τους απόψεις και λύσεις ασκούνται σε δεξιότητες ανώτερου γνωστικού επιπέδου. Οι συνεργατικές τεχνικές δημιουργούν ένα εποικοδομητικό περιβάλλον μάθησης όταν οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στην διατύπωση ερωτημάτων στη δική τους γλώσσα και στη συλλογική διαπραγμάτευση των μαθησιακών δραστηριοτήτων αντί να αρκούνται στην απλή αναπαραγωγή του υλικού ή της πληροφορίας που παρουσιάστηκε από το δάσκαλο ή περιέχεται σε κάποιο βιβλίο (Wooley et al 1990: 32). Στη διαδικασία οικοδόμησης κοινών νοημάτων, οι μαθητές της ομάδας θα πρέπει συχνά να αλληλοενημερώνονται για τις διαδικασίες και τα νοήματα, να επιχειρηματολογούν με βάση τα δεδομένα, και να αξιολογούν την πρόοδο των εργασιών τους όπως ακριβώς κάνουν και οι επιστήμονες.

Υπάρχουν ελάχιστες περιοχές των Φυσικών Επιστημών για τις οποίες οι μαθητές δεν έχουν εναλλακτικές ιδέες. Όλοι οι μαθητές ανεξαρτήτως ηλικίας και γνωστικού επιπέδου έρχονται στο μάθημα των Φ.Ε., με τις δικές τους απόψεις. Αυτές οι απόψεις είναι απαραίτητο να εξερευνηθούν μέσω της συζήτησης, της γραφής του πειραματισμού να δοκιμαστούν τα όρια τους και να συγκριθούν με τις απόψεις των άλλων μελών της ομάδας (D. Bentley, Watts 1992: 58, Κόκκοτας 1998: 140). Οι μαθητές θεωρούνται δημιουργοί της σημασίας και της κατανόησης, και πιστεύεται ότι επηρεάζονται από το περιβάλλον στο οποίο δουλεύουν για να μάθουν.

Σκοπός της έρευνας

Η έρευνα επικεντρώνει το ενδιαφέρον της στις συζητήσεις που λαμβάνουν χώρα μεταξύ των μαθητών στα πλαίσια της ομάδας. Αποσκοπεί στη διερεύνηση του τρόπου που τα ίδια τα παιδιά μιλούν, εξηγούν, επιχειρηματολογούν, δίνουν λύσεις και σκέπτονται σε ένα πλαίσιο εποικοδομητικού μαθησιακού περιβάλλοντος. Το βασικό ερευνητικό ερώτημα είναι το εξής:

Πώς οι μαθητές συζητούν θέματα (επιλύουν προβλήματα) σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες όταν εργάζονται σε ομάδες;

Το βασικό ερευνητικό ερώτημα αναλύεται σε επιμέρους υποερωτήματα ως εξής:

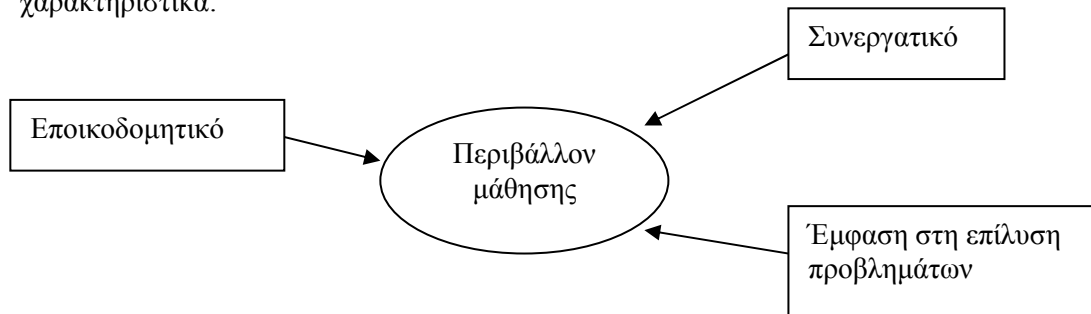
- *Πόσο παραγωγικές είναι οι συζητήσεις που λαμβάνουν χώρα στις ομάδες;*
- *Τι συμπεράσματα μπορούμε να αντλήσουμε για τη σημασία αυτού του είδους επικοινωνίας;*

Σχεδιασμός του μαθησιακού περιβάλλοντος

Ο κοινωνικός εποικοδομισμός αποτέλεσε το θεωρητικό πλαίσιο για το σχεδιασμό του μαθησιακού περιβάλλοντος τόσο από παιδαγωγική όσο και από διδακτική άποψη. Η τάξη, στα πλαίσια της εποικοδομητικής προσέγγισης περιγράφεται ως περιβάλλον στο οποίο ο εκπαιδευτικός σκηνοθετεί τα μαθησιακά έργα υλοποιώντας τη διδακτική στρατηγική. Επίσης αναγνωρίζεται ο ρόλος και η σημασία των απόψεων των μαθητών για τη μάθηση εννοιών και φαινομένων των Φυσικών

Επιστημών και η ατομική και συγχρόνως κοινωνική – αλληλεπιδραστική διάσταση της οικοδόμησης της νέας επιστημονικής γνώσης (Σταυρίδου 1999: 50).

Το περιβάλλον μάθησης όπου εφαρμόστηκε η όλη διαδικασία είχε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:



Μεθοδολογία της έρευνας

Στην έρευνά μας ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία:

1) Σχεδιάσαμε μια ακολουθία ομαδοσυνεργατικών μαθησιακών έργων, αποσκοπώντας οι μαθητές να εμπλακούν στην επίλυση προβλημάτων που σχετίζονταν με έννοιες και φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών. Δημιουργήσαμε φύλλα εργασίας όπου οι μαθητές τα επεξεργάστηκαν ομαδοσυνεργατικά.

2) Εφαρμόσαμε το πρόγραμμα σε 4 ομάδες μαθητών επί 4 εβδομάδες

3) Οι συλλογικές αναζητήσεις, σκέψεις, προτάσεις, διάλογοι και οι προσπάθειες επίλυσης προβλημάτων των τεσσάρων ομάδων μαγνητοφωνήθηκαν και καταγράφηκαν με μαγνητοσκόπιο.

Επιλέξαμε αποσπάσματα των συζητήσεων κάθε ομάδας από ένα σύνολο οκτώ διδακτικών παρεμβάσεων. Η προσέγγιση της ανάλυσης των συζητήσεων των μαθητών είναι επηρεασμένη από τη εργασία του Mercer (Mercer 1998: 126). Ο Mercer στις ερευνητικές του αναζητήσεις ενδιαφέρεται περισσότερο για τη σχέση μεταξύ της συζήτησης και της οικοδόμησης των νοημάτων των μαθητών παρά για τα φωνολογικά και γλωσσολογικά χαρακτηριστικά της ίδιας της συζήτησης.

Ανάλυση των δεδομένων - Σχολιασμός

Συνήθως οι ερευνητικές προσπάθειες που διεξάγονται για τη διαμαθητική επικοινωνία και τη συνεργατική μάθηση ασχολούνται με τα αποτελέσματα της κοινής δραστηριότητας των μαθητών και όχι με την ίδια τη διαδικασία της δραστηριότητας. Η δική μας έρευνα επικεντρώνεται κυρίως στη διαδικασία της συζήτησης στη σχολική τάξη και όχι τόσο στα αποτελέσματά της.

Συγκεκριμένα για να προσπαθήσουμε να απαντήσουμε στο ερευνητικό μας ερώτημα αναλύσαμε τις συζητήσεις των μαθητών με βάση τα παρακάτω ερωτήματα:

- Διαφώνησαν οι μαθητές μεταξύ τους κατά τη διάρκεια της συνεργασίας τους;
- Διατύπωσαν επιχειρήματα για να επιλύσουν τις διαφωνίες τους;
- Μοιράστηκαν τη γνώση που σχετιζόταν με την εργασία που εκτελούσαν;
- Η συζήτηση ανάμεσα στα μέλη της ομάδας ενθάρρυνε τους μαθητές να δοκιμάσουν τις ιδέες τους;
- Η συζήτηση ανάμεσα στα μέλη της ομάδας οδήγησε στη διατύπωση εναλλακτικών υποθέσεων και λύσεων;

Στη συνέχεια ακολουθούν ορισμένα αποσπάσματα στιχομυθιών που έλαβαν χώρα κατά την διάρκεια της διαμαθητικής επικοινωνίας των μαθητών στις ομάδες. Στην πρώτη στιχομυθία η ομάδα που την αποτελούν πέντε μαθητές έχοντας στη διάθεσή της συγκεκριμένα υλικά προσπαθεί να σχεδιάσει μια δική της δραστηριότητα για να διαπιστώσει αν η πίεση στο ίδιο ύψος είναι μεγαλύτερη στη θάλασσα ή σε μια πισίνα. Η ομάδα αφού σχεδιάσει τη δραστηριότητα, θα δοκιμάσει στη συνέχεια για να διαπιστώσει αν πραγματικά δίνεται απάντηση (λύση) στο πρόβλημα που τέθηκε.

Στιχομυθία 1

Δάσκαλος: Παρατηρήστε τα υλικά που έχετε στη διάθεσή σας και σχεδιάσετε ένα πείραμα για να δώσετε λύση στο πρόβλημα που σας δόθηκε.

Οι μαθητές μελετούν το πρόβλημα.

Μαθητής 1: Λοιπόν τι κάνουμε;

Ακολουθεί ένα διάστημα σιωπής. Τα μέλη της ομάδας σκέφτονται.

Μαθητής 2: Ανοίγουμε δυο τρύπες στο ίδιο ύψος.

Μαθητής 3: Όχι, στο ίδιο ύψος.

Μαθητής 2: Στο ίδιο ύψος! Αυτό δεν ζητάει να εξετάσουμε το πρόβλημα; *(ο μαθητής διαβάζει στο συμμαθητή του το σχετικό απόσπασμα του προβλήματος)*. Είναι η πίεση μεγαλύτερη σε μια πισίνα ή σε μια ανοικτή θάλασσα για ένα συγκεκριμένο βάθος;

Μαθητής 3: Ε...έχεις δίκιο. Συμφωνώ. Εσείς συμφωνείτε;

Μαθητές: Ναι!

Οι μαθητές παίρνουν στα χέρια τους τα δοχεία και συζητούν για το που θα ανοίξουν τις τρύπες.

Μαθητής 4: Όχι τόσο πάνω.

Μαθητής 5: Λίγο πιο κάτω.

Μαθητές: Ναι!

Μαθητές: Και έπειτα θα το γεμίσουμε νερό.

Μαθητής 1: Και βάζουμε μέσα και σε αυτό *(εννοεί το άλλο δοχείο)* και παρατηρούμε που θα πεταχτεί περισσότερο.

Μαθητής 3: Ποιο θα πεταχτεί περισσότερο.

Μαθητές: Ναι!

Μαθητής 3: Χάρακα και μονωτική ταινία έχουμε;

Μαθητής 4: Τι εννοούμε περισσότερο;

Μαθητής 2: *(Του δείχνει)* Θα βάλουμε τη μονωτική ταινία εδώ, και με το χάρακα θα μετρήσουμε πόσο πετάγεται το νερό.

Μαθητής 4: Να το κάνουμε;

Μαθητές: Κύριε να το κάνουμε; *(η συζήτηση στην ομάδα συνεχίζεται για λίγο...)*

Μαθητής 5: Ναι, και αυτό το νερό που θα πέφτει θα το μαζεύουμε στη λεκάνη.

Οι μαθητές αποφασίζουν να πραγματοποιήσουν τη δραστηριότητα

Στην δεύτερη στιχομυθία η ομάδα που την αποτελούν τέσσερις μαθητές έχοντας στη διάθεσή της ένα κομμάτι πλαστελίνης σε σφαιρική μορφή προσπαθεί να επινοήσει τρόπους έτσι ώστε να κάνει το κομμάτι της πλαστελίνης να επιπλεύσει. Η ομάδα, αφού σχεδιάσει τη δραστηριότητα, θα δοκιμάσει στη συνέχεια για να διαπιστώσει αν πραγματικά έλυσε το πρόβλημα που τέθηκε ή θα χρειαστεί να κάνει άλλες ενέργειες οπότε τα μέλη θα χρειαστεί να ξανασυζητήσουν και να ανταλλάξουν απόψεις και επιχειρήματα.

Στιχομυθία 2

Δάσκαλος: Αρχικά συζητήστε και γράψτε τι θα κάνετε για να επιπλεύσει η πλαστελίνη που έχετε μπροστά σας;

Μαθητής 1: Πρέπει όπως είναι η πλαστελίνη να μεγαλώσουμε τον όγκο, να μεγαλώσουμε την επιφάνεια της πλαστελίνης και έτσι θα το κάνουμε να επιπλεύσει γιατί έτσι θα διαμοιραστεί το βάρος της πλαστελίνης.

Μαθητής 2: Ναι σίγουρα.

Μαθητής 3: Θα την κάνουμε την πλαστελίνη επίπεδη για να έχει παντού το ίδιο βάρος.

Μαθητής 4: Λοιπόν θα γράψουμε πρώτο ότι θα της μεγαλώσουμε την επιφάνεια

Μαθητής 3: Ναι, θα την κάνουμε επίπεδη

Μαθητής 4: Θα της μεγαλώσουμε την επιφάνεια και θα την κάνουμε επίπεδη.

Μαθητής 3: Ε, αυτό είναι ένα πράγμα, το ίδιο είναι

Μαθητής 4: Κύριε εάν εμείς προτείνουμε μόνο μια λύση!

Δάσκαλος: Συζητήστε για τους λόγους που προτείνετε τη λύση αυτή και καταγράψτε τους...*(Ο δάσκαλος απευθύνεται προς όλες τις ομάδες)*. Όσες λύσεις νομίζετε ότι είναι καλές καταγράψτε τις και μετά θα τις δοκιμάσουμε.

Μαθητής 1: Δεύτερο, να κάνουμε το νερό έτσι ώστε να είναι πυκνό

Μαθητής 2: Να ρίξουμε μέσα στο νερό αλάτι

Μαθητής 3: ...Να γίνει πυκνό

Μαθητής 2: Γιατί η άνωση θα γίνει πιο μεγάλη

Μαθητής 4: Ναι βέβαια, όσο πιο πυκνό είναι το νερό η άνωση γίνεται μεγαλύτερη

Στην τρίτη στιχομυθία η ομάδα που την αποτελούν τέσσερις μαθητές εφαρμόζοντας την αρχή των συγκοινωνούντων δοχείων προσπαθεί να μεταγγίσει νερό από δοχείο σε δοχείο. Στο διάλογο που

ακολουθεί μπορούμε να παρακολουθήσουμε το επίπεδο συνεργασίας των μελών της κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Στιχομυθία 3

Μαθητής 1: Θα πάρουμε την άκρη του λάστιχου που είναι μέσα στο νερό

Μαθητής 2: Εγώ το έγγραφα αυτό.

Μαθητής 1: Θα ρουφήξουμε τον αέρα που έχει...

Μαθητής 2: Όχι!

Μαθητής 1: Αυτό θα γράψουμε

Οι δυο μαθητές διαφωνούν για το πως θα πρέπει να διατυπωθεί η πρόταση.

Μαθητής 1: Θα ρουφήξουμε τον αέρα που έχει και το νερό θα αρχίσει σιγά σιγά να τρέχει.

Μαθητής 2: Εγώ θα τον ρουφήξω τον αέρα.

Μαθητής 1: Όχι δεν θα τον ρουφήξεις εσύ τον αέρα.

Μαθητής 3: Κι εγώ θέλω, αυτό δεν είναι δίκαιο.

Μαθητής 2: Ωραία θα το κάνουμε με κλήρωση.

Οι τέσσερις μαθητές επιλέγουν με κλήρωση αυτόν που θα ρουφήξει τον αέρα. Κληρώνεται ο Νίκος.

Μαθητής 1: Νίκο, δε με νοιάζει, όλο εσύ τις κάνεις τις δραστηριότητες.

Μαθητής 3: Κώστα πες και συ τη γνώμη σου, δεν σε ακούσαμε να μιλάς.

Μαθητής 4: Θα την πω.

Μαθητής 1: Δεν ξέρεις, γι αυτό δεν μιλάς.

Αποσπάται η προσοχή της ομάδας από τη δραστηριότητα που πρέπει να εκτελεστεί. Επεμβαίνει ο δάσκαλος για να λύσει το πρόβλημα. Τελικά, οι μαθητές μετά την επέμβαση του δασκάλου πραγματοποιούν τη δραστηριότητα.

Μαθητής 1: Να το ξανακάνουμε;

Μαθητές : Ναι

Σχόλια για τη στιχομυθία 1

Στη στιχομυθία αυτή τα μέλη της ομάδας ασχολούνται ενεργά και με ενθουσιασμό με τη δραστηριότητα. Υποδεικνύουν, σχολιάζουν, ανταλλάσσουν απόψεις για τις ενέργειές τους και θέτουν ερωτήσεις το ένα στο άλλο. Για παράδειγμα ένα μέλος της ομάδας ζητά διευκρινήσεις από ένα άλλο:

Μαθητής 4: Τι εννοούμε περισσότερο;

Μαθητής 2: *(Του δείχνει)* Θα βάλουμε τη μονωτική ταινία εδώ, και με το χάρακα θα μετρήσουμε πόσο πετάγεται το νερό.

Όταν οι μαθητές εργάζονται ομαδικά, κάποιος από τους μαθητές διατυπώνει την άποψή του ενώ οι άλλοι ακούν προσεκτικά, ζητούν διευκρινήσεις ή σχολιάζουν τα λεχθέντα. Η αποσαφήνιση και η εξήγηση των απόψεων του κάθε μέλους είναι ένα πολύ σημαντικό σημείο της συνεργατικής διαδικασίας και προωθεί την απόκτηση δεξιοτήτων ανώτερου πνευματικού επιπέδου.

Επίσης βλέπουμε ότι τα μέλη της ομάδας έχουν διαφορετικές απόψεις και επιχειρηματολογούν για να πείσουν του συμμαθητές τους:

Μαθητής 2: Ανοίγουμε δυο τρύπες στο ίδιο ύψος.

Μαθητής 3: Όχι, στο ίδιο ύψος.

Μαθητής 2: Στο ίδιο ύψος! Αυτό δεν ζητάει να εξετάσουμε το πρόβλημα; *(ο μαθητής διαβάζει στο συμμαθητή του το σχετικό απόσπασμα του προβλήματος)*. Είναι η πίεση μεγαλύτερη σε μια πισίνα ή σε μια ανοικτή θάλασσα για ένα συγκεκριμένο βάθος;

Μαθητής 3: Ε...έχεις δίκιο. Συμφωνώ. Εσείς συμφωνείτε;

Μαθητές : Ναι!

Έτσι μέσα από τη συζήτηση, χρησιμοποιώντας λογικά επιχειρήματα καταλήγουν σε κοινές απόψεις και αποφάσεις για δράση. Βλέπουμε τους μαθητές να συζητούν τις διάφορες δυνατότητες που τους δίνονται και να υπενθυμίζουν τις σχετικές πληροφορίες και γνώσεις. Τα μέλη της ομάδας χρησιμοποιούν την ομιλία για να μοιραστούν πληροφορίες, να επινοήσουν σχέδια από κοινού και να προβληματιστούν. Αυτός ο προβληματισμός εμπεριέχει ουσιαστική αλληλεπίδραση και φανερώνει πως η συζήτηση στην ομάδα αποτελεί μια πραγματικά συλλογική διαδικασία σκέψης.

Το επίπεδο που πραγματοποιείται η συγκεκριμένη συζήτηση και η αντιπαράθεση των απόψεων είναι αρκετά ικανοποιητικό. Οι μαθητές λαμβάνουν άμεση ανατροφοδότηση και διευκρινιστικές

ερωτήσεις από του συμμαθητές τους για τις απόψεις που καταθέτουν και διατυπώνουν τις αποκρίσεις τους άμεσα. Αυτός ο τρόπος επικοινωνίας δεν αποκλείει τη συζήτηση των μαθητών σε ολομέλεια. Στην πραγματικότητα οι συζητήσεις στην ολομέλεια της τάξης θα ακολουθήσουν της συζήτησης σε ομάδες, δηλαδή θα είναι πολύ πιο ουσιαστικές αφού οι μαθητές στις ομάδες τους θα έχουν συζητήσει για τις απόψεις τους διεξοδικά, θα έχουν διαμορφώσει απόψεις και επιχειρήματα, και θα έχουν ξεκαθαρίσει τις ιδέες τους για έννοιες και φυσικά φαινόμενα. Τέτοιου είδους ομαδικές μαθητικές συζητήσεις οδηγούν σε μια πλήρη νοημάτων αλληλεπίδραση αμοιβαίας ανταλλαγής ιδεών, υποθέσεων, στρατηγικών που μπορούν και μοιράζονται τα μέλη της ομάδας μεταξύ τους.

Σχόλια για τη στιχομυθία 2

Και στη στιχομυθία αυτή τα μέλη της ομάδας ασχολούνται ενεργά και ουσιαστικά με τη δραστηριότητα. Οι μαθητές συμμετέχουν στη δραστηριότητα προτείνοντας ιδέες και συζητούν τις διάφορες δυνατότητες, υπενθυμίζοντας στα άλλα μέλη της ομάδας τις σχετικές πληροφορίες. Χρησιμοποιούν την ομιλία για να μοιραστούν πληροφορίες, να επινοήσουν σχέδια από κοινού και να προβληματιστούν. Συζητούν και αξιολογούν πιθανές ενέργειες και λαμβάνουν κοινές αποφάσεις.

Η συζήτηση στην ομάδα είναι καθοριστική για την παραπέρα εξέλιξη της μαθησιακής διαδικασίας. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα / πρόβλημα αποτελεί μια ουσιαστική αξιολόγηση των όσων οι μαθητές κατανόησαν κατά τη διάρκεια του μαθήματος για την άνωση. Μέσα από τη συζήτηση της ομάδας αναδεικνύεται ολοφάνερα πως τα περισσότερα παιδιά της ομάδας συγχέουν τις έννοιες της βάρους και του όγκου. Έτσι δίνεται η δυνατότητα στο δάσκαλο να εντοπίσει σοβαρά διδακτικά εμπόδια που πολλές φορές στην ολομέλεια είναι πιο δύσκολο να αναδειχτούν αφού οι δυνατότητες για αλληλεπίδραση και η διατύπωση ποικιλίας απόψεων ιδιαίτερα των λανθασμένων είναι μειωμένες στο ελάχιστο. Με βάση τις ιδέες και τις απόψεις των μαθητών των ομάδων, ο δάσκαλος ή η δασκάλα είναι σε θέση να διαμορφώσει άποψη για το πόσο καλά έχουν κατανοήσει μια έννοια ή ένα φαινόμενο και να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες.

Καθώς η γνώση σε ένα συνεργατικό πλαίσιο μάθησης οικοδομείται από κοινού και υπάρχει ισότιμη ευθύνη δασκάλου και μαθητών αναδεικνύεται στο προσκήνιο ο διαμεσολαβητικός ρόλος του δασκάλου. Η αποτελεσματική διαμεσολάβηση του δασκάλου βοηθά τους μαθητές να συνδυάσουν τις νέες πληροφορίες με τις εμπειρίες τους, να μεταφέρουν μάθηση σε άλλα αντικείμενα, τους βοηθά να ξεπερνούν τα εμπόδια κατανόησης και τελικά είναι πιο πιθανό να τους οδηγήσει στον επιθυμητό στόχο, δηλαδή «να μάθουν πως να μαθαίνουν». Στη συγκεκριμένη δραστηριότητα βλέπουμε πως η κατάλληλη παρέμβαση του δασκάλου οδηγεί τελικά στη διατύπωση από τα μέλη της ομάδας και δεύτερης εναλλακτικής λύσης που στη συνέχεια με την παρακίνηση του δασκάλου θα δοκιμαστεί για να αξιολογηθεί.

Μαθητής 4: Κύριε εάν εμείς προτείνουμε μόνο μια λύση!

Δάσκαλος: Συζητήστε για τους λόγους που προτείνετε τη λύση αυτή και καταγράψτε τους...(Ο δάσκαλος απευθύνεται προς όλες τις ομάδες). Όσες λύσεις νομίζετε ότι είναι καλές καταγράψτε τις και μετά θα τις δοκιμάσουμε.

Αμέσως μετά την παρέμβαση του δασκάλου στην ομάδα που ανακοίνωσε ότι βρήκε μόνο μια λύση.

Μαθητής 1: Δεύτερο, να κάνουμε το νερό έτσι ώστε να είναι πυκνό

Μαθητής 2: Να ρίξουμε μέσα στο νερό αλάτι

Μαθητής 3: ...Να γίνει πυκνό

Μαθητής 2: Γιατί η άνωση θα γίνει πιο μεγάλη

Η στιχομυθία αυτή φανερώνει πως όχι μόνο οι μαθητές αποκτούν νέες πληροφορίες και προοπτικές αλλά επίσης ότι μπορούν να κατανοήσουν ότι στην επίλυση των προβλημάτων μπορούν να υπάρξουν περισσότερες από μια λύσεις και άρα περισσότερες αποδεκτές απόψεις.

Σχόλια για τη στιχομυθία 3

Στο διάλογο της στιχομυθίας 3 μπορούμε να παρακολουθήσουμε το επίπεδο συνεργασίας των μελών μιας συγκεκριμένης ομάδας κατά τη διάρκεια μιας δραστηριότητας. Τα μέλη της ομάδας διαφωνούν για το ποιος έχει τη σωστή άποψη και ποιος τελικά θα πραγματοποιήσει τη δραστηριότητα.

Σίγουρα η συνεργασία της ομάδας αυτής δεν είναι η επιθυμητή, για την επίτευξη ικανοποιητικής και δημιουργικής από κοινού επίλυσης προβλημάτων. Η συζήτηση ανάμεσα στα μέλη

της ομάδας δεν ενθαρρύνει τους μαθητές να δοκιμάσουν τις ιδέες τους. Επίσης δεν διευκολύνει διεργασίες που θα οδήγησαν στην συλλογική επίλυση του προβλήματος που τους δόθηκε.

Σχεδόν στο σύνολό της η συζήτηση αποτελείται από προτάσεις αρνήσεις ή σχόλια που δεν είναι εποικοδομητικά. Η στιχομυθία αυτή είναι τυπικό παράδειγμα του είδους της συζήτησης και του επιπέδου συνεργασίας που επικρατούσαν σε αυτή τη συγκεκριμένη ομάδα. Σε αυτή την ομάδα υπήρχαν μαθητές που κυριαρχούσαν και μιλούσαν διαρκώς και μαθητές που έμεναν αμέτοχοι στο περιθώριο. Έτσι μπορούμε να αντλήσουμε σημαντικά συμπεράσματα για τα χαρακτηριστικά ενός περιβάλλοντος συνεργατικής μάθησης, αλλά και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτού του τρόπου συνεργασίας των μαθητών μας. Ο βαθμός πραγματικής συνεργασίας, με την έννοια της από κοινού αξιολόγησης των πληροφοριών, της διατύπωσης υποθέσεων και της λήψης αποφάσεων ή ακόμα και της παραδοχής σχολίων, συμβουλών ή υποδείξεων που δίνονται, στη συγκεκριμένη ομάδα είναι ελάχιστος. Η υποτιθέμενη συλλογική δραστηριότητα μετατράπηκε από ορισμένα μέλη της ομάδας σε μια καθαρά ανταγωνιστική διαδικασία.

Έτσι βλέπουμε στην στιχομυθία 3 πολλές φορές οι προσφερόμενες ιδέες να χαρακτηρίζονται αρνητικά, όπως επίσης να απορρίπτονται ιδέες και λύσεις χωρίς να αιτιολογείτε το γιατί:

Υπάρχουν επίσης μαθητές που αποφεύγουν να λάβουν μέρος στις συζητήσεις, όπως και μαθητές που δημιουργούν εντάσεις και εκνευρισμό στην ομάδα.

Μαθητής 1: Νίκο, δε με νοιάζει, όλο εσύ τις κάνεις τις δραστηριότητες.

Μαθητής 3: Κώστα πες και συ τη γνώμη σου, δεν σε ακούσαμε να μιλάς.

Μαθητής 4: Θα την πω.

Μαθητής 1: Δεν ξέρεις, γι αυτό δεν μιλάς.

Οι κανόνες συμπεριφοράς της συγκεκριμένης ομάδας έρχονται σε αντίθεση με την παραγωγική λύση προβλημάτων σε πολλά σημεία αυτής της μαθησιακής δραστηριότητας παρ' ότι ένας μαθητής κάνει φιλότιμες προσπάθειες για να βελτιώσει τη λειτουργία της ομάδας. Επίσης η απομαγνητοφώνηση των μαθησιακών έργων δείχνει, πως σε αρκετές περιπτώσεις η ιδέα που γεννιέται από το μαθητή με το μεγαλύτερο κύρος είναι εκείνη που επιλέγεται. Όμως πολλές φορές το κύρος στην τάξη των Φυσικών Επιστημών μπορεί να προέρχεται από επιτυχία σε άλλους τομείς παρά από καλή γνώση των εννοιών των Φυσικών Επιστημών.

Για να βελτιωθεί το επίπεδο συνεργασίας σε αυτή τη συγκεκριμένη ομάδα χρειάζεται ο δάσκαλος να λάβει συγκεκριμένα μέτρα, να πραγματοποιήσει τις απαραίτητες αλλαγές, αλλά και να βρίσκεται πάντα κοντά στην ομάδα για να την καθοδηγεί κατάλληλα. Θα πρέπει επίσης να έχει κατά νου μια σειρά από συμπεριφορές που θα βελτιώσουν το επίπεδο λειτουργίας της ομάδας. Μερικές από αυτές τις επιθυμητές συμπεριφορές των μελών μιας ομάδας τις εντοπίσαμε κατά κόρον στην έρευνά μας. Αυτού του είδους τις συμπεριφορές θα πρέπει οι διδάσκοντες να τις ενθαρρύνουν με κάθε ευκαιρία

Έτσι εντοπίσαμε μαθητές που προσέφεραν πληροφορίες και ιδέες στην ομάδα, ζήτησαν πληροφορίες και διευκρινήσεις από τα άλλα μέλη της ομάδας, ενθάρρυναν τη συμμετοχή άλλων μελών, (Μαθητής : Κώστα πες και συ τη γνώμη σου, δεν σε ακούσαμε να μιλάς) αναθεώρησαν τις αρχικές τους απόψεις όταν χρειάστηκε, και προσέφεραν με ευχαρίστηση βοήθεια στα άλλα μέλη της ομάδας

Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω δεδομένα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα, πως η διαμαθητική επικοινωνία είναι μια πολύ σημαντική παράμετρος της διδακτικής και της μαθησιακής διαδικασίας. Στα πλαίσια της ομάδας, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συγκρίνουν ιδέες, να ανταλλάξουν επιχειρήματα και τελικά, κάτω από προϋποθέσεις, να οικοδομήσουν μια κοινή άποψη. Η διαπραγμάτευση του νοήματος είναι το επίκεντρο της συζήτησης για την εποικοδόμηση της γνώσης.

Αναλυτικά όταν οι μαθητές επικοινωνούν στις ομάδες, αν βέβαια ισχύουν κάποιες προϋποθέσεις όπως για παράδειγμα κατοχή από μέρους των μαθητών επιθυμητών συνεργατικών δεξιοτήτων, κατάλληλο πλαίσιο μάθησης, κατάλληλα μαθησιακά έργα κτλ., έχουμε τα εξής θετικά αποτελέσματα:

α) Οι μαθητές της ομάδας επιδεικνύουν στρατηγικές επίλυσης των προβλημάτων, αναλύουν τα δεδομένα και διατυπώνουν επιχειρήματα και αιτιολογήσεις. Ταυτόχρονα μέσω των ερωτήσεων και των διευκρινίσεων που ζητούνται από τους συμμαθητές τους γίνονται περισσότερο ενήμεροι για τις δικές τους γνωστικές διαδικασίες.

β) Αντί κάθε μαθητής να προσπαθεί να επιλύσει κάποιο πρόβλημα ατομικά, μια ομάδα μπορεί να το προσεγγίσει από διαφορετικές οπτικές γωνίες και να καταλήξει σε περισσότερες από μια λύσεις από ότι κάποιος μαθητής ατομικά.

γ) Η διαμαθητική επικοινωνία λειτουργεί κριτικά στην αξιολόγηση προτάσεων, υποθέσεων στρατηγικών, λύσεων παρέχοντας πολυάριθμες ευκαιρίες γνωστικής σύγκρουσης. Επιπλέον, συμμετέχοντας και εκτιμώντας τέτοιες διαδικασίες, οι μαθητές αποκτούν ένα τρόπο αλληλεπίδρασης που στηρίζεται στην ανταλλαγή λογικών, τεκμηριωμένων επιχειρημάτων.

δ) Η προϋπάρχουσα γνώση των μαθητών είναι καθοριστικός παράγοντας στην οικοδόμηση γνώσης και στην κατανόηση από τους μαθητές κατά τη διάρκεια της συζήτησης στις ομάδες.

ε) Η συλλογική κατάσταση διαφορετικών αρχικά απόψεων των μελών της ομάδας και η επεξεργασία τους ευνοεί τη γνωστική πρόοδο και οδηγεί κάτω από προϋποθέσεις στην ενεργό εποικοδόμηση της γνώσης.

στ) Η συζήτηση στην ομάδα μπορεί να επεκτείνει τη διαθέσιμη γνώση των μελών της όπως και να βοηθήσει στη διαμόρφωση μέσα από διάλογο διαφορετικών προσεγγίσεων μιας φυσικής έννοιας, ενός φαινομένου ή ενός προβλήματος.

ζ) Η ποιότητα των συζητήσεων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της συζήτησης στην ομάδα εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των μελών της κάθε ομάδας. Η σύνθεση και η οργάνωση της ομάδας (το ανθρωπογενές πλαίσιο μέσα στα οποία εφαρμόζονται οι δραστηριότητες) μπορεί να λειτουργήσει προς όφελος ή να εμποδίσει καθοριστικά την πρόοδο της μαθησιακής διαδικασίας.

Σαφείς εποικοδομητικές δραστηριότητες μπορεί να αποτύχουν αν κανένα μέλος της ομάδας δεν έχει την επιθυμητή γνώση ή αν οι κανόνες της ομάδας εμποδίζουν τη μελέτη συγκεκριμένων απόψεων. Όταν μαθητές που δεν διαθέτουν τις προαπαιτούμενες γνώσεις προσπαθούν να δώσουν από κοινού εξηγήσεις, συχνά ενισχύουν ιδέες που δεν θα οδηγήσουν τη μαθησιακή διαδικασία στα επιθυμητά αποτελέσματα. Η διδασκαλία θα πρέπει να σχεδιάζεται για να εξασφαλίζει ότι οι ομάδες έχουν τα απαραίτητα μέσα, μπορούν να δέχονται την κατάλληλη ανατροφοδότηση, μπορούν να συζητήσουν εποικοδομητικά και μπορούν να ελέγξουν την πρόοδο τους σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε πως η ενασχόληση των μαθητών με την ομαδοσυνεργατική επίλυση προβλημάτων που πραγματοποιούνται σε ένα ευρύτερο εποικοδομητικό πλαίσιο μάθησης, μπορεί κάτω από προϋποθέσεις να προσφέρει σημαντικά οφέλη στην μαθησιακή διαδικασία του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών στο Δημοτικό Σχολείο.

Βιβλιογραφία

- Bentley, D. & Watts, M. (1992).** Communicating in School Science, London: The Falmer Press
- Cohen ,E. (1994).** Designing Groupwork, New York and London: Teachers College Press
- Davis, B., Maher, A., Noddings,N. (Eds) (1990)** “Constructivist views on the teaching and learning of mathematics” Journal for Research in Mathematics Education by National Council of Teachers of Mathematics
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1998).** Constructing Scientific Knowledge in the Classroom, in Faulkner, Littleton & Woodhead (Ed.) “Learning relationships in the classroom”, Routledge in association with the Open University
- Driver, R. (1995).** Constructivist Approaches to Science Teaching, In Steffe, L. & Gale, J. (Ed.) “Constructivism in Education”, (pp.385-400) Hillsdale, N. J.: LEA
- Glasser, R. (1994).** Η ωρίμανση της σχέσης ανάμεσα στην επιστήμη της μάθησης και της γνωστικής διαδικασίας και στην εκπαιδευτική πρακτική, Επιμ. Γ. Παπαμιχαήλ “Κοινωνιο-γνωστική προσέγγιση και διδακτικές διαδικασίες της μάθησης των φυσικών και λογικο-μαθηματικών εννοιών στο σχολείο”, Αθήνα: Gutenberg
- Good & Brophy (2000)** Looking in classrooms, New York: Longman
- Johnson, D. & Johnson, R. (1999).** Learning Together and Alone, Allyn & Bacon.
- Κόκκοτας, Π. (1998).** Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και της μάθησης, Αθήνα
- Ματσαγγούρας, Η. (2000)** Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία και Πράξη, Γρηγόρης, Αθήνα
- Mercer, N. (1998)** The Guided Construction of Knowledge, Multilingual Matters Ltd, 1998
- Rogoff, B. (1994).** Developing understanding of the idea of communities of learners, Mind Culture and Activity, 4, 209-299

- Slavin, R. (1995)** Cooperative Learning, Allyn & Bacon
- Stahl, R. (1994)** The essential elements of cooperative learning in the classroom, Eric digest. Clearinghouse for Social Studies / Social Science Education
- Σταυρίδου Ε. (1999).** Συνεργατική μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας
- Von Glasersfeld (1995).** A constructivist approach to teaching. In Steffe, L. & Gale, J. (Ed.), Constructivism in Education. (pp.3-16) Hillsdale, N. J.: LEA.
- Vygotsky, L. S. (1978).** Mind in society: the development of higher psychological processes. Cambridge, M.A.: Harvard University Press
- Wooley, S. F. et al. (1991, April).** The BSCS elementary science program: A cooperative learning approach. Cooperative Learning, 11 (3):32-33.