

Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ ΚΑΙ Η ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Μιχάλης Σκουμιός

Επίκουρος Καθηγητής

Ρόδος 2014

ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Διδακτικό σενάριο είναι η δομημένη, πλήρης και λεπτομερειακή περιγραφή της διαδικασίας που ακολουθείται σε μια διδασκαλία που:

- εστιάζει το ενδιαφέρον της σε συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο
- έχει καθορισμένους -ειδικούς και γενικότερους- εκπαιδευτικούς στόχους
- εφαρμόζει διδακτικές αρχές και παιδαγωγικές
- χρησιμοποιεί πρακτικές ανάμεσα στις οποίες περιλαμβάνεται πιθανόν και η χρήση των ΤΠΕ

Το διδακτικό σενάριο περιλαμβάνει:

- έναν οδηγό οργάνωσης της διδασκαλίας, μέρος που αφορά στους διδάσκοντες
- φύλλα εργασίας και δραστηριότητες, μέρος που απευθύνεται στους μαθητές

Συνήθως η διάρκειά του αφορά μία ή περισσότερες από μία διδακτικές ώρες.

ΔΟΜΗ

- ▶ Α. Ταυτότητα
- ▶ Β. Στοχοθεσία
- ▶ Γ. Πορεία της διδασκαλίας
- ▶ Δ. Αξιολόγηση
- ▶ Ε. Βιβλιογραφία

A. Ταυτότητα

- ▶ Τοποθετείται στην αρχή του σεναρίου, επιτρέπει στον πιθανό αναγνώστη να διαπιστώσει άμεσα αν το θέμα τον ενδιαφέρει και περιλαμβάνει:
 - τίτλο
 - διευκρίνιση αν αποτελεί πρόταση διδασκαλίας ή έχει ήδη δοκιμαστεί στην τάξη
 - τάξη/εις στις οποίες θα μπορούσε να υλοποιηθεί
 - διδακτικό αντικείμενο και διδακτική ενότητα
 - χρονική διάρκεια που απαιτείται για την ολοκλήρωσή του
 - προϋποθέσεις υλοποίησης για δάσκαλο και μαθητή

B. Στοχοθεσία

- ▶ Παρουσιάζει σύντομα τη γενική ιδέα που διέπει το σενάριο και εξηγεί τα πλεονεκτήματα της προσέγγισης αυτής. Πρέπει να διευκρινίζει:
 - τον γενικό σκοπό
 - τους διδακτικούς στόχους που θέτει
 - το είδος της διδακτικής προσέγγισης
 - τα πλεονεκτήματα της πρότασης του σεναρίου

Γ. Πορεία της διδασκαλίας

- ▶ Λεπτομερής περιγραφή της διδακτικής διαδικασίας με άξονα τη χρονική διαδοχή των ενεργειών. Περιλαμβάνει:
 - την αφετηρία (έναυσμα ενδιαφέροντος)
 - τη διδακτική διαδικασία

- ▶ Ειδικότερα πρέπει να γίνεται αναφορά:
 - στο πρόβλημα-θέμα που θα διερευνηθεί
 - σε κάθε είδους υλικό που θα χρησιμοποιηθεί (εγχειρίδια, άλλο έντυπο υλικό, λογισμικό, διαδίκτυο)
 - στη μεθοδολογία της διδασκαλίας (ατομική ή ομαδική εργασία, κριτήρια χωρισμού των ομάδων, πορεία εξέλιξης των δραστηριοτήτων στην τάξη/εργαστήριο)
 - στα εργαλεία-πηγές που θα χρησιμοποιηθούν
 - στις δραστηριότητες που θα αναπτύξουν οι μαθητές και το υλικό που πρέπει να παραχθεί από αυτές
 - στον τρόπο παρουσίασης του υλικού αυτού στην τάξη
 - στην κατανομή του χρόνου που απαιτεί η κάθε φάση
 - στο ρόλο του διδάσκοντα
 - στο ρόλο των μαθητών
 - σε τυχόν προαπαιτούμενες γνώσεις και υλικοτεχνική υποδομή

Δ. Αξιολόγηση

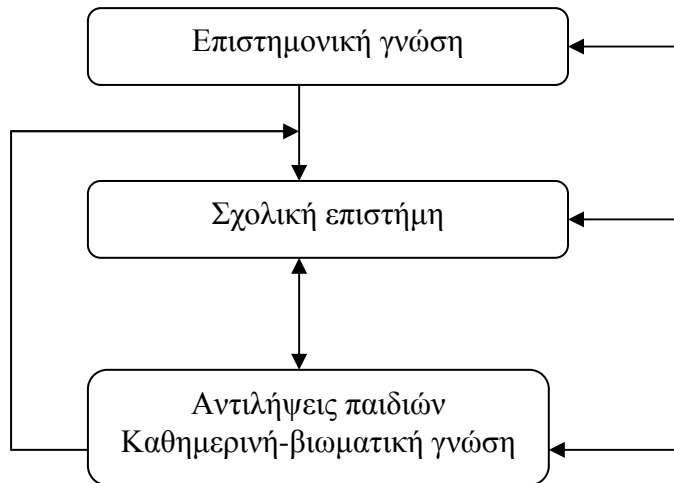
- ▶ Αξιολόγηση των μαθητών και του έργου τους
 - αναλυτική αναφορά στο είδος αξιολόγησης των μαθητών
 - κριτήρια αξιολόγησης των προϊόντων (γραπτά κείμενα, παρουσιάσεις, δημιουργικό υλικό κ.α.)
 - πιθανά φύλλα αξιολόγησης
- ▶ αξιολόγηση και κριτική αποτίμηση της διαδικασίας και της διδακτικής προσέγγισης
 - τι είναι δύσκολο να γίνει
 - ποια μέρη μπορεί να δυσκολέψουν
 - θέματα σχέσης με το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα
 - δυνατότητες τροποποίησης ή επέκτασης
- ▶ αν το σενάριο έχει υλοποιηθεί, καταγράφονται
 - η εμπειρία
 - τυχόν δυσκολίες και ιδιαιτερότητες,
 - τεκμήρια από την εφαρμογή (π.χ. κείμενα παιδιών)
 - στοιχεία ανατροφοδότησης

Ε. Βιβλιογραφία

- ▶ Παράθεση της βιβλιογραφίας που υποστηρίζει
 - τις θεωρητικές αναφορές στις παιδαγωγικές θεωρίες
 - το περιεχόμενο της θεματικής ενότητας που διδάχτηκε
- ▶ Παράθεση των λογισμικών και ιστοτόπων που χρησιμοποιήθηκαν.

ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Σε κάθε προσπάθεια διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών εμπλέκονται τα παρακάτω τρία διακριτά σώματα γνώσης: η φυσικο-επιστημονική γνώση, η σχολική της εκδοχή και η καθημερινή-βιωματική γνώση των μαθητών (αντιλήψεις μαθητών) (Κουλαϊδής, 1994, 2001).



Η καταγραφή των αντιλήψεων των μαθητών για τις βασικότερες περιοχές της διδασκόμενης φυσικο-επιστημονικής γνώσης, απετέλεσε το αντικείμενο μελέτης ενός εκτεταμένου αριθμού εμπειρικών ερευνών τα τελευταία σαράντα χρόνια (Driver, Guesne & Tiberghien, 1985; Driver, Squires, Rushworth & Wood-Robinson, 1994; Pfundt & Duit, 2004). Διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές πριν έρθουν στο σχολείο, έχουν διαμορφώσει αντιλήψεις για έννοιες και φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι αρχικές αντιλήψεις των μαθητών διαφέρουν από τις απόψεις της επιστημονικής γνώσης και της σχολικής της εκδοχής. Οι αντιλήψεις των μαθητών συχνά αντιστέκονται σε οποιαδήποτε προσπάθεια τροποποίησής τους και τους ακολουθούν μέχρι την ενηλικίωσή τους, ενώ ελάχιστα επηρεάζονται από την παραδοσιακή διδασκαλία και συνήθως το οποιοδήποτε μαθησιακό αποτέλεσμα δεν έχει χρονική διάρκεια (Iconomou & Skoumios, 2013; Pantazopoulou & Skoumios, 2013). Τέτοιου τύπου προβλήματα φαίνεται να μπορούν να ξεπεραστούν αν η διδασκαλία επικεντρωθεί στην επεξεργασία των αντιλήψεων των μαθητών, μέσα από μια διδακτική προσέγγιση εποικοδομητικού τύπου.

Σύμφωνα με το εποικοδομητικό μοντέλο μάθησης, οι μαθητές κατασκευάζουν οι ίδιοι μια καινούργια γνώση για τα φυσικά φαινόμενα μέσα από μια διαδικασία αλληλεπίδρασης βιωματικών ιδεών που έχουν ήδη δημιουργήσει για αυτά και του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος (Κολιόπουλος, 2001). Στο πλαίσιο αυτό έχουν προταθεί διάφορα μοντέλα διδασκαλίας εποικοδομητικού τύπου (ενδεικτικά: Driver & Oldham, 1986; Scott, Asoko & Driver, 1992; Yager, 1991; Ψύλλος, Κουμαράς & Καριώτογλου, 1993).

ΦΑΣΕΙΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΝ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ)

- ***Ανάδειξη και αποσαφήνιση αντιλήψεων***

Η ανάδειξη των αντιλήψεων μπορεί να επιτευχθεί μέσα από την συζήτηση, με ερωτηματολόγια, ατομικές εργασίες, με υποθετικά πειράματα, με εννοιολογικούς χάρτες κλπ. Οι μαθητές χωρίζονται σε μικρές ομάδες και εργάζονται στην αρχή ατομικά κι έπειτα σε επίπεδο ομάδας. Καταγράφουν και συζητούν τις απόψεις τους. Ο εκπαιδευτικός τις συγκεντρώνει και τις κατηγοριοποιεί σε συνεργασία με τους μαθητές.

- ***Δημιουργία γνωστικής αποσταθεροποίησης και αναδόμηση αντιλήψεων***

Οι μαθητές καλούνται να ελέγξουν τις αντιλήψεις τους, με σκοπό να τις επεκτείνουν, να τις αντικαταστήσουν ή να αναπτύξουν νέες αντιλήψεις. Στη φάση αυτή είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν πειραματικές δραστηριότητες, μοντέλα, αναλογίες, καταστάσεις γνωστικής σύγκρουσης, εννοιολογικοί χάρτες κλπ. Στόχος είναι να οδηγηθούν τα παιδιά σε «αδιέξοδο» και να αναρωτηθούν γιατί δεν ταιριάζουν οι ιδέες τους με τα αποτελέσματα των πειραμάτων. Αυτό ίσως τα οδηγήσει σε εννοιολογική αλλαγή και υιοθετήσουν τις ιδέες που είναι σύμφωνες με τη σχολική γνώση.

- ***Εφαρμογή σε νέες καταστάσεις και ανατροφοδότηση***

Στη φάση αυτή ελέγχεται το κατά πόσο οι νέες γνώσεις μπορούν να εφαρμοστούν από τους μαθητές σε νέα προβλήματα.

- ***Αναστοχασμός πάνω στη διαδικασία μάθησης.***

Οι μαθητές συγκρίνουν τη νέα γνώση με την αρχική (αρχικές αντιλήψεις) και συνειδητοποιούν με ποια διαδικασία αποκτήθηκε.

Σε όλες τις παραπάνω φάσεις, οι μαθητές συμμετέχουν ενεργητικά στη διδακτική διαδικασία εργαζόμενοι συνεργατικά σε ομάδες. Ο εκπαιδευτικός γίνεται ερευνητής, συνεταιίρος και ενθαρρύνει τους μαθητές να επικοινωνήσουν και να ανταλλάξουν τις αντιλήψεις τους. Έμφαση δίνεται στο αν ο μαθητής μπορεί να δίνει εξηγήσεις με βάση τις αντιλήψεις του.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ - ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ

1. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ

1.1. Τίτλος: Ανάβοντας ένα λαμπάκι

1.2. Σκοπός & Στόχοι του Σεναρίου – Σχεδίου Διδασκαλίας

Γενικός Σκοπός: Επιδιώκεται η διδακτική επεξεργασία του «μονοπολικού μοντέλου» των μαθητών για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα συνεχούς ρεύματος («για ανάψει η λάμπα συνδέεται με καλώδιο ο ένας πόλος της μπαταρίας με τον ένα πόλο της λάμπας») προκειμένου οι μαθητές να οικοδομήσουν το «διπολικό μοντέλο» για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα συνεχούς ρεύματος («για ανάψει η λάμπα συνδέονται με καλώδια ο ένας πόλος της μπαταρίας με τον ένα πόλο της λάμπας και ο δεύτερος πόλος της μπαταρίας με τον δεύτερο πόλο της λάμπας»).

Διδακτικοί στόχοι

Στόχοι που αφορούν σε γνώσεις

Οι μαθητές:

- (α) να διαπιστώσουν πειραματικά ότι μια λάμπα δεν ανάβει αν συνδεθεί με καλώδιο ο ένας πόλος της με τον ένα πόλο μιας μπαταρίας
- (β) να διαπιστώσουν πειραματικά ότι μια λάμπα δεν ανάβει αν συνδεθούν με καλώδια ο ένας πόλος της με τους δύο πόλους μιας μπαταρίας ή οι δύο πόλοι της μπαταρίας με τον ένα πόλο της λάμπας
- (γ) να διαπιστώσουν πειραματικά ότι μια λάμπα ανάβει αν συνδεθεί με καλώδια ο ένας πόλος της με τον ένα πόλο μιας μπαταρίας και ο δεύτερος πόλος της με τον δεύτερο πόλο της μπαταρίας
- (δ) να αναφέρουν ότι ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται από την μπαταρία, τη λάμπα και δύο καλώδια
- (ε) να εξηγούν ότι για να ανάψει μια λάμπα σε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα χρειάζονται δύο καλώδια για τη σύνδεσή της με την μπαταρία.

Στόχοι που αφορούν σε δεξιότητες

Για το πρόβλημα που αφορά στον τρόπο σύνδεσης μιας λάμπας με μια μπαταρία ώστε να ανάβει, οι μαθητές:

- (α) να αναγνωρίζουν επιστημονικά ερωτήματα και να εκφέρουν υποθέσεις
- (β) να αναγνωρίζουν πιθανές μεταβλητές που υπεισέρχονται σε αυτό το πρόβλημα και να απομονώνουν μία μεταβλητή από τις άλλες ώστε να μελετούν τα αποτελέσματά της
- (γ) να αναζητούν πειραματικές διατάξεις που επιτρέπουν τη λύση αυτού του προβλήματος
- (δ) να χρησιμοποιούν τα δεδομένα που έχουν συλλέξει για να διατυπώνουν μια εξήγηση
- (ε) να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της έρευνάς τους
- (στ) να αναστοχάζονται πάνω σε ιδέες τους και να εξηγούν την παραγωγή λανθασμένων απαντήσεων
- (ζ) να χρησιμοποιούν ορθά την μπαταρία, τη λάμπα και τα καλώδια προκειμένου να κατασκευάσουν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα στο οποίο η λάμπα ανάβει.

Στόχοι που αφορούν σε στάσεις

Οι μαθητές

(α) να αποκτήσουν ενδιαφέρον για τα ηλεκτρικά κυκλώματα

(β) να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στην επιστημονική έρευνα

(γ) να συνεργάζονται και να ανταλλάσσουν απόψεις με τα άλλα μέλη της ομάδας τους προκειμένου να καταλήξουν σε κοινά συμπεράσματα.

1.3. Είδος διδακτικής προσέγγισης: εποικοδομητική προσέγγιση.

2. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ – ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

2.1 Γενική Περιγραφή

Προαπαιτούμενη γνώση

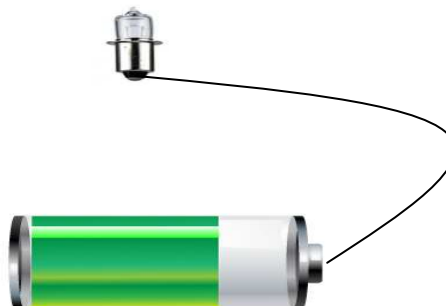
Επειδή η συγκεκριμένη ενότητα που παρουσιάζεται στο σχέδιο διδασκαλίας είναι εισαγωγική για τα ηλεκτρικά κυκλώματα, δεν είναι αναγκαίο οι μαθητές να έχουν εξοικειωθεί με έννοιες από την περιοχή του ηλεκτρισμού.

Η επιστημονική γνώση

Ηλεκτρικό κύκλωμα είναι κάθε διάταξη που αποτελείται από κλειστούς αγωγίμους «δρόμους» μέσω των οποίων μπορεί να διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα. Ως απλό ηλεκτρικό κύκλωμα αναφέρεται η διάταξη που περιλαμβάνει μια ηλεκτρική πηγή, ένα λαμπτήρα και δύο αγωγούς συνδεδεμένους κατάλληλα. Για τη συγκρότηση του απλού ηλεκτρικού κυκλώματος είναι αναγκαία η ύπαρξη δύο τουλάχιστον αγωγών όπου: (α) ο ένας θα συνδέεται με τον ένα πόλο της ηλεκτρικής πηγής και ο άλλος με τον δεύτερο πόλο της και (β) οι ακροδέκτες θα συνδέονται με τους δύο πόλους του λαμπτήρα ώστε να σχηματίζεται κλειστός βρόχος. Τότε, ο λαμπτήρας φωτοβολεί και το ρεύμα ρέει από τον ένα πόλο της ηλεκτρικής πηγής στον λαμπτήρα και από εκεί στον άλλο πόλο της ηλεκτρικής πηγής.

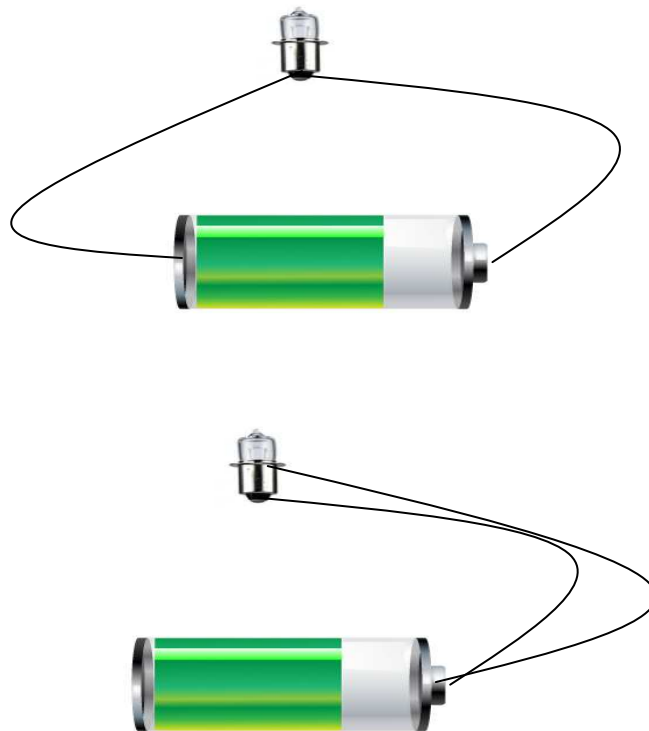
Οι αντιλήψεις των μαθητών και ο επιδιωκόμενος στόχος

Μια από τις αντιλήψεις που εντοπίστηκαν στους μαθητές για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα συνεχούς ρεύματος αφορά στον τρόπο σύνδεσης της μπαταρίας με τη λάμπα. Συγκεκριμένα, ορισμένοι μαθητές θεωρούν ότι για να ανάψει μια λάμπα αρκεί να συνδεθεί ένας πόλος της μπαταρίας με τον ένα πόλο της λάμπας. Στη συναφή ερευνητική βιβλιογραφία η αντίληψη αυτή αναφέρεται και ως «μονοπολικό μοντέλο» για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα (Κουμαράς, 1989; Shipstone, 1988) (βλ. Σχήμα 1).



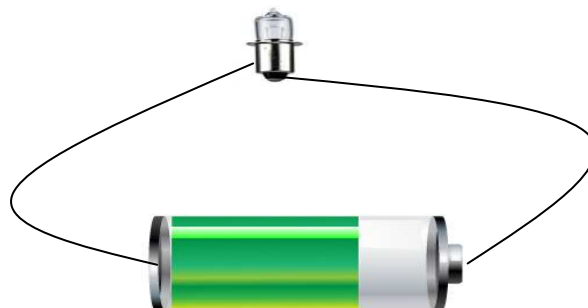
Σχήμα 1: Το «μονοπολικό μοντέλο» για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα.

Επισημαίνεται, ότι η λάμπα δεν ανάβει αν συνδεθούν με καλώδια οι δύο πόλοι της μπαταρίας με τον ένα πόλο της λάμπας ή ο ένας πόλος της μπαταρίας με τους δύο πόλους της λάμπας («ημι – διπολικό μοντέλο») (βλ. Σχήμα 2).



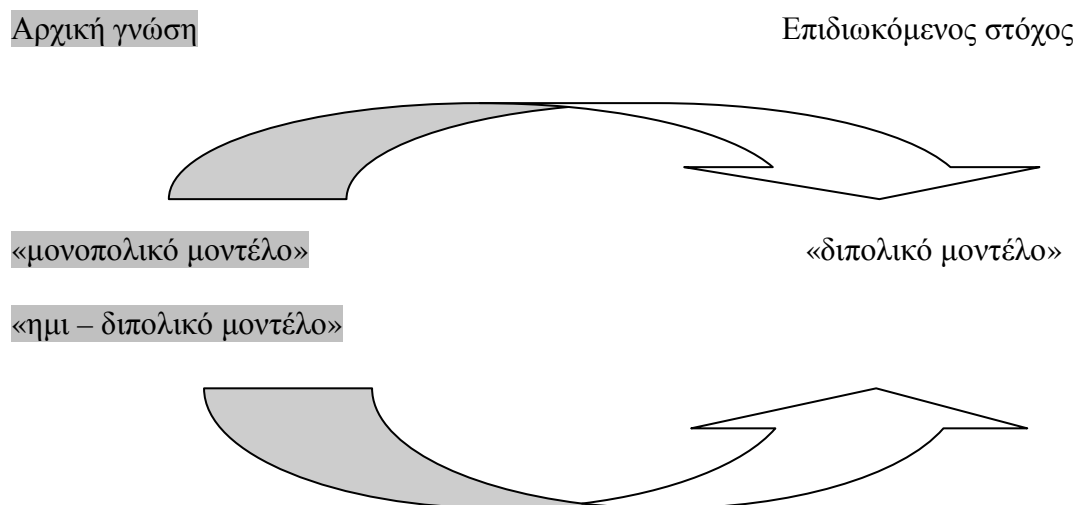
Σχήμα 2: Το «ημι – διπολικό μοντέλο» για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα.

Απαιτείται οι μαθητές να οικοδομήσουν την αντίληψη ότι για ανάψει η λάμπα συνδέονται με καλώδια ο ένας πόλος της μπαταρίας με τον ένα πόλο της λάμπας και ο δεύτερος πόλος της μπαταρίας με τον δεύτερο πόλο της λάμπας («διπολικό μοντέλο») (βλ. Σχήμα 3). Αυτός είναι και ο επιδιωκόμενος στόχος της συγκεκριμένης διδασκαλίας.



Σχήμα 3: Το «διπολικό μοντέλο» για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα.

Η διδακτικής στρατηγική που θα ακολουθηθεί περιλαμβάνει την «μετάβαση» των μαθητών από το «μονοπολικό μοντέλο» ή το «μονοπολικό – διπολικό μοντέλο» (αρχική γνώση) στο «διπολικό μοντέλο» (επιδιωκόμενος στόχος) (βλ. Σχήμα 4).



Σχήμα 4: Αρχική γνώση και επιδιωκόμενος στόχος της προτεινόμενης διδακτικής στρατηγικής.

2.2. Περιγραφή δραστηριοτήτων

Η διδασκαλία χωρίζεται σε 4 φάσεις με δραστηριότητες οι οποίες περιλαμβάνονται σε φύλλο εργασίας (Φ.Ε.) και παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Φάση 1: Ανάδειξη και αποσαφήνιση αντιλήψεων

Δραστηριότητα 1: Σχεδίαση ηλεκτρικού κυκλώματος και συνειδητοποίηση ασυμφωνιών μεταξύ μαθητών

Οι μαθητές, αρχικά, ενώ είναι οργανωμένοι σε ομάδες (3-4 ατόμων), εργάζονται ατομικά και απαντούν στις ερωτήσεις ενός προβλήματος στο οποίο ζητείται να σχεδιαστεί πως θα πρέπει να συνδεθεί με τη βοήθεια καλωδίων ένα λαμπάκι με μια μπαταρία ώστε να ανάψει και να αιτιολογηθεί ο τρόπος σύνδεσης. Στο Φ.Ε. περιλαμβάνεται η εικόνα μιας μπαταρίας και μιας λάμπας (Φ.Ε.: πρόβλημα 1).

Πραγματοποιείται συζήτηση ανάμεσα στους μαθητές κάθε ομάδας, με στόχο τη συνειδητοποίηση των μεταξύ τους διαφωνιών. Οι μαθητές-αντιπρόσωποι των ομάδων εργασίας, ομαδοποιούν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους και τις ανακοινώνουν στο σύνολο της τάξης (Φ.Ε.: πρόβλημα 1). Τα σχήματα των μαθητών είναι πιθανόν να παραπέμπουν στο «μονοπολικό», «ημι – διπολικό» ή και στο «διπολικό μοντέλο» για το απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. Στη συζήτηση που ακολουθεί σε επίπεδο τάξης με το συντονισμό του δασκάλου, οι μαθητές, διατυπώνουν τις διαφορετικές αντιλήψεις που έχουν προκύψει σχετικά με τον τρόπο σύνδεσης μπαταρίας και λάμπας ώστε να ανάψει, και το πρόβλημα προς διερεύνηση. Αναμένεται να προκύψει ως ερώτημα για περαιτέρω διερεύνηση ο τρόπος σύνδεσης της μπαταρίας με το λαμπάκι ώστε αυτό να ανάψει.

■ Πρόβλημα 1

Στην παρακάτω εικόνα υπάρχει μια μπαταρία και ένα λαμπάκι.



⌋ Σχεδιάσε πώς θα πρέπει να συνδεθεί με τη βοήθεια καλωδίου ή καλωδίων η μπαταρία με το λαμπάκι ώστε να ανάψει. Το καλώδιο μπορείς να το σχεδιάσεις με μια γραμμή με το μολύβι σου.

⌋ Μπορείς να δικαιολογήσεις την απάντησή σου;

.....

.....

.....

.....

⌋ Συζήτησε την απάντησή σου με τους συμμαθητές της ομάδας σου.

⌋ Υπάρχουν ομοιότητες ανάμεσα στα σχήματα που έχετε σχεδιάσει σχετικά με το πώς συνδέεται η μπαταρία με το λαμπάκι; Αν ναι ποιες είναι αυτές;

.....

.....

.....

⌋ Υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στα σχήματα που έχετε σχεδιάσει σχετικά με το πώς συνδέεται η μπαταρία με το λαμπάκι; Αν ναι ποιες είναι αυτές;

.....

.....

.....

.....
⌘ Προσπάθησε να πείσεις τους συμμαθητές για το σχήμα που έχεις προτείνει. Παρουσίασε τους λόγους για τους οποίους υποστηρίζεις τη δική σου άποψη.

⌘ Μετά τη συζήτηση που είχες με τους συμμαθητές σου, υποστηρίζεις την ίδια άποψη; Γιατί;

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΟΜΑΔΑΣ

Σαν ομάδα αποφασίσαμε να ασχοληθούμε με τα παρακάτω ερωτήματα:

.....
.....
.....
.....

Φάση 2: Δημιουργία γνωστικής αποσταθεροποίησης και αναδόμηση αντιλήψεων

Δραστηριότητα 2: Σχεδίαση και πραγματοποίηση έρευνας για έλεγχο αντιλήψεων

Εργαζόμενοι συνεργατικά, οι μαθητές σχεδιάζουν και εκτελούν έρευνα, με τη βοήθεια κατάλληλων ερωτήσεων που υπάρχουν στο Φ.Ε., με σκοπό να εξετάσουν πως πρέπει να συνδεθεί ένα λαμπάκι με μια μπαταρία ώστε να ανάψει (Φ.Ε.: έρευνα). Αφού αναγνωρίσουν το ερευνητικό ερώτημα, εκφέρουν υποθέσεις, συμπληρώσουν τον πίνακα των μεταβλητών και σχεδιάζουν πείραμα. Προτείνουν και συγκεντρώνουν τα υλικά (που τους παρέχει ο εκπαιδευτικός), εκτελούν το πείραμα και εξάγουν συμπεράσματα. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια κατάλληλων ερωτήσεων που υπάρχουν στο Φ.Ε., συγκρίνουν τις διαπιστώσεις τους (πειραματικά αποτελέσματα) με τις αρχικές προβλέψεις τους. Μέσα από διαδικασίες κοινωνικογνωστικής σύγκρουσης οι μαθητές είναι πιθανόν να οδηγηθούν σε αλλαγή των αντιλήψεών τους (Ραβάνης, 2001; Skoumios & Hatzinikita, 2005; Skoumios, 2009).

■ Έρευνα:

Σχεδίαση της έρευνας

⌋ Τι πρόκειται να ερευνήσω;

.....
.....
.....

⌋ Ποια είναι η άποψη μου;

.....
.....
.....

⌋ Γιατί το πιστεύω αυτό;

.....
.....
.....
.....

⌋ Τι θα κάνω για να το ερευνήσω;

.....
.....
.....

Τι αλλάζω;	Τι κρατώ ίδιο;	Τι ελέγχω;

Πραγματοποίηση της έρευνας

Τι κάνω;

.....
.....
.....

Τι βρήκα;

.....
.....
.....

Διαπιστώσεις - Συμπληρώσεις

⌋ Τι διαπίστωσα από την έρευνα που έκανα;

.....
.....
.....
.....

⌋ Αυτό που διαπίστωσα ήταν αυτό που περίμενα; Γιατί;

.....
.....
.....
.....
.....

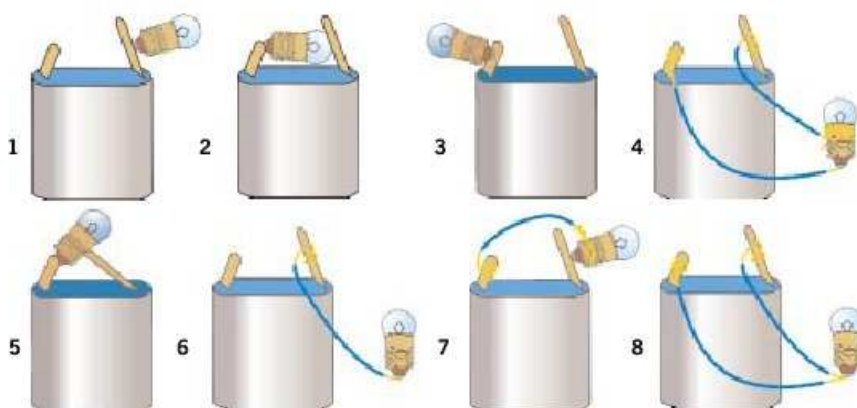
Φάση 3: Εφαρμογή σε νέες καταστάσεις και ανατροφοδότηση

Δραστηριότητα 3: Εφαρμογή σε μπαταρία (πλακέ) με λαμπάκι

Δίνεται στους μαθητές μια εικόνα που περιλαμβάνει οκτώ μπαταρίες συνδεδεμένες με λαμπάκια και ζητείται να επιλέξουν σε ποια ή σε ποιες περιπτώσεις ανάβει το λαμπάκι και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους. (Φ.Ε.: πρόβλημα 2). Το πρόβλημα αυτό διαφοροποιείται σε σχέση με τα προηγούμενα γιατί σε αυτό οι μπαταρίες δεν είναι κυλινδρικές αλλά είναι τύπου πλακέ και επίσης σε ορισμένες περιπτώσεις το λαμπάκι συνδέεται με την μπαταρία χωρίς καλώδιο. Οι μαθητές εργάζονται αρχικά ατομικά και στη συνέχεια συζητούν με τους συμμαθητές της ομάδας τους.

■ Πρόβλημα 2

Στο παρακάτω σχήμα υπάρχουν οκτώ μπαταρίες με λαμπάκια.



Να κυκλώσεις τους αριθμούς των εικόνων στις οποίες πιστεύεις ότι ανάβει το λαμπάκι.

Δικαιολόγησε την απάντησή σου.

.....

.....

.....

.....

‡ Συζήτησε την απάντησή σου με τους συμμαθητές της ομάδας σου.

¶ Μετά τη συζήτηση που είχες με τους συμμαθητές σου, υποστηρίζεις την ίδια άποψη; Γιατί;

.....

.....

.....

.....

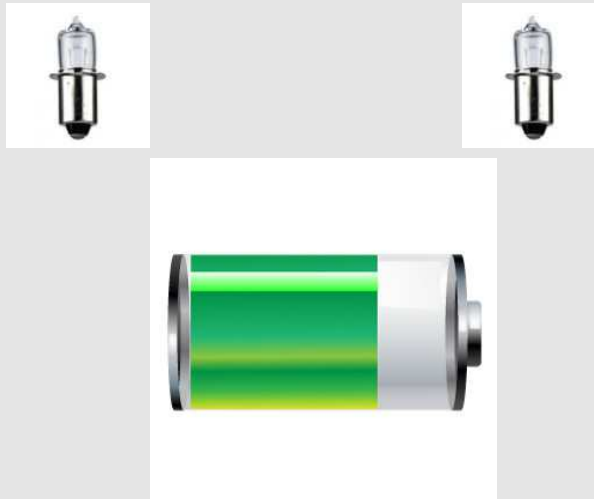
.....

Δραστηριότητα 4: Εφαρμογή σε μπαταρία με δύο λαμπάκια στη σειρά

Ζητείται από τους μαθητές να συνδέσουν μια μπαταρία με δύο λαμπάκια σε σειρά ώστε να ανάψουν και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους (Φ.Ε.: πρόβλημα 3). Το πρόβλημα αυτό διαφοροποιείται σε σχέση με τα προηγούμενα γιατί στο ηλεκτρικό κύκλωμα δεν υπάρχει μόνο ένα λαμπάκι αλλά δύο στη σειρά. Οι μαθητές εργάζονται αρχικά ατομικά και στη συνέχεια συζητούν με τους συμμαθητές της ομάδας τους. Στη συνέχεια καλούνται, εργαζόμενοι συνεργατικά, να κατασκευάσουν το ηλεκτρικό κύκλωμα με μπαταρία, καλώδια και λαμπάκια.

Πρόβλημα 3

Στο παρακάτω σχήμα υπάρχουν μια μπαταρία και δύο λαμπάκια.



¶ Σχεδιάσε πώς θα πρέπει να συνδεθεί με τη βοήθεια καλωδίων η μπαταρία με τα δύο λαμπάκια στη σειρά ώστε να ανάψουν (το καλώδιο μπορείς να το σχεδιάσεις με μια γραμμή με το μολύβι σου).

¶ Μπορείς να δικαιολογήσεις την απάντησή σου;

.....

.....
.....

⌘ Συζήτησε την απάντησή σου με τους συμμαθητές της ομάδας σου. Προχωρήστε στην κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος.

⌘ Μετά τη συζήτηση που είχες με τους συμμαθητές σου, και την κατασκευή του ηλεκτρικού κυκλώματος, υποστηρίζεις τις ίδιες απόψεις; Γιατί;

.....
.....

⌘ Σχεδίασε το κύκλωμα με τα δύο λαμπάκια στη σειρά.



Φάση 4: Αναστοχασμός πάνω στη διαδικασία μάθησης

Δραστηριότητα 5: Εκ νέου επεξεργασία αρχικού ερωτήματος και εξήγηση της παραγωγής των αρχικών αντιλήψεων

Οι μαθητές απαντούν εκ νέου σε ερωτήσεις τις οποίες είχαν ήδη απαντήσει με αφορμή το πρόβλημα 1 του Φ.Ε. Στη συνέχεια, οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν τις αρχικές τους αντιλήψεις με τις αντιλήψεις που έχουν δομήσει (Φ.Ε.: πρόβλημα 4). Τέλος τους ζητείται να αναλογιστούν, τι τους είχε δυσκολέψει, τι ήταν αυτό που τους εμπόδιζε να καταλάβουν και τι ήταν αυτό που τους βοήθησε να καταλάβουν την ορθή διαδικασία σύνδεσης ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος (Φ.Ε.: πρόβλημα 4). Οι μαθητές εργάζονται αρχικά ατομικά και στη συνέχεια συζητούν με τους συμμαθητές της ομάδας τους.

■ Πρόβλημα 4

⌋ Στην ερώτηση: «Πώς θα πρέπει να συνδεθεί με τη βοήθεια καλωδίου ή καλωδίων η μπαταρία με ένα λαμπάκι ώστε να ανάψει;».

✓ Σχεδίασε τι απάντηση έδωσες στο Πρόβλημα 1;

✓ Σχεδίασε τι απάντηση θα δώσεις τώρα;

Αν δώσεις διαφορετική απάντηση στις παραπάνω ερωτήσεις, τι νομίζεις ότι ήταν εκείνο που σου έκανε να αλλάξεις γνώμη;

.....
.....
.....

Τι σε εμπόδιζε να κάνεις μια σύνδεση της μπαταρίας με το λαμπάκι ώστε να ανάψει;

.....
.....
.....

Τι σε βοήθησε να καταλάβεις τον ορθό τρόπο σύνδεσης μιας μπαταρίας με ένα λαμπάκι;

.....
.....
.....

Πίνακας δραστηριοτήτων, χρονικής διάρκειας, μεθόδου και διδακτικού υλικού

α/α	Δραστηριότητα	Χρόνος	Εκπ/κή μέθοδος – Τεχνική	Διδακτικό - εποπτικό υλικό
1	Σχεδίαση ηλεκτρικού κυκλώματος και συνειδητοποίηση ασυμφωνιών μεταξύ μαθητών	10'	Ανάδειξη και αποσαφήνιση αντιλήψεων (παραγωγή σχεδίου για αποτύπωση αρχικών αντιλήψεων). Εργασία αρχικά ατομική, στη συνέχεια ομαδοσυνεργατική με συζήτηση ανάμεσα στους μαθητές και τέλος, σε επίπεδο τάξης με συζήτηση ανάμεσα σε μαθητές και εκπαιδευτικό.	Φ.Ε.: πρόβλημα 1
2	Σχεδίαση και πραγματοποίηση έρευνας για έλεγχο αντιλήψεων	15'	Δημιουργία γνωστικής αποσταθεροποίησης και αναδόμηση αντιλήψεων. Έλεγχος αρχικών αντιλήψεων μαθητών μέσω διερεύνησης. Πρόκληση γνωστικής σύγκρουσης. Εργασία ομαδοσυνεργατική.	Φ.Ε.: έρευνα. Υλικά για την κατασκευή απλού ηλεκτρικού κυκλώματος.
3	Εφαρμογή σε μπαταρία (πλακέ) με λαμπάκι	5'	Εφαρμογή της νέας γνώσης σε νέο πρόβλημα. Εργασία αρχικά ατομική και στη συνέχεια ομαδοσυνεργατική.	Φ.Ε.: πρόβλημα 2
4	Εφαρμογή σε μπαταρία με δύο λαμπάκια στη σειρά	5'	Εφαρμογή της νέας γνώσης σε νέο πρόβλημα. Εργασία αρχικά ατομική και στη συνέχεια ομαδοσυνεργατική.	Φ.Ε.: πρόβλημα 3. Υλικά για την κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος με μπαταρία και δύο λαμπάκια.
5	Εκ νέου επεξεργασία αρχικού ερωτήματος και εξήγηση της παραγωγής των αρχικών αντιλήψεων	10'	Αναστοχασμός πάνω στη διαδικασία μάθησης. Εργασία αρχικά ατομική και στη συνέχεια ομαδοσυνεργατική.	Φ.Ε.: πρόβλημα 4

2.3 Σχολιασμός

Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ)

Στο συγκεκριμένο σχέδιο διδασκαλίας δεν έχουν αξιοποιηθεί λογισμικά. Ωστόσο, υπάρχει δυνατότητα αξιοποίησης τους (ως εναλλακτική πρόταση). Ενδεικτικά, θα

μπορούσαν να αξιοποιηθούν: (α) το λογισμικό ΜΑΘΗΜΑ και συγκεκριμένα το πεδίο «Πειράματα Ηλεκτρισμού» όπου -μεταξύ των άλλων- υπάρχει η δυνατότητα συγκρότησης απλού ηλεκτρικού κυκλώματος, (β) η προσομοίωση του ηλεκτρικού κυκλώματος συνεχούς ρεύματος PhET του Πανεπιστημίου Κολοράντο (<http://phet.colorado.edu/en/simulation/circuit-construction-kit-dc>).

Έναυσμα ενδιαφέροντος

Επειδή το παρόν σχέδιο διδασκαλίας σχεδιάστηκε για μια διδακτική ώρα δεν έχει συμπεριληφθεί στις φάσεις διδασκαλίας η φάση του «προσανατολισμού». Ως δραστηριότητα σε αυτή τη φάση, ενδεικτικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το ακόλουθο πρόβλημα: «Βαδίζετε σε ένα δρόμο το βράδυ που δεν φωτίζεται. Τι θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε ώστε να φωτίσετε τον δρόμο;».

3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων από την εφαρμογή του σχεδίου διδασκαλίας, μπορεί να πραγματοποιηθεί με ανάλυση του προφορικού λόγου των μαθητών (συζητήσεις ανάμεσα στους μαθητές και ανάμεσα στους μαθητές και στον εκπαιδευτικό) και του γραπτού λόγου των μαθητών (γραπτές απαντήσεις μαθητών στις ερωτήσεις του φύλλου εργασίας) κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Επιδιώκεται να αξιολογηθούν όχι μόνο οι γνώσεις, αλλά και οι δεξιότητες και οι στάσεις που ανέπτυξαν οι μαθητές.

Εναλλακτικά, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ένα γραπτό ερωτηματολόγιο (στο τέλος της διδασκαλίας ή μετά από κάποιο χρονικό διάστημα).

Ενδεικτικό φύλλο αξιολόγησης

Ερώτηση 1

Να γράψετε ακριβείς οδηγίες για τον τρόπο κατασκευής ενός κυκλώματος με λαμπάκι που να απευθύνονται σε κάποιον άλλο ο οποίος δεν γνωρίζει.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 2

Κάποιοι μαθητές ψάχνουν πώς θα πρέπει να συνδεθεί μια λάμπα με μια μπαταρία ώστε να ανάψει. Σύνδεσαν με καλώδια τον ένα πόλο της λάμπας με τον ένα πόλο μιας μπαταρίας και τον δεύτερο πόλο της με τον δεύτερο πόλο της μπαταρίας. Οι μαθητές που έκαναν αυτό το πείραμα σύνδεσαν επίσης με καλώδια τους δύο πόλους της λάμπας με τον ένα πόλο μιας μπαταρίας. Να εξηγήσεις γιατί οι μαθητές συμπεριέλαβαν αυτό το βήμα στο πείραμά τους.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ερώτηση 3

Πόσο ενδιαφέρεσαι να γνωρίσεις τι είναι εκείνο που κάνει το λαμπάκι να ανάβει σε ένα κύκλωμα;

- Ενδιαφέρομαι πολύ
- Ενδιαφέρομαι λίγο
- Δεν ενδιαφέρομαι

Ερώτηση 4

Πόσο ενδιαφέρεσαι να μάθεις που χρησιμοποιούνται τα ηλεκτρικά κυκλώματα;

- Ενδιαφέρομαι πολύ
- Ενδιαφέρομαι λίγο
- Δεν ενδιαφέρομαι

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1985). *Children's ideas in science*. Milton Keynes. Open University Press.
- Driver, R. & Oldham, V. (1986). "A constructivist approach to curriculum development in science," *Studies in Science Education*, 18, 105-122.
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary science—research into children's ideas*. London: Routledge.
- Iconomou, S. & Skoumios, M. (2013). Students' conceptions about the nature of sound: a study of their evolution and their dependence on the state of matter of the medium. *The International Journal of Science in Society*, 4 (3), 51-62.
- Κολιόπουλος, Δ. (2001). Από την πρακτικο-βιωματική γνώση στη σχολική εκδοχή της επιστημονικής γνώσης: η εποικοδομητική αντίληψη στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Στο Bliss J., Cooper G., Κολιόπουλος Δ., Κουλαϊδής Β., Ραβάνης Κ., Solomon J., Τσατσαρώνη Α., Χατζηνικήτα Β., Χρηστίδου Β., *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, (τόμος Α, σελ. 217-251), Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.
- Κουλαϊδής, Β. (1994). Επιστημολογία και κατασκευή Αναλυτικών Προγραμμάτων: Η επιλογή περιεχομένου για την διδασκαλία των ΦΕ, Σύγχρονη Εκπαίδευση, 75, 22-29.
- Κουλαϊδής, Β. (2001). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: αντικείμενο και αναγκαιότητα, Στο Bliss J., Cooper G., Κολιόπουλος Δ., Κουλαϊδής Β., Ραβάνης Κ., Solomon J., Τσατσαρώνη Α., Χατζηνικήτα Β., Χρηστίδου Β., *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, (τόμος Α, σελ. 25-50), Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.
- Κουμαράς, Π. (1989). *Μελέτη της εποικοδομητικής προσέγγισης στην πειραματική διδασκαλία του ηλεκτρισμού*, Αδημοσίευτη διδακτορική διατριβή, Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.
- Pantazopoulou, A. & Skoumios, M. (2013). The persistence of students' conceptions about buoyancy in gases. *The International Journal of Science in Society*, 4 (3), 95-108.
- Ραβάνης, Κ. (2001) Η γνωστική σύγκρουση ως διδακτικό εργαλείο. Στο Bliss J., Cooper G., Κολιόπουλος Δ., Κουλαϊδής Β., Ραβάνης Κ., Solomon J., Τσατσαρώνη Α., Χατζηνικήτα Β., Χρηστίδου Β., *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*, (τόμος Α, σελ. 253-274), Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.
- Pfundt, H. & Duit, R. (2004) *Bibliography: Students' and teachers' conceptions and science education*. Kiel: IPN.
- Shipstone, D.M. (1988). Students' understanding of simple electrical circuits. *Physics Education*. 23 (2), 92-96.
- Scott, P., Asoko, H., & Driver, R. (1992). Teaching for conceptual change: A review of strategies. In R. Duit, F. Goldberg, & H. Niedderer (Eds.), *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies* (pp. 310-329). Kiel, Germany: University of Kiel.
- Skoumios, M. (2009) The effect of sociocognitive conflict on students' dialogic argumentation about floating and sinking. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4 (4), 381-399.
- Skoumios, M. & Hatzinikita, V. (2005). The role of cognitive conflict in science concept learning, *The International Journal of Learning*, 12 (7), 185-194.
- Yager, R. E. (1991). The Constructivist Learning Model. *Science Teacher*, 58(6), 52-57.