

ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΠΕ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ(ΠΑ.Κ.Ε) ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ «ΦΥΣΙΚΗ Ε' & ΣΤ'» ΣΤΗΝ ΑΝΤΙ- ΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΡΩΙΜΩΝ ΚΑΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΙΔΕΩΝ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ



Κολλιόπουλος Δημήτριος(ΠΕ70)
(Δραστηριότητα στην ενότητα 6)

Θεσσαλονίκη 2008

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1. Τι είναι οι ιδέες των μαθητών.....	3
1.2 Πώς δημιουργούνται οι ιδέες των μαθητών.....	4
1.3 Αντιλήψεις για τον ηλεκτρισμό. Συνήθεις γνωστικές δυσκολίες....	5
2. Αντιμέτωπιση των εναλλακτικών ιδεών.....	7
2.1 Τα ηλεκτρόνια καταναλώνονται;.....	7
2.2 Υπάρχουν άραγε δύο συγκρουόμενα ρεύματα;	8

Κολλιάπουλος Δημήτρης
jim.kol@sch.gr

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

«Ο πιο σπουδαίος απλός παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι αυτό που ο μαθητής ήδη γνωρίζει. Εξακρίβωσε το και δίδαξε τον σύμφωνα με αυτό».
(Ausubel, 1968)

1. Τι είναι οι ιδέες των μαθητών

Θα μπορούσε να υποστηρίξει κανείς ότι από τα μέσα της δεκαετίας του '70 και μετά παρατηρείται στο χώρο της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών μια έντονη ερευνητική δραστηριότητα σε παγκόσμια κλίμακα που τείνει να επηρεάσει αποφασιστικά το οικοδόμημα της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών (Φ. Ε.) που είχε στηριχθεί στις απόψεις των Piaget, Bruner και λοιπών για τη μάθηση.

Συμφωνά με τη νέα θεώρηση των πραγμάτων, κυρίαρχο ρόλο στη μάθηση παίζουν οι ιδέες που έχουν τα παιδιά για τα φυσικά φαινόμενα πριν καν τα διδαχθούν στο σχολείο. Π. χ. πριν ο μαθητής διδαχτεί στο σχολείο τι είναι το φως έχει διαμορφώσει κάποια δική του άποψη για την έννοια αυτή.

Τα παιδιά μέσω των μεταξύ τους αλληλεπιδράσεων και μέσα από την κοινωνική επαφή και τη γλώσσα αρχίζουν να οικοδομούν ένα ευρύ φάσμα ιδεών για το πώς λειτουργεί ο κόσμος. Οι ιδέες αυτές χρησιμοποιούνται για να προβλέψουν και να ερμηνεύσουν ό,τι υποπίπτει στην αντίληψη τους.

Οι απόψεις των μαθητών για τα φαινόμενα ομαδοποιούνται και συγκροτούν ερμηνευτικά πρότυπα που καταγράφονται συνήθως ως **εναλλακτικές ιδέες των παιδιών ή παρανοήσεις, προϋπάρχουσες ιδέες, αυθόρμητες αντιλήψεις, διαισθητικές ιδέες, επιστήμη των παιδιών, αναπαραστάσεις ή ως νοητικά μοντέλα.**

Οι εναλλακτικές ιδέες των μαθητών έχουν γενικότητα και διαχρονική ισχύ, παρόλο που μερικές από αυτές διαφοροποιούνται με την ανάπτυξη του μαθητή ή την επίδραση της διδασκαλίας. Οι ιδέες αυτές είναι επαρκείς για τους μαθητές για την ερμηνεία των φαινομένων και συγκροτούν μια αυτοσυνεπή ως ένα βαθμό γνωστική δομή με περιορισμένη ισχύ. Πολλές φορές επηρεάζονται ελάχιστα από την παραδοσιακή ή την πειραματική διδασκαλία (Ψύλλος κ.ά., 1993).

Οι ιδέες των παιδιών δημιουργούνται από τους μηχανισμούς που αυτά διαθέτουν και με τους οποίους αντιλαμβάνονται ό,τι συμβαίνει γύρω τους. Οι παρατηρήσεις π.χ. γίνονται αποδεκτές ή απορρίπτονται αν είναι σε αρμονία ή όχι με τις προσδοκίες τους. Ακόμα και οι ερωτήσεις που κάνουν και κατ' επέκταση ο τρόπος που ερμηνεύουν τα αποτελέσματα στα οποία καταλήγουν φαίνεται να επηρεάζονται από τα νοητικά σχήματα που διαθέτουν (Driver, 1983),

Οι ιδέες τους φαίνονται στους ίδιους τους μαθητές ευλογοφανείς παράλο που οι ενήλικες συχνά δε συμφωνούν. Η χρήση της γλώσσας δεν είναι ακριβής.

Μερικές από τις ιδέες που χρησιμοποιούν τα παιδιά για το φυσικό κόσμο είναι τόσο εδραιωμένες που δεν αλλάζουν με τη διδασκαλία. Έτσι, παράλο που μερικά παιδιά μπορούν να εφαρμόσουν τις επιστημονικές ιδέες σε προβλήματα των εξετάσεων, αποτυγχάνουν να τις εφαρμόσουν εκτός του σχολείου για να ερμηνεύσουν μερικά φαινόμενα.

Ο τρόπος με τον οποίο τα παιδιά αναπτύσσουν τις προσωπικές τους θεωρίες ή εποικοδομήσεις προ βασίζονται στην άμεση εμπειρία από το φυσικό κόσμο και τις άτυπες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία.

Οι ιδέες των παιδιών είναι δυνατό να παραμένουν όχι μόνο μετά τη διδασκαλία, αλλά και μετά την ενηλικίωση τους (Viennot, 1979).

Πολλοί ερευνητές (Gilbert, Osborn & Fensham, 1982) υποστηρίζουν ότι οι εναλλακτικές ιδέες των παιδιών, τις οποίες αποκαλούν και επιστήμη των μαθητών, δεν αποτελούν τα συνηθισμένα λάθη χωρίς ιδιαίτερη σημασία, αλλά νοητικές κατασκευές τις οποίες τα παιδιά χρησιμοποιούν για να ερμηνεύσουν τα φαινόμενα. Με αυτή την έννοια, οι ιδέες των παιδιών αποτελούν αυτοδύναμα σχήματα που όμως διαφέρουν από το επιστημονικό πρότυπο στο ότι ερμηνεύουν διαφορετικά τα φαινόμενα.

1.2 Πώς δημιουργούνται οι ιδέες των μαθητών

Οι ιδέες αναπτύσσονται στην προσπάθεια των παιδιών να δώσουν νόημα στον κόσμο μέσα στον οποίο ζουν με αναφορά στις εμπειρίες τους, τις τρέχουσες γνώσεις τους και τη γλώσσα που χρησιμοποιούν. Τα παιδιά, όπως οι επιστήμονες, χρησιμοποιούν τις ομοιότητες και τις διαφορές για να οργα-

νώσουν τα φαινόμενα και τα γεγονότα, και κατά τη διάρκεια της παρατήρησης των γεγονότων και των φαινομένων ψάχνουν για στοιχεία και για σχέσεις μεταξύ αυτών των στοιχείων ώστε να οικοδομήσουν δομές σχέσεων. Ο εγκέφαλος δεν είναι ένας παθητικός καταναλωτής πληροφοριών, αλλά επικοδομεί ενεργά τις δικές του ερμηνείες των πληροφοριών και βγάζει συμπεράσματα από αυτές (Driver & Oldham, 1986). Όπως οι επιστήμονες, έτσι και τα παιδιά συγκεντρώνουν στοιχεία και χτίζουν μοντέλα για να ερμηνεύσουν τα γεγονότα και να κάνουν προβλέψεις.

Πολλές ιδέες των παιδιών φαίνεται να αναπτύσσονται καθώς αυτά προσπαθούν να ερμηνεύσουν το φυσικό τους περιβάλλον. Διαμορφώνονται με την επίδραση των αντιλήψεων των μεγάλων, των μέσων επικοινωνίας, την αλληλεπίδραση με άλλα παιδιά από τη διδασκαλία, τα σχολικά εγχειρίδια κ.τ.λ.

1.3 Αντιλήψεις για τον ηλεκτρισμό. Συνήθεις γνωστικές δυσκολίες.

Οι αντιλήψεις των μαθητών για τον ηλεκτρισμό έχουν διερευνηθεί εκτεταμένα από ερευνητές στο πεδίο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Σε γενικές γραμμές, οι μαθητές αναπτύσσουν σταδιακά μια πιο ολοκληρωμένη και «επιστημονική» θεώρηση των ηλεκτρικών φαινομένων - κυρίως με την επίδραση της διδασκαλίας. Ωστόσο, αρκετές έρευνες έδειξαν ότι ακόμα και έπειτα από εκτεταμένη διδασκαλία, οι μαθητές (αλλά και οι σπουδαστές) είναι δυνατόν να εμφανίζουν αξιοσημείωτη προσκόλληση στις προγενέστερες αντιλήψεις τους για τον ηλεκτρισμό (Χρηστίδου, 2001).

- 1) Για να μελετήσουν οι μαθητές τα ηλεκτρικά φαινόμενα, πρέπει να κάνουν συλλογισμούς με αφηρημένες έννοιες, όπως «ρεύμα», «ενέργεια», «φορτίο» κ.ά. Πολλοί μαθητές συναντούν δυσκολίες στη διάκριση εννοιών, όπως ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρική ενέργεια, φορτίο. Πολλοί μαθητές χρησιμοποιούν συχνά το γενικό όρο «ηλεκτρισμός» αντί για τον κάθε φορά ορθό ειδικότερο.
- 2) Δυσκολίες αντιμετωπίζουν πολλοί μαθητές και στην κατανόηση της διατήρησης του φορτίου. Πολλοί μαθητές θεωρούν ότι το φορτίο χάνεται στη διαδρομή μέσα από τα καλώδια και συνεπώς το ηλεκτρικό ρεύμα

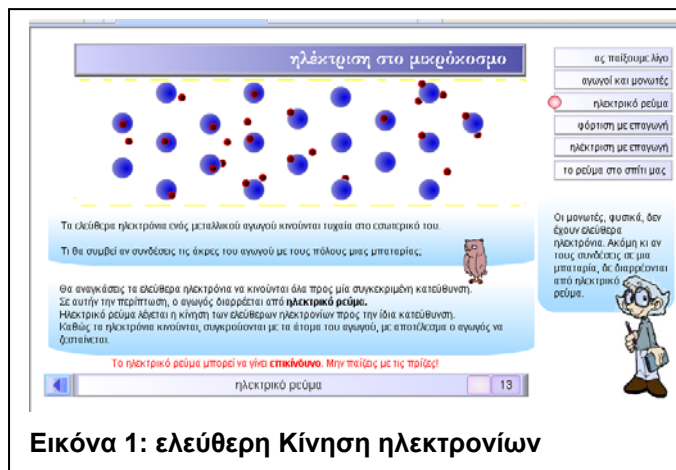
εξασθενεί. Το μηχανικό ανάλογο με το μοντέλο του νερού, που περιγράφεται στο Φύλλο Εργασίας 5 του κεφαλαίου αυτού, μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν ότι το φορτίο διατηρείται.

- 3) Πολλοί μαθητές συναντούν γενικότερα δυσκολίες σχετικά με την κατανόηση της μεταφοράς ενέργειας από το ηλεκτρικό ρεύμα σε ένα κύκλωμα. Για να εξηγήσουν πώς φτάνει το ρεύμα από την πηγή στον «καταναλωτή», τα παιδιά στρέφονται σε εναλλακτικά μοντέλα (Driver 1993), τα πιο συνηθισμένα από τα οποία είναι:
- i. Το **μονοπολικό μοντέλο**, στο οποίο οι μαθητές αναγνωρίζουν μόνο έναν πόλο στην πηγή. Οι μαθητές θεωρούν ότι για τη σύνδεση πηγής και λαμπτήρα είναι αρκετό ένα μόνο καλώδιο.
 - ii. Το **μοντέλο των συγκρουόμενων ρευμάτων**, στο οποίο οι μαθητές θεωρούν ότι από τους δύο πόλους της μπαταρίας ρέουν προς τον «καταναλωτή» δύο «ποιότητες ρεύματος», η ένωση των οποίων προκαλεί την ακτινοβολία του λαμπτήρα.
 - iii. Το **μοντέλο της εξασθένησης του ρεύματος**, σύμφωνα με το οποίο το ρεύμα ρέει προς μία κατεύθυνση, καταναλώνεται στον λαμπτήρα, οπότε επιστρέφει λιγότερο ρεύμα στην πηγή
 - iv. Το **μεριστικό μοντέλο**: Το ρεύμα μοιράζεται ανάμεσα στα στοιχεία του κυκλώματος. Όπου οι λάμπες είναι ίδιες, το ρεύμα μοιράζεται ίσα, έτσι ώστε όλες οι λάμπες να φωτοβολούν το ίδιο. Αυτό σημαίνει ότι ίδιες λάμπες σε σειρά, θα έχουν την ίδια λαμπρότητα, αλλά το ρεύμα δε θεωρείται ότι διατηρείται.

Στο επόμενο μέρος της δραστηριότητας θα γίνει μια προσπάθεια να «εκμεταλλευτούμε» τη γνώση για τις πρώιμες αντιλήψεις των παιδιών, το λογισμικό του ΥΠΕΠΘ των ΦΕ για τις Ε' και ΣΤ' τάξεις του δημοτικού και να αντιμετωπίσουμε τις αντιλήψεις αυτές στην οθόνη του Λογισμικού «ηλέκτριση στο μικρόκοσμο».

2. Αντιμετώπιση των εναλλακτικών ιδεών

2.1 Τα ηλεκτρόνια καταναλώνονται;

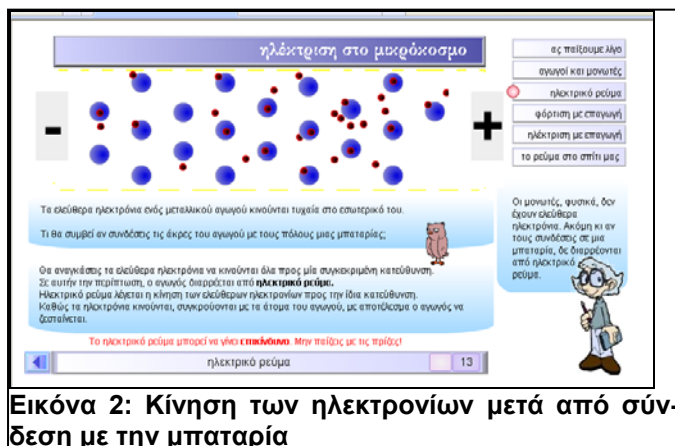


Εικόνα 1: ελεύθερη Κίνηση ηλεκτρονίων

Οι μαθητές πιστεύουν πως τα ηλεκτρόνια που κινούνται μέσα στον αγωγό «χάνονται» όταν οι δύο άκρες του αγωγού συνδεθούν με τους πόλους της μπαταρίας(βλ παρ 1.3.2). Οι δύο οθόνες του λογισμικού μπορούν να μας δώσουν τη δυνατότητα να αλλάξουμε αυτή

την αντίληψη, βοηθώντας τα παιδιά να δομήσουν νέο νοητικό σχήμα. Σε δραστηριότητα του φύλλου εργασίας δίνουμε συγκεκριμένες οδηγίες. Πρώτα απ' όλα θεωρούμε πως τα παιδιά είναι χωρισμένα σε ομάδες, κάθε ομάδα έχει έναν υπολογιστή, έχουν ανοίξει τον υπολογιστή και βρίσκονται μπροστά στην οθόνη(Εικόνα1.)

«... στην οθόνη που βλέπετε έχουμε ένα τμήμα αγωγού. Βλέπετε πως



Εικόνα 2: Κίνηση των ηλεκτρονίων μετά από σύνδεση με την μπαταρία

τα ηλεκτρόνια με το κόκκινο χρώμα κινούνται μέσα. Πώς κινούνται;» Αυτή είναι η πρώτη διερευνητική ερώτηση που καθοδηγεί τα παιδιά στο να προσέξουν την ελεύθερη κίνηση.

Η επόμενη ερώτηση αφορά τη ροή των ηλεκτρονίων. Οδηγίες δίνονται από την οθόνη του λογισμικού. Εμείς μπορούμε να παρέμβουμε με ερώτηση: «... κάντε κλικ στο «σοφό πουλί» της οθόνης για να συνδέσει τις άκρες του αγωγού με μια μπαταρία. Τι προσέχουμε στην κίνηση των ηλεκτρονίων; Πού οδηγούνται τα ηλεκτρόνια κατά την κίνησή τους μέσα στο αγωγό;»

Η πιθανές απαντήσεις που θα στηρίζονται στις πρώιμες και εναλλακτικές ιδέες των παιδιών, θα κινούνται γύρω από την άποψη της «κατανάλωσης» των ηλεκτρονίων και της σταδιακής τους μείωσης με τη λογική ότι οι συσκευές που είναι συνδεδεμένες «καταναλώνουν» τα ηλεκτρόνια ή της απώλειάς τους μέσα στους αγωγούς.

Στο σημείο αυτό προτείνουμε στα παιδιά: «...κάντε κλικ στο «σοφό πουλί» της οθόνης πάλι και να συγκρίνετε τον αριθμό των ηλεκτρονίων πριν και μετά τη σύνδεση με την ηλεκτρική πηγή. Τι παρατηρείτε;»

Η παρατήρηση θα καταλήξει στο συμπέρασμα πως ο αριθμός των ηλεκτρονίων που κινούνται στον αγωγό δεν διαφέρει όσος χρόνος κι αν περάσει. Το συμπέρασμα λοιπόν θα είναι να αντιληφθούν οι μαθητές πως τα ηλεκτρόνια δεν καταναλώνονται.

2.2 Υπάρχουν άραγε δύο συγκρούμενα ρεύματα;

Με την ίδια οθόνη (Εικόνα 2) οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να αντιληφθούν την κίνηση των ηλεκτρονίων προς μια κατεύθυνση. Προτρέπουμε τα παιδιά : «... κάντε κλικ στην κουκουβάγια για να συνδέσει τον αγωγό με την μπαταρία. Από ποιον πόλο σε ποιον κατευθύνονται τα ηλεκτρόνια;»

Τα παιδιά είναι προφανές πως θα απαντήσουν την πορεία από τον αρνητικό πόλο προς τον θετικό.

Επανερχόμαστε όμως γιατί μπορεί κατά την άποψή τους αυτό να είναι τυχαίο και την επόμενη φορά να μην συμβεί το ίδιο. Προτείνουμε λοιπόν: «... κάντε κλικ αρκετές φορές ώστε να δείτε τι θα συμβεί η πορεία αλλάζει ή παραμένει ίδια;»

Αξίζει βέβαια να πούμε πως τα παιδιά στην συγκεκριμένη οθόνη έχουν μερική άποψη του κυκλώματος και ίσως η γενίκευση πως αυτό συμβαίνει σε όλα τα μέρη του κυκλώματος να είναι δύσκολη. Ωστόσο όμως η συγκεκριμένη οθόνη βοηθά στην αλλαγή της αντίληψης πως υπάρχουν δυο ρεύματα που συγκρούονται, αλλά θα πρέπει να συμπληρωθεί με περισσότερες δραστηριότητες ώστε να δομήσουν νέο σχήμα νοητικό που θα περιλαμβάνει ολόκληρο το ηλεκτρικό κύκλωμα.