

*Πτυχιακή εργασία με θέμα:*

# Μαθητές με κινητικά προβλήματα και διδακτική των Φυσικών Επιστημών



Στοιχεία φοιτήτριας:

Βοσνάκη Αναστασία  
Α.Μ: 1006007

Επιβλέποντες καθηγητές:

1. Κα Νησιώτου-Μαντέλου Ιουλία, Επίκουρη καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής
2. Κος Βαγουγιός Διονύσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής

## Ευχαριστίες

Η συγγραφή της παρούσας εργασίας αποτέλεσε ευκαιρία να ασχοληθώ συστηματικά με τους μαθητές με κινητικά προβλήματα και ειδικότερα με τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών σε αυτούς.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την κυρία Νησιώτου Ιουλία, επίκουρη καθηγήτρια του Παιδαγωγικού Τμήματος Ειδικής Αγωγής, για την τιμή που μου έκανε να αναλάβει την πτυχιακή μου εργασία καθώς και για την υποστήριξη, την ενθάρρυνση και τις συμβουλές καθ' όλη την διάρκεια της συνεργασίας μας. Ανάλογες ευχαριστίες οφείλω στον κύριο Βαβουγιώ Διονύσιο, αναπληρωτή καθηγητή του Παιδαγωγικού Τμήματος Ειδικής Αγωγής για τη συνεργασία, την καθοδήγηση και την ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια του ερευνητικού μέρους της εργασίας.

Επίσης, ευχαριστώ ιδιαίτερα τους μαθητές του ειδικού σχολείου στο οποίο διεξήχθησαν οι διδασκαλίες, καθώς και τους εκπαιδευτικούς του σχολείου, οι οποίοι ήταν πολύ ενθαρρυντικοί και πρόθυμα μου έδωσαν πληροφορίες για τους μαθητές τους.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους συμφοιτητές μου, ειδικότερα την Ντίνα, το Δημήτρη, τη Βάσια και την Ευαγγελία για την στήριξη τους και την καλή τους διάθεση.

## Περιεχόμενα

### Θεωρητικό μέρος

Εισαγωγή.....	5
<b>A. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>6</b>
<b><u>A1. Βλάβες ΚΝΣ:</u></b>	
↳ Εγκεφαλική παράλυση .....	7
↳ Αίτια Ε.Π.....	7
↳ Ταξινόμηση Ε.Π.....	8
↳ Μορφές ΕΠ.....	9-11
↳ Διαταραχές μυϊκού τόνου .....	12-13
↳ Παράγοντες που επηρεάζουν το μυϊκό τόνο.....	14
↳ Συνοδά προβλήματα εγκεφαλικής παράλυσης .....	15
<b><u>A1.2. Κληρονομικοί δυσμορφισμοί σπονδυλικής στήλης: Δισκιδής ράγη, υδροκεφαλία .</u></b>	<b>16</b>
<b><u>A1.3. Επιληψία</u></b> .....	<b>17-18</b>
<b><u>A2. Προβλήματα μυοσκελετικού συστήματος:</u></b> .....	<b>19-21</b>
↳ Μυϊκή δυστροφία	
<b><u>B1. Μαθητές με κινητικές δυσλειτουργίες και προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην εκπαιδευτική διαδικασία</u></b> .....	<b>22</b>
↳ Κινητικότητα- πρόσβαση .....	22-23
↳ Γνωστικά προβλήματα .....	23-24
↳ Ψυχολογικά-κοινωνικά .....	25-27
↳ Αισθητηριακές δυσλειτουργίες .....	27-28
↳ Προβλήματα λόγου-ομιλίας .....	28
<b><u>Θεραπευτικές παρεμβάσεις</u></b>	
↳ Φυσιοθεραπεία.....	29-30
↳ Εργοθεραπεία.....	30
↳ Λογοθεραπεία.....	31
↳ Προσαρμοσμένη φυσική αγωγή.....	31
<b><u>B2. Εκπαιδευτικές προσαρμογές για τη διδασκαλία παιδιών με κινητικά προβλήματα.</u></b>	
↳ Σχολικό περιβάλλον.....	32-33
↳ Υλικά.....	33

## Ερευνητικό μέρος:

<b>A. Ιδέες των μαθητών σχετικά με τις φυσικές επιστήμες .....</b>	<b>34-36</b>
<b>B. Η εποικοδομητική προσέγγιση στην Διδασκαλία των Φυσικών επιστημών</b>	<b>36</b>
B1. Αρχές και θέσεις εποικοδομητικής προσέγγισης .....	37-38
B2. Ο ρόλος του δασκάλου στον εποικοδομητισμό.....	38
B3. Στάδια της εποικοδομητικής προσέγγισης .....	39-42
<b>Γ. Σχολιασμός διδασκαλιών</b>	
Γ1. Διδασκαλία 1 .....	42-53
Γ2. Διδασκαλία 2.....	54-71
Συμπεράσματα.....	72-74
Επίλογος .....	75
Βιβλιογραφία .....	76-81



## Εισαγωγή

Η ανάγκη για ειδική αγωγή απορρέει από την αλλαγή της αντίληψης της κοινωνίας σχετικά με την αναπηρία. Από την αρχαιότητα μέχρι και τη δεκαετία του '30 χρησιμοποιούνταν για τα άτομα με αναπηρία ο όρος «σακάτης». Δεν είναι τυχαίο ότι η πλειοψηφία των ανθρώπων που αναφέρονται στην αναπηρία εννοούν τους κινητικά ανάπηρους παρόλο που ο όρος αναπηρία περιλαμβάνει όλες τις μορφές ειδικών αναγκών. (Ζώνιου-Σιδέρη, Α, 1998). Η εκπαίδευση των μαθητών με αναπηρία είναι κατοχυρωμένη από το Σύνταγμα. Δυστυχώς όμως παρατηρείται το φαινόμενο τα άτομα αυτά είτε να μη λαμβάνουν εκπαίδευση, είτε να λαμβάνουν ελλιπή εκπαίδευση. Παρόλα αυτά τις τελευταίες δεκαετίες υπάρχει έντονη ερευνητική δραστηριότητα στο χώρο της ειδικής αγωγής, όμως στον τομέα των κινητικών προβλημάτων η έρευνα παραμένει περιορισμένη. Πιθανός λόγος που συμβαίνει αυτό είναι ότι οι κινητικές δυσκολίες συνήθως συνοδεύονται και από άλλες μειονεξίες. Έτσι δεν λαμβάνονται υπόψη ως αυτόνομη ομάδα όπως τα προβλήματα όρασης.

Το πρώτο δημόσιο ειδικό σχολείο για μαθητές με κινητικά προβλήματα ιδρύθηκε στο Σικάγο γύρω στο 1900. Δύο Αμερικανοί φυσιοθεραπευτές, ο Winthrop Phelps και ο Earl Carlson συνέβαλαν αξιολογικά στην κατανόηση και αποδοχή των μαθητών με κινητικά προβλήματα. Ο Phelps υποστήριξε ότι οι μαθητές βοήθιούνται μέσω της φυσιοθεραπείας και της αποτελεσματικής χρήσης των στηριγμάτων. Ο Carlson, ο οποίος είχε εγκεφαλική παράλυση, ήταν υπέρμαχος της ανάπτυξης του νοητικού δυναμικού μέσω της κατάλληλης εκπαίδευσης (William L. Heward, 1996, Hewett & Forness, 1977).

Η παρούσα εργασία ασχολείται με τους μαθητές με κινητικά πρόβλημα και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν κατά την εκπαιδευτική διαδικασία, ειδικότερα κατά τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Στόχος της εργασίας είναι να διερευνήσει α) τις αρχικές ιδέες των μαθητών σχετικά με βασικές έννοιες των φυσικών επιστημών, β) τις δυσκολίες των μαθητών να διδαχθούν φυσική καθώς και γ) τη δυνατότητα εφαρμογής της εποικοδομητικής προσέγγισης στην εν λόγω διδασκαλία. Στα πλαίσια αυτής της εργασίας πραγματοποιήθηκαν 2 διδασκαλίες σε 2 μαθητές με κινητικά προβλήματα που φοιτούσαν στην ανώτερη βαθμίδα ενός ειδικού σχολείου.

Το θεωρητικό μέρος της εργασίας περιλαμβάνει την ταξινόμηση και την περιγραφή των κινητικών προβλημάτων καθώς και τις δυσκολίες που εκδηλώνουν οι μαθητές σε διάφορους τομείς. Επιπλέον περιλαμβάνει εκπαιδευτικές και θεραπευτικές παρεμβάσεις για τους μαθητές αυτούς.

## ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Ο τομέας των κινητικών αναπηριών παρουσιάζει μεγάλη ετερογένεια. Η ταξινόμηση των αναπηριών αυτών εξυπηρετεί την καλύτερη μελέτη και, πιθανόν, την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση.

<b>Αίτια Κινητικών Προβλημάτων στην παιδική ηλικία</b>	
<b>Βλάβες Κεντρικού Νευρικού Συστήματος</b>	<b>Προβλήματα Μυοσκελετικού συστήματος</b>
<b>Εγκεφαλικές βλάβες:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ εγκεφαλική παράλυση</li> <li>✚ κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις</li> </ul>	<b>Παθήσεις των μυών</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ μυϊκή δυστροφία τύπου Duchenne</li> <li>✚ μυϊκή δυστροφία τύπου Becker</li> <li>✚ μυϊκή δυστροφία μυοτονικού τύπου</li> </ul>
<b>Κληρονομικοί δυσμορφισμοί σπονδυλικής στήλης:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ δισχιδής ράχη</li> <li>✚ υδροκεφαλία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✚ <b>Ακρωτηριασμοί</b></li> <li>✚ <b>Διαταραχές στην ανάπτυξη ενός ή περισσότερων μελών του σώματος.</b></li> </ul>
<b>Επιληψία</b>	<b>Παθήσεις των αρθρώσεων</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✚ παιδική αρθρίτιδα</li> </ul>

Πίνακας 1: Ταξινόμηση κινητικών προβλημάτων

## Εγκεφαλική παράλυση

### Εισαγωγή-ορισμός

Η εγκεφαλική παράλυση είναι ένα από τα συχνότερα νευρολογικά προβλήματα της παιδικής ηλικίας. Αφορά τον αναπτυσσόμενο παιδικό εγκέφαλο και εκφράζεται με κινητικό έλλειμμα που μπορεί να συνοδεύεται και από διανοητικό ή άλλο έλλειμμα. Η βλάβη είναι οριστική και μη εξελισσόμενη αλλά οι εκδηλώσεις της μπορεί να μεταβάλλονται με την πάροδο της ηλικίας.

Η πρώτη ταξινόμηση της εγκεφαλικής παράλυσης με βάση τα κλινικά ευρήματα έγινε από τον Little το 1810. Η συχνότητα της Ε.Π. στις αναπτυγμένες χώρες σήμερα κυμαίνεται από 2.0-2.5 περιπτώσεις στα 1000 νεογνά (Grether 1993, Pharoah και συν. 1998, Ramin & Glidstrap 2000, Παντελιάδης 2010). Το ποσοστό αυτό οφείλεται στη βελτίωση της περιγεννητικής ιατρικής φροντίδας που συμβάλλει στην αύξηση της επιβίωσης των προώρων και ελειποβαρών νεογνών. (Silva R, Caon J, Vargas CR. 2009).



Διάγραμμα 1: αίτια Εγκεφαλικής Παράλυσης

## ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΥΣΗΣ

Η εγκεφαλική παράλυση μπορεί να ταξινομηθεί σύμφωνα με την κλινική εικόνα, το χρόνο επέλευσης της βλάβης και τον τρόπο που επηρεάζει την κίνηση. Συγκεκριμένα, η ταξινόμηση σύμφωνα με την κλινική εικόνα αφορά μια τοπογραφική κατάταξη της εγκεφαλικής παράλυσης δηλαδή το μέρος του σώματος που έχει προσβληθεί και διακρίνεται σε μονοπληγία (προσβολή μόνο ενός άκρου), ημιπληγία (προσβολή της μιας πλευράς του σώματος), διπληγία (προσβολή κυρίως των κάτω άκρων) και τετραπληγία (προσβολή και των 4 άκρων).

Η ταξινόμηση σύμφωνα με το χρόνο επέλευσης της βλάβης αφορά το «πότε» δημιουργήθηκε η βλάβη. Συγκεκριμένα διακρίνεται σε προγεννητική βλάβη (προκλήθηκε κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης), περιγεννητική βλάβη (προκλήθηκε κατά τη διάρκεια του τοκετού) και μεταγεννητική βλάβη (προκλήθηκε τα πρώτα χρόνια της ζωής του παιδιού).

Τέλος η ταξινόμηση σύμφωνα με τη διαταραχή του μυϊκού τόνου αφορά τις διακυμάνσεις του μυϊκού τόνου που επηρεάζουν την κίνηση. Διακρίνεται σε σπαστικότητα (ή υπερτονία, αύξηση του μυϊκού τόνου), αθέτωση (ακούσιες κινήσεις, διακύμανση του μυϊκού τόνου) και αταξία (διαταραχή της ισορροπίας).



Διάγραμμα 2: ταξινόμηση Εγκεφαλικής Παράλυσης



## Μαθητές με σπαστική τετραπληγία

Διαταραχή της κίνησης και της αισθητικότητας των άνω και των κάτω άκρων, αλλά τα άνω άκρα είναι βαρύτερα προσβεβλημένα από τα κάτω άκρα. Χαρακτηρίζεται από γενικευμένη αύξηση του μυϊκού τόνου. Τα αρχέγονα αντανακλαστικά παραμένουν, υπάρχει δυσκολία στην σίτιση ενώ αργότερα παρατηρείται ψαλιδισμός των κάτω άκρων και καμπτική θέση στα άνω άκρα (Παντελιάδης 2010, Hagberg & Hagberg 1993). Η βάδιση, έστω και με κάποιου βαθμού υποστήριξη, σπάνια επιτυγχάνεται. Αν το παιδί δεν κατορθώσει να περπατήσει ελεύθερα μέχρι την ηλικία των 5 ετών, η ανεξάρτητη βάδιση επιτυγχάνεται εξαιρετικά σπάνια. Συνήθως συνοδεύεται από βαριά Ν.Κ. (μεγάλο ποσοστό) και επιληψία (30%).



εικόνα 1

Γεραπληγία: προσβολή και των 4 άκρων



Εικόνα 2

Τυπική εικόνα παιδιού με τετραπληγία



Εικόνα 3: Ψαλιδισμός

## Μαθητές με Σπαστική διπληγία

Προσβάλλονται και τα 4 άκρα αλλά τα κάτω άκρα προσβάλλονται εντονότερα απ' ό τι τα άνω άκρα. Από νωρίς στην ανάπτυξη του παιδιού παρατηρείται μείωση αυτόματων κινήσεων των κάτω άκρων συγκριτικά με τις αντίστοιχες των άνω άκρων, γεγονός που αποτελεί πρόδρομο σημείο της μεγαλύτερης καθυστέρησης της κινητικής εξέλιξης. (Παντελιάδης, 2010)

Όταν το παιδί κάθεται σε κάθισμα χωρίς υποστήριξη, τα ισχία και τα γόνατα του δεν έχουν τη δυνατότητα να λυγίσουν με αποτέλεσμα να κάμπτεται η πλάτη του (κύφωση) προκειμένου να μπορέσει να ισορροπήσει (εικόνα 4). Συχνά κάθεται στο πάτωμα σε θέση "W" (το παιδί κάθεται ανάμεσα στα πόδια του) (εικόνα 5). Η θέση αυτή, παρόλο που προσφέρει στα παιδιά ασφάλεια, πρέπει να αποφεύγεται γιατί είναι στατική και εμποδίζει την ισορροπία στην όρθια θέση και τη βάδιση.

Όσον αφορά τη μετακίνηση, τα παιδιά που δεν έχουν την ικανότητα να περπατήσουν ανεξάρτητα μετακινούνται μπουσουλώντας, γεγονός που επηρεάζει τη συναισθηματική και κοινωνική τους ωρίμανση στο σχολείο. Άλλα παιδιά δεδομένου ότι τα άνω άκρα τους βρίσκονται σε καλή κατάσταση, βαδίζουν στηριζόμενα σε διάφορα αντικείμενα (θρανία, καρέκλες, τοίχο κλπ) ή χρησιμοποιούν ειδικά βοηθήματα (π.χ περιπατητήρες) προκειμένου να μετακινηθούν ανεξάρτητα στο χώρο του σχολείου. (Σταματιάδης 2002).



Εικόνα 4



Εικόνα 5: Τυπική στάση παιδιού με διπληγία

## Μαθητές με Συγγενή Ημιπληγία

Ημιπληγία ονομάζεται η κατάσταση κατά την οποία δυσλειτουργεί η αριστερή ή η δεξιά πλευρά του σώματος του παιδιού. Στην ουσία όμως, δυσκολεύεται ολόκληρο το σώμα του. Ο τόνος των μυών είναι κυρίως σπαστικής μορφής, αλλά μερικά παιδιά μπορεί ν' αναπτύξουν αργότερα αθετωσικές κινήσεις των άκρων. (Παπαϊωάννου-Σταυροπούλου 2007).

**Εικόνα:** Το ημιπληγικό παιδί συνήθως περπατά μετά τον 18ο-20ο μήνα ζωής και σε βαριές περιπτώσεις πολύ αργότερα. Η θέση του σώματος και κυρίως των άκρων είναι χαρακτηριστική στην ημιπληγία με μεγαλύτερη προσβολή στο χέρι. Οι διαταραχές γίνονται αντιληπτές πριν ακόμα το παιδί βαδίσει. (Παντελιάδης 2010). Η βάδιση γίνεται χωρίς το παιδί να πατάει την φτέρνα του στο πάτωμα, γεγονός που αυξάνει τη σπαστικότητα και την παραμόρφωση του κάτω άκρου. Επίσης συνήθως το παιδί αγνοεί τελείως την ημιπληγική πλευρά και χρησιμοποιεί κυρίως το υγιές χέρι.(Σταματιάδης 2002). Η αυθόρμητη κινητικότητα του άνω άκρου είναι περιορισμένη και παθολογική. Οι λεπτοί χειρισμοί (π.χ. γραφή με το χέρι) είναι αδέξιοι και συχνά μη υλοποιήσιμοι.

Η ημιπληγία συνήθως συνοδεύεται από επιληψία σε ποσοστό 40-50% (Panteliadis 1999, Reckert 1997, Van Nieuwenhuizen 1977). Επίσης συνοδεύεται από σκολίωση (10-15%), και διαταραχές της ομιλίας (20% περίπου). Η Νοητική Καθυστέρηση εξαρτάται από την εμφάνιση των σπασμών και τη σοβαρότητα της ημιπάρεσης. Σχεδόν όλα τα παιδιά με ημιπληγία θεωρούνται εκαιδεύσιμα και παρακολουθούν το γενικό σχολείο. Αναφέρεται ότι το 50% αυτών των παιδιών έχουν I.Q. γύρω στο 100(Παντελιάδης 2002).



Εικόνα 6



Εικόνα 7

## Διαταραχές μυϊκού τόνου

Ο μυϊκός τόνος είναι η αντίσταση που προβάλλει ένας μυς στην παθητική διάταση. Ο φυσιολογικός μυϊκός τόνος εξαρτάται από την ικανότητα του Κ.Ν.Σ. να ανταποκρίνεται σε εξωτερικά ερεθίσματα. Ένας μυς, υπό κανονικές συνθήκες, έχει την ικανότητα να συσπάται κατά βούληση και να διατηρεί ή να διακόπτει αυτή τη σύσπαση (Scherzer & Tscharnuter, 1990). Ο μυϊκός τόνος (Μ.Τ.) είναι απαραίτητος για τις κινητικές δραστηριότητες. Κατά τη διάρκεια του ύπνου ή της απόλυτης ηρεμίας, δεν καταργείται, αλλά μειώνεται στο ελάχιστο. Ο Μ.Τ. μεταβάλλεται ανάλογα με την δραστηριότητα και την συναισθηματική κατάσταση του ατόμου. Ο φυσιολογικός μυϊκός τόνος επιτρέπει την διατήρηση των διαφόρων θέσεων καθώς και την κίνηση εναντίον της βαρύτητας (Χρυσάγης, Ν. & Δούκα, Α. 2007). Ο Μ.Τ. μπορεί να είναι χαμηλότερος του φυσιολογικού (υποτονία), υψηλότερος (υπερτονία) ή κυμαινόμενος (αθέτωση).

**Υποτονία:** Πρόκειται για μικρότερη από το φυσιολογικό αντίσταση στην παθητική διάταση. Ένας υποτονικός μυς αντιδρά πολύ καθυστερημένα στα ερεθίσματα. Οι υποτονικοί μύες κάνουν το άτομο να «υποκύπτει» στη δύναμη της βαρύτητας. Χαρακτηριστική η εικόνα του υποτονικού κορμού, με το παιδί να φαίνεται «χυμένο» στο καρεκλάκι του.

**Σπαστικότητα:** Η βλάβη εντοπίζεται στα εγκεφαλικά ημισφαίρια (βλάβη του πυραμιδικού συστήματος). Το παιδί εμφανίζει μυϊκή υπερτονία, με αποτέλεσμα ολόκληρο το σώμα του ή ένα μέρος του να είναι άκαμπτο ή δύσκαμπτο. Οι κινήσεις του είναι αργές και η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από το βαθμό της σπαστικότητας, που είναι διαφορετικός σε κάθε παιδί.

Συχνά η θέση του κεφαλιού του προκαλεί αφύσικες θέσεις σ' ολόκληρο το σώμα του. Για παράδειγμα, εάν το παιδί γυρίσει το κεφάλι προς τα δεξιά, τότε το δεξί χέρι θα τεντωθεί και το αριστερό θα λυγίσει. Εάν θελήσει να λυγίσει το δεξί του χέρι, π.χ. για να το φέρει προς το στόμα και να φάει, τότε το κεφάλι του θα γυρίσει από την άλλη πλευρά, επειδή το χέρι που βρίσκεται σε κάμψη «βλέπει» πάντα το πίσω μέρος του κεφαλιού του παιδιού.

Η σπαστικότητα του παιδιού γίνεται περισσότερο έντονη σε περιπτώσεις που μεταβάλλεται η στάση του με απότομη κίνηση, όταν είναι ανήσυχο και γενικά ερεθισμένο από ευχάριστη ή δυσάρεστη αιτία ή όταν βρίσκεται σε ορισμένες θέσεις. Αυξάνεται, δηλαδή, η τάση του για έκταση, όταν αφήνεται ανάσκελα σε μια επίπεδη επιφάνεια, ενώ αυξάνεται η τάση του για κάμψη, όταν τοποθετείται σε ύπτια θέση. Το παιδί με σπαστικότητα δεν έχει ισορροπία και γι' αυτό δεν κινείται από τη θέση του για να μην πέσει. Με την ακινησία γίνεται ακόμα πιο δύσκινητο και δύσκαμπτο. (Παπαϊωάννου – Σταυροπούλου 1999).



Η εκούσια κίνηση μπορεί να είναι εφικτή, ωστόσο μπορεί να υπάρχει αδυναμία στην αρχή της κίνησης ή κατά τη διάρκεια της κίνησης σε διάφορα μέρη της τροχιάς. Επιπλέον αξίζει να σημειωθεί ότι οι ομάδες μυών που χρησιμοποιούνται στα πρότυπα κίνησης διαφέρουν από εκείνες που χρησιμοποιούνται από τα υπόλοιπα παιδιά (Levitt, S. 1996).

**Αθέτωση:** Οφείλεται σε βλάβη του εξωπυραμιδικού συστήματος. Πρόκειται για ακούσιες κινήσεις που μπορεί να είναι αργές ή γρήγορες. Οι κινήσεις αυτές αυξάνονται με τη διέγερση, με κάθε μορφή ανασφάλειας και με την κάθε προσπάθεια πραγματοποίησης μιας εκούσιας κίνησης. Η αθέτωση μπορεί να παρατηρείται σε όλα τα μέρη του σώματος συμπεριλαμβανομένων και του προσώπου και της γλώσσας. (Levitt,S.1996). Οι μαθητές με αθέτωση παρουσιάζουν διαταραχές στην ομιλία, λόγω δυσκολίας στο συντονισμό των μυών, της άρθρωσης και της αναπνοής. Ο μυϊκός τόνος παρουσιάζει διακυμάνσεις από την υποτονία έως το φυσιολογικό. Στην αθέτωση δεν εμφανίζονται παραμορφώσεις, ωστόσο μπορεί να παρουσιαστούν υπεξαρθρήματα στους ώμους και τα δάκτυλα (Χρυσάγης, Ν. & Δούκα, Α. 2007).

**Αταξία:** Οφείλεται στην προσβολή της παρεγκεφαλίδας η οποία ελέγχει την ισορροπία του σώματος και το συντονισμό των μυών (Κρουσταλάκης 2006). Εκδηλώνεται με υποτονία κατά τη διάρκεια της πρώτης βρεφικής ηλικίας και με επιβράδυνση των στατικών λειτουργιών (Miller et Cala 1989 & Παντελιάδης 2002). Το παιδί με αταξία παρουσιάζει αδυναμία στην εκτέλεση γρήγορων κινήσεων. Γενικά οι κινήσεις του χαρακτηρίζονται από έλλειψη μυϊκού συντονισμού, αστάθεια, τρόμο και μερικές φορές νυσταγμό (Κρουσταλάκης 2006).

**Παράγοντες που επηρεάζουν τον μυϊκό τόνο και τα στατικά πρότυπα κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων (Scherzer & Tscharnuter, 1990)**

Ελαφρά αγγίγματα, μπορεί να προκαλέσουν κινήσεις που επηρεάζουν τη θέση όλου του σώματος (ολικά πρότυπα).

Το άγχος του παιδιού επιδρά αρνητικά. Στην προσπάθεια εκτέλεσης μίας κίνησης που απαιτεί επιδεξιότητα, προκαλείται η εμφάνιση ολικών προτύπων.

Η υψηλή θερμοκρασία του περιβάλλοντος μειώνει το μυϊκό τόνο.

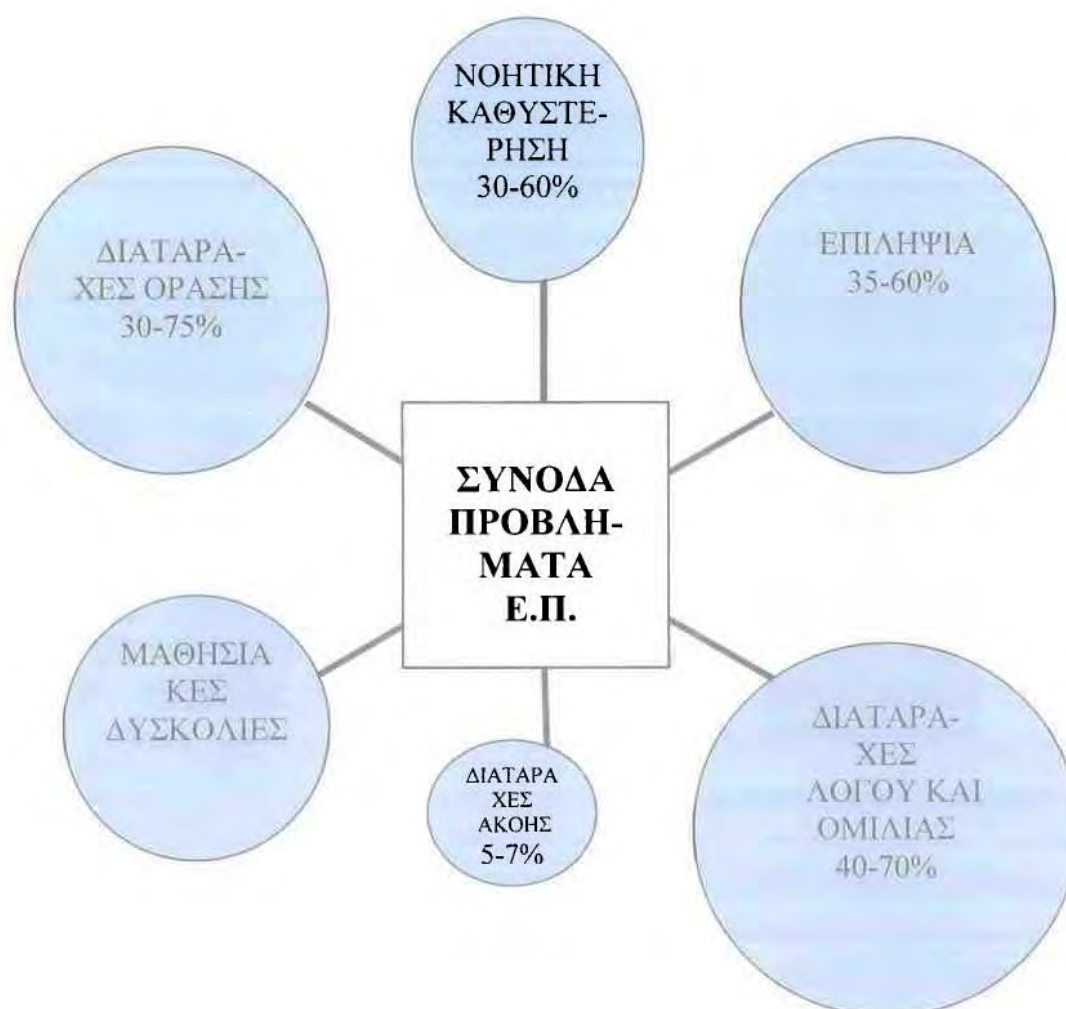
Η πληθώρα των περιβαλλοντικών ερεθισμάτων αυξάνει το μυϊκό τόνο. Αντίθετα ένα περιβάλλον χωρίς ερεθίσματα (π.χ. με το δάσκαλο να μην απευθύνεται στο παιδί για πολλή ώρα), ελαττώνει το μυϊκό τόνο φέρνοντας ως και υπνηλία

Η συναισθηματική κατάσταση επηρεάζει το μυϊκό τόνο. Οι ήπιες θετικές συναισθηματικές αντιδράσεις που απορρέουν από καλή διάθεση και κινητοποίηση του παιδιού, βοηθούν στην εκτέλεση των κινήσεων.

Η αποφυγή έκθεσης του μαθητή σε παράγοντες που τροποποιούν το μυϊκό τόνο διευκολύνει την εκπαιδευτική διαδικασία. Για το λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τον διδάσκοντα.

## ΣΥΝΟΔΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΥΣΗΣ

Η υποκείμενη βλάβη του εγκεφαλικού φλοιού προκαλεί, εκτός από κινητικά προβλήματα και άλλες διαταραχές, όπως, επιληψία, νοητική καθυστέρηση, διαταραχές της όρασης, διαταραχές του λόγου και της ομιλίας, μαθησιακές δυσκολίες και διαταραχές ακοής όπως αναφέρονται στο σχήμα. Η βαρύτητα και ο συνδυασμός αυτών των διαταραχών επηρεάζει σημαντικά τη δυνατότητα ένταξης στο σχολείο και την εκπαιδευτική διαδικασία.



Διάγραμμα 3: Συνοδά προβλήματα Εγκεφαλικής Παράλυσης

## Κληρονομικοί δυσμορφισμοί σπονδυλικής στήλης

### Η Δισχιδής Ράχη (spina bifida)

Είναι μια κληρονομική διαταραχή που αφορά την ενδομήτρια διαμόρφωση της Σπονδυλικής Στήλης (ΣΣ), με συχνότητα εμφάνισης 8/10000 γεννήσεις (Κρεατσάς, 2008). Συγκεκριμένα, οι σπόνδυλοι δεν ενώνονται κατά τη κατασκευή της ΣΣ, με αποτέλεσμα να υπάρχει ένα κενό από το οποίο προβάλλει ο νωτιαίος μυελός και δημιουργεί εξόγκωμα, όπως φαίνεται στην εικόνα. Μπορεί να προκαλέσει διαταραχή της μυϊκής λειτουργίας στον κορμό και τα κάτω άκρα (Hodapp, 2003). Αποτέλεσμα αυτής της διαταραχής είναι το παιδί να έχει προβλήματα αισθητικότητας, καθώς και προβλήματα ελέγχου των σφικτήρων, τα οποία επηρεάζουν την προσωπικότητα και τη συμπεριφορά του (Κρουσταλάκης, 2006). Επίσης μεγάλο ποσοστό παιδιών με δισχιδή ράχη παρουσιάζει υπερκινητικότητα και διαταραχές προσοχής (Wills, 1993& Hodapp, 2003).

Οι έφηβοι με την εν λόγω διαταραχή, επηρεάζονται περισσότερο από το γεγονός ότι έχουν αδυναμία να ελέγξουν τους σφικτήρες (ούρηση και αφόδευση) (Hayden, Davenport et Campbell, 1979 & Hodapp, 2003).



Εικόνα 8: Η Σ.Σ. στη Δισχιδή ράχη



Εικόνα 9: παιδί με Δισχιδή ράχη

### Η Υδροκεφαλία

Είναι μια αναπηρία που αρκετά συχνά συνδέεται με τη δισχιδή ράχη. Πρόκειται για συγκέντρωση υγρού το οποίο και πιέζει τον εγκέφαλο και προξενεί διεύρυνση της κρανιακής κοιλότητας. (Hodapp, 2003 & Κρουσταλάκης, 2006). Οφείλεται κυρίως σε χρωμοσωμικές ανωμαλίες (τρισωμίες 21,18,13), ενδομήτριες αιμορραγίες και συγγενείς λοιμώξεις. Πάντως, οι περισσότερες περιπτώσεις δεν έχουν σαφή αιτιολογία και πιθανώς οφείλονται σε γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Κρεατσάς, 2008).



## Επιληψία

Η επιληψία είναι μια εγκεφαλική διαταραχή κατά την οποία ομάδες νευρώνων του εγκεφάλου εκφορτίζονται ταυτόχρονα και να εκπέμπουν μη φυσιολογικά ηλεκτρικά σήματα, τα οποία προκαλούν ανώμαλα κινητικά φαινόμενα από τους μύες και απώλεια συνείδησης.

Το σχολικό πλαίσιο που μπορεί να φοιτήσει ένα παιδί με επιληψία εξαρτάται κυρίως από τη σοβαρότητα και την ένταση της επιληψίας, από τα συνοδά προβλήματα που εκδηλώνει, καθώς και από την υποδομή και τη φιλοσοφία του σχολικού πλαισίου. Ένα παιδί με επιληψία μπορεί να φοιτήσει στο γενικό σχολείο εφόσον μπορεί να παρακολουθήσει επαρκώς το ΑΠ. Άλλωστε στόχος των εκπαιδευτικών αλλά και της διεπιστημονικής ομάδας είναι η ένταξη του παιδιού στο σχολικό περιβάλλον και ανάπτυξη της κοινωνικοποίησης του. Όσα παιδιά με επιληψία εκδηλώνουν και γνωστικά, ψυχολογικά και συμπεριφοράς προβλήματα (τα οποία αναλύονται παρακάτω) παραπέμπονται στο ειδικό σχολείο.

Η ψυχοπαθολογία των διαταραχών μάθησης των μαθητών με επιληψία είναι σύνθετη και πολυπαραγοντική αλλά ο ρόλος συγκεκριμένων γνωστικών παραγόντων είναι ευρέως γνωστός (Delphine Coste-Zeitoun, Carla Marquès, 2006). Οι Aldenkamp et al. (1990) έδειξαν ότι το 1/3 των παιδιών με επιληψία έχουν ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, ψυχολογικές διαταραχές και προβλήματα συμπεριφοράς. Οι μαθησιακές δυσκολίες που εκδηλώνει να παιδί με επιληψία, υπάρχει ετερογένεια και μπορεί να είναι δυσλεξία, διαταραχές μνήμης και προσοχής. Τα προβλήματα αυτά οφείλονται σε μόνιμες δυσλειτουργίες στο γνωστικό τομέα και χρίζουν άμεσης παρέμβασης από τον εκπαιδευτικό. Συχνά τα παιδιά με επιληψία εμφανίζουν μια αργοπορία στη σκέψη τους, πιθανά λόγω των αντιεπιληπτικών φαρμάκων που καταστέλλουν το νευρικό σύστημα. Επίσης, εκδηλώνουν έντονη κούραση μετά το πέρας μικρής δραστηριότητας. Ακόμα η απουσία από το σχολείο για μεγάλα χρονικά διαστήματα μπορεί να οδηγήσει σε ολική απομάκρυνση από το σχολείο (Nathalie de Grissac-Moriez, 2006).

Όσον αφορά τις ψυχολογικές επιπτώσεις και τα προβλήματα συμπεριφοράς της επιληψίας αξίζει να ειπωθούν τα εξής: στις περισσότερες περιπτώσεις τα προβλήματα συμπεριφοράς θεωρούνται αντίδραση στη νόσο. Η ψυχοκοινωνική τους ένταξη γίνεται πιο δύσκολη λόγω των φύσεων των νευροψυχολογικών δυσλειτουργιών και λόγω των περιορισμών στην καθημερινή ζωή.(Ciel et Terre, 2004). Η συμπεριφορά τους μπορεί να είναι επιθετική, εκρηκτική και αντικοινωνική προς το περιβάλλον τους και πολλές φορές παρεμποδίζει τη λειτουργία της σχολικής τάξης (Κρουσταλάκης, 2006). Η σχολική αποτυχία διευκολύνει την εμφάνιση ποικίλων ψυχικών διαταραχών. Το αίσθημα κατωτερότητας, η απώλεια «της αίσθησης του ανήκειν» μειώνουν το κίνητρο για μάθηση (Nathalie de Grissac-Moriez, 2006).

Ο εκπαιδευτικός όταν υποδέχεται ένα μαθητή με επιληψία στην τάξη είναι αναγκαίο να κάνει μια εισαγωγή και μια ενημέρωση στους μαθητές σχετικά με την επιληψία. Δεν υπάρχει γενικός κανόνας για το πώς μπορεί να προσεγγίσει ο εκπαιδευτικός τους μαθητές του για το συγκεκριμένο θέμα. Σημαντικός παράγοντας για την κατανόηση της επιληψίας είναι η ηλικία των μαθητών και το γνωστικό τους υπόβαθρο. Στόχος του εκπαιδευτικού είναι η πληροφόρηση και η μη περιθωριοποίηση του μέσα στη τάξη. Θα μπορούσε να προβλέψει ένα μάθημα για την επιληψία στα πλαίσια του μαθήματος της ανθρώπινης βιολογίας ή της αγωγής υγείας. Βέβαια ο δάσκαλος δεν μπορεί να δώσει καμιά πληροφορία σχετικά με την επιληψία του μαθητή χωρίς τη συναίνεση των γονιών του (Ciel et Terre, 2004).

Επίσης ο εκπαιδευτικός μπορεί να βελτιώσει τις ακαδημαϊκές επιδόσεις των μαθητών με επιληψία δημιουργώντας μια ατμόσφαιρα ασφάλειας μέσα στην τάξη. Τέλος η σχέση εμπιστοσύνης που αναπτύσσεται ανάμεσα στον εκπαιδευτικό και το μαθητή.

Η συχνότητα της επιληψίας σε παιδιά με Εγκεφαλική Παράλυση (ΕΠ) ανέρχεται στο 35-60% (Παντελιάδης 2010, Γουνιώτη 1997, Παντελιάδης 1991, Van Nieuwenhuizen 1997). Το ποσοστό αυτό μεταβάλλεται ανάλογα με τον τύπο της ΕΠ. Έτσι το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζεται σε περιπτώσεις παιδιών με τετραπληγία (50-90%), ακολουθούν τα παιδιά με ημιπληγία με ποσοστό 34-60%, ενώ πολύ μικρότερο ποσοστό παρατηρείται σε παιδιά με διπληγία (16-27%).

Η εκδήλωση της επιληψίας σε παιδιά με ΕΠ είναι διαφορετική σε κάθε τύπο ΕΠ και εξαρτάται από την ένταση και την εντόπιση της βλάβης, αλλά και από την ηλικία του παιδιού. Συχνότερα παρατηρούνται κρίσεις σε σπαστικές μορφές, όπως σπαστική τετραπληγία, συγγενή ημιπληγία παρά σε παιδιά με δυσκινητικά σύνδρομα (Παντελιάδης, 2002). Μια αδρή ταξινόμηση της επιληψίας αφορά τις περιοχές του σώματος που εκδηλώνονται οι σπασμοί. Σύμφωνα με αυτή την ταξινόμηση, η επιληψία εκδηλώνεται με γενικευμένους τονικοκλονικούς σπασμούς στις σπαστικές περιοχές και με εστιακές κρίσεις στις ημιπληγίες. (Παντελιάδης, 2010 & Νησιώτου-Μαντέλου, 2010). Τα παιδιά με ΕΠ συνήθως ξεπερνούν την επιληψία κατά το τέλος της 2<sup>ης</sup> δεκαετίας της ζωής τους, ενώ σε σοβαρές περιπτώσεις η επιληψία ενδέχεται να εκδηλώνεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής τους (Παντελιάδης, 2010).

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

## Μυϊκή δυστροφία

Οι μυϊκές δυστροφίες είναι γενετικές διαταραχές που χαρακτηρίζονται από προοδευτική εκφύλιση και αδυναμία των μυών. Προσβάλλουν ως επί το πλείστον στα αγόρια και οφείλονται στη μετάδοση ενός «ελαττωματικού» γονιδίου από τη μητέρα στο γιό (φυλοσύνδετα νοσήματα). Οι διαφορετικοί τύποι μυϊκής δυστροφίας επιδρούν σε διαφορετικές μυϊκές ομάδες και διαφοροποιούνται ως προς τη βαρύτητα και την πρόγνωση. Οι πιο συχνές μορφές μυϊκής δυστροφίας στο σχολικό πληθυσμό είναι η δυστροφία τύπου Duchenne, Becker και μυοτονικού τύπου (νόσος Steinert)

## Μυϊκή δυστροφία τύπου Duchenne

Είναι η πιο συχνή μορφή μυϊκής δυστροφίας (1/3500 γεννήσεις αρρένων), η οποία μπορεί να αποδοθεί στην έλλειψη δυστροφίνης, μια πρωτεΐνη που βρίσκεται σε διάφορους ιστούς σε όλο το σώμα. Η γενετική μετάλλαξη που είναι υπεύθυνη για DMD διαταράσσει την παραγωγή της δυστροφίνης (Hoffman et al., 1987). Η δυστροφίνη βρίσκεται κανονικά στην νευρομυϊκές συνάψεις των σκελετικών μυϊκών ινών και συμβάλλει στη δομική ακεραιότητα των μυών (Blake et al., 2002).

Όσον αφορά την αναπτυξιακή πορεία του παιδιού:

- Στην ηλικία των 3 ετών εμφανίζονται οι πρώτες διαταραχές στην κίνηση.
- Στην ηλικία των 5 ετών το παιδί δυσκολεύεται να σηκωθεί όρθιο από το πάτωμα και στηρίζεται με τα χέρια του στα γόνατά του για να σηκωθεί,
- Ως την ηλικία των 10 ετών η αδυναμία έχει εξαπλωθεί και στα άνω άκρα. Παράλληλα παρουσιάζονται σκελετικές διαταραχές (συγκάμψεις στις αρθρώσεις, σκολίωση).
- Στα 12 έτη το παιδί χρησιμοποιεί αναπηρικό αμαξίδιο.
- Αργότερα, λόγω σοβαρής αδυναμίας των άνω άκρων, χρησιμοποιείται ηλεκτροκίνητο αναπηρικό αμαξίδιο. Επίσης, υπάρχει αδυναμία στη στήριξη της κεφαλής καθώς και αναπνευστικά προβλήματα.
- Τα άτομα αυτά, έχουν μειωμένο προσδόκιμο ζωής.

## **Μυϊκή δυστροφία τύπου Becker**

Ο τύπος αυτός έχει παρόμοια εξέλιξη με τον προηγούμενο, με τη διαφορά ότι η έναρξη εμφάνισης των συμπτωμάτων γίνεται σε μεγαλύτερη ηλικία. Η αναπτυξιακή πορεία του ατόμου είναι η εξής:

- Στην ηλικία των 11 ετών αρχίζει η διαταραχή
- Στα 30 έτη η μυϊκή αδυναμία έχει ήδη εξαπλωθεί στα άνω άκρα
- Στη τέταρτη δεκαετία, λόγω της μυϊκής αδυναμίας το άτομο καθιλώνεται σε αναπηρικό αμαξίδιο και παρουσιάζει προβλήματα που μπορεί να επιφέρουν το θάνατο.

## **Μυϊκή δυστροφία μυοτονικού τύπου (νόσος Steinert)**

Ο τύπος αυτός χαρακτηρίζεται από αδυναμία στους μύες του προσώπου, στα άνω και κάτω άκρα. Τα συμπτώματα εμφανίζονται στη βρεφική ηλικία. Αργότερα, η αδυναμία εξαπλώνεται στους ώμους και το λαιμό. Το παιδί παρουσιάζει έλλειψη συντονισμού και αδεξιότητα στην κίνηση.

## **Η εκπαίδευση των μαθητών με νευρομυϊκές διαταραχές στο σχολείο**

Τα περισσότερα παιδιά με νευρομυϊκές διαταραχές μπορούν να παρακολουθήσουν το σχολείο. Είναι απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί να κάνουν προσαρμογές στο χώρο, στη μέθοδο και στα μέσα διδασκαλίας, ώστε οι μαθητές να έχουν πρόσβαση στη διαδικασία της μάθησης.

Οι νευρομυϊκές διαταραχές, μπορούν να επηρεάσουν την λειτουργία του εγκεφάλου (π.χ. η έλλειψη δυστροφίνης στη μυϊκή δυστροφία). Σε αυτές τις περιπτώσεις οι μαθητές μπορεί να εμφανίζουν διάσπαση προσοχής, αλλά και μαθησιακές δυσκολίες. Σύμφωνα με την Wahl (2002), στις μικρές ηλικίες αυτό οφείλεται στη δυσκολία να επεξεργαστούν και να ανακαλέσουν ήχους που μόλις άκουσαν. Κατά συνέπεια, είναι πιθανή και η εμφάνιση δυσκολίας στην ομιλία. (Σπάρταλη, I 2009).

Επίσης οι μαθητές αυτοί μπορούν να εκτελέσουν εργασίες, αλλά λόγω της αδυναμίας των μυών κουράζονται πολύ γρήγορα. Γι' αυτό το λόγο προτείνονται συχνά διαλείμματα. Σε σοβαρές περιπτώσεις το παιδί δεν μπορεί να σηκώσει ή να κρατήσει ένα βιβλίο ή ακόμα και ένα μολύβι. Ωστόσο κάποιοι μπορούν να λύσουν ασκήσεις μαθηματικών πολύ γρήγορα με το μυαλό τους αλλά απαιτείται πολύ περισσότερος χρόνος για να τις γράψουν στο τετράδιο. Όσο αυξάνεται η ηλικία

των μαθητών και προχωρούν στις τάξεις από δημοτικό σε γυμνάσιο, οι απαιτήσεις αυξάνονται και η συμμετοχή τους σε μία γραπτή εξέταση θεωρείται σχεδόν αδύνατη.

Απαραίτητη είναι η συνεργασία της διεπιστημονικής ομάδας για την πρόοδο του παιδιού. Ο εκπαιδευτικός σε συνεργασία με τον φυσιοθεραπευτή και τον λογοθεραπευτή φροντίζουν για τη θέση του παιδιού μέσα στην τάξη, για τη προσαρμογή του θρανίου, την εξάσκηση και τη διατήρηση της λεπτής κινητικότητας και αποφυγή ορθοπεδικών παραμορφώσεων, κυρίως σκολίωσης.

Η φυσική άσκηση θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική, καθώς η διατήρηση της καλής φυσικής κατάστασης αποτελεί ένα από τα βασικά στάδια της πρώιμης αντιμετώπισης της νόσου. Επίσης, η διατήρηση σταθερού σωματικού βάρους του ατόμου, συμβάλλει στην αποφυγή τυχόν αναπνευστικών προβλημάτων και επιπλέον επιβαρύνσεων των μυών.

Ο ρόλος του σχολείου πέρα από τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών είναι να συμβάλλει και στην κοινωνικοποίηση τους. Η ενεργή συμμετοχή των παιδιών στην φυσική αγωγή, όχι μόνο βελτιώνει την φυσική τους κατάσταση αλλά αυξάνει σημαντικά την αυτοπεποίθησή τους δίνοντας τους την ευκαιρία να συμμετέχουν στην ομάδα. Ένας μαθητής με μυϊκή δυστροφία μπορεί εύκολα να εξαιρεθεί από αυτή την διαδικασία, εάν η φύση του μαθήματος δεν του επιτρέπει πρακτικά να συμμετέχει. Με ελάχιστες όμως προσαρμογές στο παιχνίδι και ίσως με την χρήση κάποιων επιπλέον οργάνων, τίποτα δεν είναι ανέφικτο. Κατά συνέπεια, η συμβολή του σχολείου σε αυτή την διαδικασία είναι κρίσιμη, μια και αυτοί οι μαθητές μπορούν πολύ εύκολα να 'απομονωθούν' εκπαιδευτικά αλλά και κοινωνικά.

Τέλος, σημαντική είναι η ψυχολογική στήριξη, τόσο των μαθητών με νευρομυϊκές διαταραχές όσο και των οικογενειών τους, για να εξασφαλισθεί η επιτυχής εκπαίδευση και η κοινωνικοποίηση τους.



## **Μαθητές με κινητικές δυσλειτουργίες Προβλήματα στην εκπαιδευτική διαδικασία**

Έκτός από τις δυσκολίες στην κινητικότητα και την πρόσβασή στους σχολικούς χώρους, οι μαθητές αυτοί μπορεί να παρουσιάσουν δυσλειτουργίες και σε άλλους τομείς όπως στις αισθητηριακές λειτουργίες (όραση, ακοή) στη γνωστική ανάπτυξη, κοινωνικοποίηση και την ανάπτυξη λόγου και ομιλίας τα οποία περιγράφονται παρακάτω. Είναι σημαντικό ο εκπαιδευτικός να λαμβάνει υπόψη του το σύνολο των προβλημάτων και των ικανοτήτων του μαθητή στο σχεδιασμό των διδασκαλιών.

### **Κινητικότητα και πρόσβαση μαθητών με κινητικές δυσλειτουργίες**

Αφορά την πρόσβαση και την εσωτερική μετακίνηση στο χώρο του σχολείου, την αδρή και λεπτή κινητικότητα καθώς και τη γενικότερη κινητική ανάπτυξη του μαθητή.

Οι μαθητές με κινητικά προβλήματα στην πλειονότητα τους εκδηλώνουν διαταραχές αδρής και λεπτής κινητικότητας. Η αδρή κινητική λειτουργία αναφέρεται στην ικανότητα να εκτελούνται δραστηριότητες που απαιτούν την ενεργοποίηση μεγάλων μυών ή μυϊκών ομάδων, οι οποίες ενεργούν με συντονισμένο τρόπο ώστε να επιτυγχάνουν κίνηση ή μια σειρά κινήσεων. Παραδείγματα αδρής κινητικής λειτουργίας είναι το περπάτημα, το τρέξιμο, το πέταγμα ενός αντικειμένου, το πήδημα, το κολύμπι κ.λ.π. (Σταματιάδης, 2007). Στις περιπτώσεις μαθητών με κινητικά προβλήματα, η δυσλειτουργία αυτή παρουσιάζει ευρύ φάσμα εκδηλώσεων, από απλή αδυναμία των μυών μέχρι παράλυση. Συγκεκριμένα, παιδιά με σοβαρή εγκεφαλική παράλυση δεν μπορούν να περπατήσουν ή να σταθούν χωρίς βοηθήματα (αναπηρικό αμαξίδιο, περπατητήρας κ.α.).

Η πρόσβαση στο σχολικό κτήριο εξαρτάται και από την αρχιτεκτονική του κτηρίου. Συγκεκριμένα ενδέχεται οι αίθουσες να μην είναι αρκετά ευρύχωρες και ο μαθητής που χρησιμοποιεί αναπηρικό αμαξίδιο να έχει προβλήματα μετακίνησης. Η έλλειψη ράμπας καθιστά αδύνατη τη πρόσβαση ενός μαθητή που μετακινείται με αναπηρικό αμαξίδιο. Επίσης η μεταφορά του μαθητή στο σχολείο ενδέχεται να γίνει δύσκολη αν δεν υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές.

Η λεπτή κινητικότητα αναφέρεται στο συντονισμό χεριού και ματιού του παιδιού, τον πλήρη ή έστω ικανοποιητικό έλεγχο των χεριών, τον αποτελεσματικό χειρισμό των κινήσεων των χεριών και την δυνατότητα να φέρει σε πέρας εργασίες που απαιτούν συνεργασία του ματιού και του χεριού (κόψιμο με ψαλίδι, χειρισμός μαρκαδόρου, μολυβιού, κηρομπογιάς κ.α.). Τα παιδιά με κινητικά προβλήματα έχουν δυσκολίες στην επεξεργασία των αντικειμένων, όπως legos, παζλ, καθώς και στις δραστηριότητες που απαιτούν τη χρήση του ψαλιδιού. Στη γεωμετρία, οι μαθητές έχουν δυσκολίες στο να χαράξουν και να σχηματίσουν σχήματα ενώ η δυσκολία χρήσης

γεωμετρικών οργάνων τους εμποδίζει να σχεδιάσουν σύνθετα γεωμετρικά σχήματα, (Handiscol, 2001). Αναφορικά με τα διδασκαλία φυσικών επιστημών, η εκτέλεση πειραμάτων απαιτεί δεξιότητες λεπτής κινητικότητας οι μαθητές μπορεί να έχουν δυσκολίες να πιάσουν και να συνδέσουν αντικείμενα μεταξύ τους ή να ασκήσουν δύναμη-πίεση σε αυτά. Οι δυσκολίες αυτές εμποδίζουν την ενεργητική συμμετοχή και δυσχεραίνουν την κατανόηση διαφόρων εννοιών από το μαθητή.

Η φυσική αναπηρία μπορεί να έχει συνέπειες στην κατάκτηση της γραφής λόγω κακής στάσης του σώματος, ή παθολογικών συσπάσεων των μυών που επηρεάζουν την κίνηση (Handiscol, 2001). Όταν ο μαθητής επιχειρεί να γράψει παρεμβάλλονται ακούσιες κινήσεις που εμποδίζουν τη παραγωγή γραπτού λόγου.

### **Γνωστικά προβλήματα μαθητών με κινητικά προβλήματα**

Ένα από τα σημαντικότερα συνοδά προβλήματα που έχουν τα παιδιά με κινητικά προβλήματα είναι η Νοητική Καθυστέρηση. Από τις διάφορες μορφές ΕΠ, οι μαθητές με τετραπληγία εκδηλώνουν σοβαρότερο νοητικό έλλειμμα (Παντελιάδης, 2010). Οι μαθητές με σπαστική ημιπληγία παρουσιάζουν χαμηλή συχνότητα Νοητικής Καθυστέρησης, γι' αυτό και στη συντριπτική τους πλειονότητα παρακολουθούν το γενικό σχολείο. Σχεδόν το 50% έχουν δείκτη νοημοσύνης αντίστοιχο του τυπικού πληθυσμού, ενώ το 18% έχουν άνω του μέσου όρου (Παντελιάδης, 2010 & Cohen, 1981). Η κινητικότητα του ατόμου επηρεάζει άμεσα τη γνωστική και νοητική ανάπτυξη του.

Βέβαια η γνωστική ανάπτυξη επιβαρύνεται και από άλλους παράγοντες όπως την μακρόχρονη απουσία του μαθητή από το σχολείο. Παρατηρείται συχνά το φαινόμενο οι μαθητές να απουσιάζουν για μεγάλα διαστήματα από το σχολείο, λόγω ασθενειών, εξετάσεων ή χειρουργικών επεμβάσεων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ο μαθητής να μην ακολουθεί μια καθημερινή σχολική ρουτίνα, να μένει «πίσω» σε σχέση με τους συμμαθητές του (σε περίπτωση που φοιτά στο γενικό σχολείο).

Επίσης, τα παιδιά με κινητικά προβλήματα δεν έχουν τις προϋπάρχουσες εμπειρίες ώστε να μπορέσουν να κατανοήσουν διάφορες έννοιες. Γενικά, οι εμπειρίες αποκτώνται από την έκθεση των παιδιών σε πολλαπλά ερεθίσματα και την ενεργητική συμμετοχή τους σε αυτά. Άλλωστε, «σπρώχνοντας, κυλώντας, πετώντας, τραβώντας, λυγίζοντας τα πράγματα, το παιδί παρατηρεί τις αντιδράσεις των αντικειμένων και τις συσχετίζει με τις δικές του αντιδράσεις» (Πιαζέ, 1972). Το τυπικά αναπτυσσόμενο παιδί συμμετέχει ενεργητικά στη διαδικασία και έχει αφομοιώσει πολλές

έννοιες πριν ακόμα πάει στο σχολείο. (Παπαλεξόπουλος, Βαβουγιός & Νησιώτου-Μαντέλου, 2008). Αντίθετα, τα παιδιά με κινητική αναπηρία στερούνται αυτών των ευκαιριών, καθώς η κινητική τους δυσλειτουργία περιορίζει τη δυνατότητα τους για εξερεύνηση του περιβάλλοντος.

Στο γνωστικό τομέα παρουσιάζονται επιπλέον δυσλειτουργίες, όπως αδυναμία μνημονικής συγκράτησης, οργάνωσης κινήσεων και επεξεργασίας οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων, δυσκολίες στη γραφή και την ανάγνωση λόγω λανθασμένης χωρικής αντίληψης, έλλειψης οπτικοκινητικού συντονισμού (χέρι-μάτι), μειωμένης οπτικής αντίληψης και μνήμης, καθώς επίσης και δυσκολίες στην ακρόαση, εξαιτίας μειωμένης ακουστικής αντίληψης και μνήμης (ΑΠΣ για μαθητές με κινητικά προβλήματα, 2004).

Συγκεκριμένα, όσον αφορά την οργάνωση μιας εργασίας, φαίνεται ότι μερικοί μαθητές κατά την εκτέλεση μιας άσκησης δυσκολεύονται να συνθέσουν όλες τις πληροφορίες ταυτόχρονα και να λάβουν υπόψη τους όλους τους παράγοντες. Για παράδειγμα, στη γεωμετρία αδυνατούν να οργανώσουν μια σύνθετη κατασκευή (Handiscol, 2001).

Επίσης για την αξιολόγηση αριθμητικών ικανοτήτων, έρευνες έδειξαν ότι τα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση που φοιτούσαν σε ειδικό σχολείο ήταν λιγότερο ακριβή και πιο αργά από τους συμμαθητές τους σε όλες τις αριθμητικές δοκιμασίες, ακόμη και όταν ο έλεγχος του νοητικού δυναμικού δεν είχε αποκαλύψει νοητική καθυστέρηση, ενώ μαθητές με ΕΠ που φοιτούσαν σε γενικό σχολείο είχαν ίδιες επιδόσεις με τους συμμαθητές τους. Επίσης, οι μαθητές με ΕΠ που φοιτούσαν στο ειδικό σχολείο παρουσίαζαν προβλήματα στη μνήμη εργασίας και την οπτικοχωρική αντίληψη (Jenks KM, de Moor J, van Lieshout EC, 2009).

Οι μαθητές με κινητικά προβλήματα παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα στην ανάγνωση. Ιδιαίτερα οι μαθητές με οπτικοχωρική δυσπραξία μπορεί να μένουν στάσιμοι στο στάδιο της αποκωδικοποίησης και η διαδικασία της ανάγνωσης να είναι περισσότερο ή λιγότερο αποτελεσματική και χρονοβόρα ανάλογα με τη σοβαρότητα της αναπηρίας (Handiscol, 2001). Ο μαθητής μπορεί να συγχέει τη μορφή και τον προσανατολισμό των γραμμάτων (να διαβάσει δηλαδή 3 αντί για ε, καθρεφτική ανάγνωση). Η σύγχυση αυτή μπορεί να προκύψει και από τη διακύμανση του μεγέθους και του σχήματος των γραμμάτων στο κείμενο (Handiscol, 2001). Επίσης οι μαθητές με κινητικά προβλήματα δυσκολεύονται να διαβάσουν σύνθετες λέξεις καθώς και να συλλαβίσουν. Ωστόσο οι δυσκολίες αυτές μπορούν να ξεπεραστούν με τη χρήση κατάλληλων στρατηγικών μάθησης της ανάγνωσης.

## **Κοινωνικά και ψυχολογικά προβλήματα**

Είναι γεγονός ότι τα προβλήματα που έχει ένας μαθητής με κινητική αναπηρία επηρεάζουν την προσωπικότητα και τη συμπεριφορά του. Οι ψυχολογικές επιπτώσεις της αναπηρίας δεν είναι ίδιες στο κάθε άτομο, διότι σχετίζονται με τη προσωπικότητα του, τις εμπειρίες του και τις σχέσεις με τους συνομηλίκους (Handiscol, 2001).

Η ομαλή και επιτυχής προσαρμογή ενός παιδιού με ή και χωρίς κινητικά προβλήματα εξαρτάται από την αυτό-εικόνα. Η αυτο-εικόνα διαμορφώνεται με βάση την εξωτερική εμφάνιση του ατόμου, τις πεποιθήσεις και τις στάσεις του, τις ικανότητες και τις δεξιότητες του καθώς και ένα πλήθος άλλων δεξιοτήτων. Τα άτομα με θετική αυτό-εικόνα έχουν συνήθως καλή προσαρμογή, δημιουργικότητα, χαμηλό βαθμό άγχους και χρησιμοποιούν σπανιότερα «τους μηχανισμούς άμυνας του εγώ». Αντίθετα τα παιδιά με χαμηλό αυτοσυναίσθημα, παρουσιάζουν ασυνήθιστα υψηλό άγχος, λόγω της ασταθούς και συνεχώς μεταβαλλόμενης αυτό-εικόνας τους. (Herbert, 1998).

Η εμφάνιση των παιδιών με κινητικά προβλήματα τα κάνει είναι λιγότερο ελκυστική με αποτέλεσμα να αντιμετωπίζουν προβλήματα κοινωνικής αποδοχής. Η δυσκολία στην επικοινωνία, καθώς και ο μηχανικός εξοπλισμός και τα βοηθήματα που υποστηρίζουν την κίνηση εμποδίζουν την ανάπτυξη θετικής εικόνας και έχουν σαν αποτέλεσμα την απόρριψη από τους άλλους και τη δυσκολία εδραίωσης θετικών σχέσεων και στάσεων (Νησιώτου-Μαντέλου, 2008), μια που η εικόνα του τέλειου-αποδεκτού ατόμου έρχεται σε αντίθεση με την εικόνα ενός παιδιού με κινητικά προβλήματα. Αν η φυσική αναπηρία του ατόμου είναι ιδιαίτερα εμφανής ο γενικός πληθυσμός, συχνά προϋποθέτει ότι το άτομο έχει και νοητική καθυστέρηση (Greta von der Luft & Betty V. DeBoer & Laurinda B. Harman & Kristi P. Koenig & Kim Nixon-Cave, 2008 & Hebl and Kleck2000).

Μεγάλο ρόλο στην ανάπτυξη αυτό-εικόνας του παιδιού διαδραματίζουν τα «σημαντικά πρόσωπα» στα πρώτα στάδια της ζωής του όπως οι γονείς, οι δάσκαλοι. Μια από τις πιο έντονα συναισθηματικές εμπειρίες γονέων παιδιών με ΕΠ είναι η στιγμή που ενημερώνονται τη διάγνωση της αναπηρίας των παιδιών τους (Rentinck, Ketelaar, Jongmans, Lindeman, and Gorter, 2008). Οι προσδοκίες των γονέων αναιρούνται αμέσως στην θεά ενός παιδιού με κινητικά προβλήματα. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι γονείς επηρεάζουν άμεσα την προσαρμογή τους στην κατάσταση του παιδιού και ενδέχεται να είναι ενοχές, άρνηση της αναπηρίας, κατάθλιψη και άλλα. Επίσης τείνουν να αποδίδουν ευθύνες για την κατάσταση του παιδιού τους τόσο στον εαυτό τους, όσο και στο ιατρικό προσωπικό (Παντελιάδης, 2010). Η γονεϊκή απόρριψη μπορεί να πάρει τη μορφή της ψυχρότητας και της αδιαφορίας (παθητική απόρριψη) ή και τη μορφή της έκδηλης εχθρότητας και σκληρότητας εκ μέρους των γονέων (ενεργητική απόρριψη). Οι απορριπτικοί γονείς δεν αποθαρρύνουν απλά το παιδί αλλά και το τιμωρούν όταν δείχνει συμπεριφορά εξάρτησης (Herbert, 1998). Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι το εκπαιδευτικό και κοινωνικοπολιτικό



επίπεδο των γονέων συνδέεται άμεσα με τις αντιλήψεις τους σχετικά με την αναπηρία των παιδιών τους. Επίσης, οι πολιτικές και οικονομικές συνθήκες της κάθε χώρας επηρεάζουν το άγχος των γονέων σχετικά με την ασφάλιση, τις παροχές καθώς και τις εκπαιδευτικές και επαγγελματικές ευκαιρίες (Rentinck, Ketelaar, Jongmans, Lindeman, and Gorter, 2008 & Blacher & Hatton, 2001).

Γενικά, όσον αφορά την κοινωνική ένταξη των μαθητών με κινητικά προβλήματα στη γενική τάξη, έρευνες έδειξαν ότι τα παιδιά με κινητικά προβλήματα σε σύγκριση με τους συμμαθητές τους είναι περισσότερο απομονωμένα καθώς απορρίπτονται και συχνά γίνονται θύματα των συμμαθητών τους. Αποτέλεσμα αυτού είναι να έχουν μεγάλη δυσκολία στη δημιουργία και διατήρηση θετικών κοινωνικών αλληλεπιδράσεων και να έχουν χαμηλή αυτοεκτίμηση (Nadeau & Tessier, 2003, Goodman & Graham, 1996, Yude & Goodman, 1999, Yude et al., 1998).

Επίσης, κύριο χαρακτηριστικό της προσωπικότητας τους είναι ότι έχουν μια τάση για εξάρτηση από τους ενήλικες (Κρουσταλάκης, 2006). Συγκεκριμένα δεν συμμετέχουν καθόλου στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Βέβαια, αυτό εξαρτάται από τη σοβαρότητα της κινητικής τους αναπηρίας. Παρόλο που ένας βοηθός- συνοδός αυξάνει την προσβασιμότητα στο σχολικό περιβάλλον, η βοήθεια μπορεί να συνιστά εμπόδιο για τη συμμετοχή και την αυτονομία ή αιτία για αποκλεισμό από τους συμμαθητές του και εξάρτηση από τους ενήλικες (Hemmingsson H, Borell L, Gustavsson A.2003 & R. Schenker et al.2006). Η δυσκολία πρόσβασης στο περιβάλλον προκαλεί αισθήματα απογοήτευσης, ανασφάλειας και ανικανότητας (Handiscol, 2001).

Επιπλέον η συμπεριφορά τους χαρακτηρίζεται από αδυναμία ελέγχου των συναισθημάτων τους. Έτσι ενδέχεται να ξεσπούν σε αδικαιολόγητο γέλιο ή κλάμα (Κρουσταλάκης, 2006), το οποίο ως μη κοινωνικά αποδεκτό παρεμποδίζει την ένταξη. Ακόμα χαρακτηρίζονται από συναισθηματική αστάθεια και υπερευαισθησία. Η συνεχής εναλλαγή των συναισθημάτων τους συνδέεται άμεσα με τον μυικό τους τόνο.

Από τα σημαντικότερα ψυχολογικά προβλήματα αυτών των παιδιών είναι η άρνηση τους για το σχολείο. Η άρνηση αυτή οφείλεται στο φόβο σχολικής αποτυχίας. Οι προηγούμενες εμπειρίες τους από την ακαδημαϊκή τους επίδοση και κοινωνικοποίηση πιθανόν να είναι αρνητικές.

Τα περισσότερα παιδιά αντιλαμβάνονται τη διαφορετικότητα τους και τον περιορισμό των επιλογών τους. Συγχρόνως βιώνουν και τον κοινωνικό αποκλεισμό και τα στερεότυπα Όλα αυτά συνηγορούν στην ανάπτυξη μιας ιδιόμορφης προσωπικότητας. Η επίπτωση ψυχολογικών προβλημάτων σε παιδιά με ημιπληγία βρέθηκε να είναι υψηλή (Goodman & Graham, 1996).

Επίσης στα άτομα με ΕΠ, οι κινητικές αναπηρίες συνδέονται με προβλήματα συμπεριφοράς (R.F. Sipal et al.2009 & Rosenbaum, P. L.2007). Τα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση διαπιστώθηκε ότι παρουσιάζουν αυξημένα επίπεδα συναισθηματικών και συμπεριφορικών προβλημάτων (Goodman & Graham 1996), συμπεριλαμβανομένων των έκδηλων προβλημάτων συμπεριφοράς,

όπως η υψηλή παρορμητικότητα (Parkes et al. 2008) και εξωτερίκευσης συμπεριφοράς, όπως η παρόρμηση, ανυπακοή και επιθετικότητα (R.F. Sibal et al.2009 & Miner & Clarke-Stewart 2008). Παιδιά και οι έφηβοι με χρόνιες παθήσεις που αφορούν το κεντρικό νευρικό σύστημα διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο για προβλήματα συμπεριφοράς σε σύγκριση με σωματικά υγιή παιδιά (R.F. Sibal et al.2009 & Howe et al. 1993, McDermott et al. 1996).

Τα παιδιά, ανεξάρτητα από την αναπηρία και τη λειτουργική τους κατάσταση, αξίζουν και χρειάζονται το κοινωνικό και συναισθηματικό δίκτυο της οικογένειας και φίλους. Ακόμα, τα παιδιά επιθυμούν να βιώσουν το «κινητικό» παιχνίδι. Το παιχνίδι και η σωματική άσκηση είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη νοητικών ικανοτήτων του παιδιού και την ευεξία του (Connor 2003; Erikson 1963, 1980).

### **Αισθητηριακά προβλήματα**

Οι μαθητές με κινητικά προβλήματα συχνά παρουσιάζουν συνοδά αισθητηριακά προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά αφορούν την όραση και την ακοή. Οι οπτικές δυσλειτουργίες είναι περισσότερο συχνές από τις ακουστικές και επηρεάζουν αρνητικά την πνευματική ανάπτυξη και συναισθηματική εξέλιξη των μαθητών (Κρουσταλάκης,2006).

#### Διαταραχές όρασης

Οι διαθλαστικές ανωμαλίες των παιδιών με Ε.Π. ανευρίσκονται σε σχεδόν διπλάσιο ποσοστό από τα τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά. Κυρίως εμφανίζουν υψηλή μυωπία. Ακόμα παρατηρείται ότι τα παιδιά με Ε.Π. που δεν είχαν επαρκή οπτικά ερεθίσματα, καθυστερούν να αναγνωρίσουν τα χρώματα (Παντελιάδης, 2010). Σε μαθητές με ημιπληγία είναι συχνή η ομώνυμη ημιανοψία. Στην περίπτωση αυτή, λόγω του ότι δυσλειτουργεί η μια πλευρά του σώματος, ο μαθητής βλέπει μόνο από το ένα μάτι, με αποτέλεσμα να περιορίζεται αισθητά το οπτικό του πεδίο.

Ο στραβισμός είναι το συχνότερο οφθαλμολογικό πρόβλημα στην ΕΠ. Στην περίπτωση που ο μαθητής κοιτάει ένα αντικείμενο τότε το ένα μάτι είναι προσηλωμένο στο αντικείμενο προσκόλλησης, ενώ το άλλο στρέφεται προς άλλη κατεύθυνση. Όταν τα μάτια δεν κινούνται ταυτόχρονα τότε ο εγκέφαλος βλέπει δυο διαφορετικές εικόνες για το ίδιο αντικείμενο. Στους μαθητές με στραβισμό μπορεί να συνυπάρχει και νυσταγμός που εμφανίζεται κυρίως στους μαθητές με αταξία (Παντελιάδης, 2002). Οι διαταραχές αυτές εμποδίζουν τους μαθητές στην οπτική επεξεργασία των πληροφοριών, στην ανάγνωση και στη γραφή.

## Διαταραχές της ακοής

Το 5% των παιδιών με ΕΠ παρουσιάζουν προβλήματα ακοής. Τα παιδιά με ΕΠ εμφανίζουν βαρηκοΐα τύπου αγωγιμότητας, ωστόσο παρατηρούνται περιστατικά κώφωσης αντιληπτικού τύπου σε παιδιά με αθέτωση. Συνέπεια αυτών των προβλημάτων είναι η καθυστέρηση του λόγου και γενικότερα προβλήματα στη γλωσσική ανάπτυξη (Κρουσταλάκης, 2006).

## **Προβλήματα λόγου και ομιλίας**

Τα παιδιά με ΕΠ σε μεγάλο ποσοστό (40-70% ανάλογα με το τύπο ΕΠ) εκδηλώνουν προβλήματα στο λόγο και την ομιλία και γενικότερα στην επικοινωνία. Τα προβλήματα λόγου διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, σε αυτά που αφορούν τη δυσλειτουργία του κινητικού ελέγχου της γλώσσας και ονομάζονται κινητικές διαταραχές του λόγου και ομιλίας και στα δυσφασικά σύνδρομα (Παντελιάδης, 2010).

Η παραγωγή κατανοητής προφορικής ομιλίας είναι αποτέλεσμα συνεργασίας διαφόρων λειτουργιών όπως ο έλεγχος και συντονισμός των μυών γύρω από τη στοματική κοιλότητα, η κανονική λειτουργία του φωνητικού συστήματος και η σωστή αναπνοή (Νησιώτου- Μαντέλου, 2010). Η δυσλειτουργία ενός ή περισσότερων παραγόντων προκαλεί προβλήματα λόγου και ομιλίας.

Οι κινητικές διαταραχές λόγου-ομιλίας, στις οποίες εντάσσονται η δυσαρθρία και η απραξία, χαρακτηρίζονται από αδυναμία του παιδιού να ρυθμίσει τις κινήσεις που χρειάζονται για την παραγωγή λόγου. Η δυσαρθρία οφείλεται σε διαταραχή του κινητικού σκέλους του λόγου. Η απραξία οφείλεται σε αδυναμία του παιδιού να εκτελεί εκούσιες κινήσεις για να αρθρώσει λόγο, παρόλο που οι μύες του δεν εμφανίζουν παράλυση (Παντελιάδης, 2010).

Στη σπαστική δυσαρθρία, το παιδί αντιλαμβάνεται-κατανοεί το λόγο (αναλογικά με την ηλικία του και το νοητικό του δυναμικό), αλλά δεν μπορεί να αρθρώσει τους φθόγγους. Η αδυναμία αυτή οφείλεται κυρίως σε βλάβη του μηχανισμού των μυών και των οργάνων που παράγουν την ομιλία (Κρουσταλάκης, 2006). Επίσης στην ΕΠ οι κινητικές διαταραχές του λόγου και της ομιλίας του τύπου δυσαρθρίας-απραξίας του λόγου μπορεί να συνυπάρχουν και διαταραχές του τύπου δυσφρασίας. (Παντελιάδης, 2002).

Οι δυσκολίες στο λόγο και την ομιλία επηρεάζουν διάφορους τομείς της καθημερινότητας του παιδιού. Συγκεκριμένα στο γνωστικό-ακαδημαϊκό τομέα, έχουν δυσκολίες στη γραφή και την ανάγνωση λόγω προβλημάτων άρθρωσης λόγου (ΑΠΣ για παιδιά με κινητικά προβλήματα, 2004). Επίσης, οι μαθητές με προβλήματα λόγου αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα στην επικοινωνία. στην έκφραση των αναγκών του και την κατανόηση τους από τους άλλους, αλλά και προβλήματα κοινωνικοποίησης και κοινωνικής αποδοχής ((Νησιώτου- Μαντέλου, 2010).

## ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Οι εκπαιδευτικές, θεραπευτικές, κοινωνικές και επαγγελματικές ανάγκες των μαθητών με κινητικά προβλήματα είναι σύνθετες και αλληλένδετες. Η επικοινωνία και η συνεργασία ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς και τους επαγγελματίες υγείας είναι ζωτικής σημασίας. Οι Sirvis and Heintz Caldwell ανέφεραν ότι η διεπιστημονική ομάδα από επαγγελματίες και γονείς μπορεί να εργαστεί με πέντε γενικούς στόχους: φυσική ανεξαρτησία (συμπεριλαμβανομένων των δεξιοτήτων καθημερινής διαβίωσης), αυτογνωσία και κοινωνικοποίηση, επικοινωνία, ακαδημαϊκές δεξιότητες και προεπαγγελματική εκπαίδευση (William L. Heward, 1996). Η διεπιστημονική ομάδα αποτελείται από το δάσκαλο, το φυσιοθεραπευτή, τον εργοθεραπευτή, το λογοθεραπευτή, τον κοινωνικό λειτουργό, τον ψυχολόγο και το γιατρό (Παντελιάδης, 2010). Η ομάδα αυτή αξιολογεί τον μαθητή και θέτει στόχους για κάθε μία από τις εκπαιδευτικές και θεραπευτικές παρεμβάσεις.

### Φυσιοθεραπεία

Η φυσιοθεραπεία είναι το σύνολο των χειρισμών που περιλαμβάνουν συγκεκριμένες επιλογές θέσεων και κινήσεων και εφαρμόζονται στο σώμα του παιδιού με συγκεκριμένο τρόπο (Παντελιάδης, 2002). Η φυσιοθεραπεία χρησιμοποιεί φυσικές προσεγγίσεις που προάγουν, διατηρούν και αποκαθιστούν τη σωματική, ψυχολογική και κοινωνική ευημερία (Anttila et al, 2008). Η φυσιοθεραπευτική παρέμβαση είναι αισθησιοκινητική καθοδήγηση με τη μορφή κινητικού μαθήματος και ακολουθεί τις αρχές ανάπτυξης του κινητικού ελέγχου (Παντελιάδης, 2010). Οι φυσιοθεραπευτές εστιάζουν στην αδρή κινητική ικανότητα και στη λειτουργική κινητικότητα συμπεριλαμβανομένων της θέσης, της στάσης και της μετακίνησης με ή χωρίς βοηθητικές συσκευές (Linda J. Michaud, 2004).

Επίσης στα πλαίσια της φυσιοθεραπείας γίνεται προσπάθεια να ενεργοποιηθεί ο εγκέφαλος ώστε να μπορέσει να δημιουργήσει νέες νευρικές οδούς. Συγκεκριμένα, ο μυς είναι αυτός που στέλνει εντολή στους νευρώνες και μέσω των συνάψεων που δημιουργούνται, παρατηρείται η ενεργοποίηση του εγκεφάλου (Νησιώτου-Μανέλου, 2010).

Στην Ελλάδα αλλά και παγκοσμίως είναι ευρέως διαδεδομένη η μέθοδος Bobath, η οποία στηρίζεται στην αρχή ότι η σπαστική διαταραχή της κίνησης είναι αισθησιοκινητική και η πορεία της ανάπτυξης συνεχώς μεταβάλλεται (Παντελιάδης, 2010).

Οι στόχοι της φυσιοθεραπείας ταξινομούνται σε μακροπρόθεσμους και βραχυπρόθεσμους (Παντελιάδης, 2002) και διαφοροποιούνται ανάλογα με την ηλικία και το πρόβλημα του κάθε παιδιού.



Οι φυσιοθεραπευτές συμβουλεύουν τους εκπαιδευτικούς και τους γονείς σχετικά με τη σωστή στάση σώματος και την κίνηση του μαθητή (Anttila et al, 2008). Συγκεκριμένα, εξηγούν στους γονείς το πώς να βοηθούν το παιδί το παιδί τους στο μάνιο, στο ντύσιμο και σε άλλες δραστηριότητες. Η φυσιοθεραπευτική παρέμβαση δεν υλοποιείται μόνο κατά τη διάρκεια της θεραπείας αλλά καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Τα παιδιά τοποθετούνται σε ορθοστάτες ή σε ειδικά διαμορφωμένα αναπηρικά αμαξίδια ώστε το σώμα να είναι πάντα σε σωστή θέση.

## **Εργοθεραπεία**

Εργοθεραπεία είναι η ανάλυση και εφαρμογή επιλεγμένων έργων από την καθημερινή ζωή που έχουν σκοπό και νόημα για το άτομο, του δίνουν τη δυνατότητα να κατακτήσει, να επανακατακτήσει, να ενδυναμώσει, ή να παρεμποδίσει την απώλεια συγκεκριμένων συνηθειών, δεξιοτήτων, δραστηριοτήτων, ή ρόλων τους οποίους το άτομο είτε εκτελούσε στο παρελθόν ή μαθαίνει να εκτελεί στο μέλλον, έτσι ώστε να συμμετάσχει με μεγαλύτερη επάρκεια στο προσωπικό, κοινωνικό, πολιτισμικό και οικονομικό περιβάλλον. Είναι μια εξειδικευμένη θεραπεία που βοηθά τους ανθρώπους να αποκτήσουν ανεξαρτησία σε όλους τους τομείς της καθημερινότητας τους (American Occupational Therapy Association, 2006).

Οι εργοθεραπευτές ασχολούνται κυρίως με τη λεπτή κινητικότητα και τους τομείς που την αφορούν όπως την αυτοεξυπηρέτηση, τη σίτιση, τη χρήση καθημερινών σχολικών εργαλείων όπως μολύβι, μαρκαδόρους, ψαλίδια. Συνήθως χρησιμοποιούν προσαρμοσμένα αντικείμενα, ώστε τα παιδιά να έχουν πρόσβαση στις προαναφερθείσες δραστηριότητες. Πιο συγκεκριμένα αναφορικά με τη σίτιση, οι εργοθεραπευτές δίνουν στους μαθητές μαχαιροπήρουνα με διογκωμένες λαβές και γωνίες, απλά ή σύνθετα σε θέση και σχήμα, δοσομετρικά κύπελλα και ποτήρια κτλ. Για τη γραπτή έκφραση και επικοινωνία γίνεται χρήση μολυβιών με πρόσθετες λαβές, Velcro, αναλόγια για διάβασμα ή χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή (Παντελιάδης, 2010).

Επίσης οι εργοθεραπευτές πέρα από την εξάσκηση της λεπτής κινητικότητας παρέχουν και δραστηριότητες που αναπτύσσουν την κοινωνική αλληλεπίδραση. Συγκεκριμένα τα παιδιά δουλεύοντας σε ομάδες μαθαίνουν να ακολουθούν τους σχολικούς κανόνες (Lisa Silliman-Flench, Catherine Candler, Ron Flench, Merry Lynne Hamilton, 2007). Οι ειδικοί παιδαγωγοί και οι εργοθεραπευτές μπορούν να συνεργαστούν για να θέσουν από κοινού μια σειρά από στόχους που πρέπει να υλοποιηθούν κατά τη διάρκεια μια σχολικής χρονιάς.

## **Λογοθεραπεία**

Λογοθεραπεία είναι η επιστήμη που στοχεύει στην πρόληψη, αξιολόγηση και διάγνωση, θεραπεία και αποκατάσταση των διαταραχών του λόγου στο παιδί και στον ενήλικα. Η λογοθεραπεία ασχολείται με προβλήματα λόγου στο παιδί όπως η καθυστέρηση στην εξέλιξη του λόγου (αργοπορία σε σύγκριση με άλλα παιδιά της ηλικίας του στο λεξιλόγιο, γραμματική, κατανόηση κ.α.), διαταραχές του λόγου (ο μαθητής χρησιμοποιεί δικούς του κανόνες για επικοινωνία), μαθησιακές δυσκολίες (δυσκολίες στη μάθηση σε παιδιά σχολικής ηλικίας). Επίσης, η λογοθεραπεία ασχολείται με μαθητές με αφασία - μερική ή ολική αποδιοργάνωση του λόγου μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο ή τραύμα ή με γνωστικές - γλωσσολογικές διαταραχές, οι οποίες εκδηλώνονται με δυσκολίες στη μνήμη, στο λεξιλόγιο, τον προσανατολισμό, την κρίση, κ.α. (<http://www.speechtherapy.org.cy/>).

Η λογοθεραπεία συμβάλει τη ανάπτυξη του καλύτερου ελέγχου της γνάθου και των μυών του στόματος, τα οποία μπορούν να βελτιώσουν την ομιλία, τις γλωσσικές ικανότητες καθώς και τις δεξιότητες κατάποσης και λήψης τροφής από το στόμα των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση. Ακόμα βοηθάει στην ανάπτυξη δημιουργικών μεθόδων επικοινωνίας για όσα παιδιά δεν μπορούν να μιλήσουν με την εκμάθηση της νοηματικής γλώσσας ή την χρήση ειδικού εξοπλισμού. Η διάρκεια του προγράμματος λογοθεραπείας εξαρτάται από τη βαρύτητα της εγκεφαλικής παράλυσης του παιδιού, την ανταπόκριση του στο πρόγραμμα καθώς και τη συχνότητα των συναντήσεων. ([http://www.cerebralpalsysource.com/Treatment\\_and\\_Therapy/speech\\_cp/index.html](http://www.cerebralpalsysource.com/Treatment_and_Therapy/speech_cp/index.html) <http://www.about-cerebral-palsy.org/treatment-therapy/speech-language-therapy.html>).

## **Προσαρμοσμένη φυσική αγωγή**

Ενώ δεν είναι θεραπευτική μέθοδος μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης των μαθητών, την ανάπτυξη της προσωπικότητάς τους, την απόκτηση εμπιστοσύνης στον εαυτό τους, την αύξηση της κινητικής δραστηριότητας και επιδεξιότητας και γενικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής τους (Παντελιάδης, 2010 & Κανδράλη, 2002). Ενδεικτικά αναφέρονται τα αθλήματα της κολύμβησης και της ιππασίας, ειδικά προσαρμοσμένα για τους μαθητές με κινητικά προβλήματα.

## Εκπαιδευτικές παρεμβάσεις

Λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των αναγκών των παιδιών με κινητικά προβλήματα, είναι απαραίτητο να κάνουμε αλλαγές-προσαρμογές σε διάφορα επίπεδα. Η τροποποίηση του περιβάλλοντος μπορεί να περιλαμβάνει προσαρμογές στο σχολικό χώρο (εξωτερικό και εσωτερικό), στον εξοπλισμό ή στα υλικά που χρησιμοποιούνται για να υλοποιήσουν ένα στόχο ή αλλαγή στο τρόπο που επιτυγχάνεται ένας στόχος (William L. Heward, 1996). Στόχος των εκπαιδευτικών και των άλλων επαγγελματιών που δουλεύουν με μαθητές με κινητικά προβλήματα είναι η αυτονομία και η αυτοεξυπηρέτηση (Daniel P. Hallahan, James M Kauffman, 2003, Bigge et al. 2001, Bollock & Mahon. 2000, Powers et al. 1996).

### Προσαρμογές σε επίπεδο χώρου

Αρχικά, σε επίπεδο χώρου, οι προσαρμογές αφορούν την εξωτερική πρόσβαση στο κτήριο και την εσωτερική μετακίνηση. Η εξωτερική πρόσβαση ενός μαθητή με κινητικό πρόβλημα στο σχολείο προϋποθέτει την ύπαρξη ράμπας. Η μεταφορά του μαθητή από το σπίτι στο σχολείο αποτελεί ένα εξίσου σημαντικό θέμα. Η πολιτεία πρέπει να μεριμνήσει για την για την ύπαρξη προσαρμοσμένων λύσεων. Συγκεκριμένα, ένας μαθητής μπορεί μετακινηθεί με τα μέσα μαζικής μεταφοράς (αν είναι δυνατόν) ή με ατομικά ή συλλογικά εξοπλισμένα οχήματα (π.χ. σχολικά λεωφορεία, ταξί) ή να μεταφέρεται από τους γονείς του (Handiscol, 2001). Οι συνοδοί των μαθητών με κινητικά προβλήματα πρέπει να είναι έμπειροι και εξειδικευμένοι. Έχουν την ευθύνη της ασφάλειας και της σωστής στάσης του σώματος των μαθητών κατά την μεταφορά. Τέλος, απαραίτητος είναι ο προγραμματισμός αναφορικά με το κόστος μεταφοράς των μαθητών και τον συντονισμό των ωραρίων ώστε οι μαθητές να παρακολουθούν το σχολείο χωρίς μεγάλα και συχνά διαστήματα απουσίας (Παπαλεξόπουλος, Βαβουγιός, Νησιώτου, 2008 & Σπετσιώτης, 2003).

Η εσωτερική πλοήγηση στο κτήριο του σχολείου έχει ως προϋπόθεση την προσπελασιμότητα στους διαδρόμους και τις πόρτες των αιθουσών, την ύπαρξη επαρκούς χώρου στις αίθουσες και τα εργαστήρια για να μπορούν οι μαθητές να περάσουν από τις πόρτες και τους ανελκυστήρες. Συνήθως τόσο στα γενικά όσο και στα ειδικά σχολεία χρησιμοποιούνται οι ισόγειοι χώροι του σχολείου. Σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης όπως πυρκαγιά ή σεισμός, πρέπει να έχει προβλεφθεί διαδρομή προς την έξοδο κινδύνου, η οποία να είναι πάντα ελεύθερη και προσβάσιμη. (Παπαλεξόπουλος, Βαβουγιός, Νησιώτου, 2008). Βέβαια, οι προσαρμογές θα πρέπει να εφαρμοστούν για κάθε μαθητή ξεχωριστά σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας (Handiscol, 2001).

Συγκεκριμένα, στο εσωτερικό των τάξεων, τόσο τα θρανία όσο και τα ράφια στα οποία είναι τοποθετημένο το υλικό διδασκαλίας πρέπει να είναι προσβάσιμα στο μαθητή. Η θέση του



μαθητή με κινητικά προβλήματα στη τάξη εξαρτάται από τη διάταξη των θρανίων και το πρόβλημα του που αντιμετωπίζει (κινητική κατάσταση). Σε όλες τις περιπτώσεις ο μαθητής πρέπει να έχει καλή οπτική επαφή με τον εκπαιδευτικό και το πίνακα (Handiscol, 2001). Αν εκδηλώνει συνοδά προβλήματα όρασης πρέπει να κάθεται από την πλευρά που βλέπει καλύτερα. Επίσης αν η διάταξη των θρανίων είναι σε ομάδες τότε ο μαθητής πρέπει να κάθεται από τη πλευρά που η λεπτή του κινητικότητα είναι πιο «λειτουργική». Πάντως, σε καμία περίπτωση ο μαθητής δεν μένει απομονωμένος, αλλά εντάσσεται στην ομάδα.

### **Προσαρμογές σε επίπεδο εκπαιδευτικού υλικού**

Η συνεργασία ανάμεσα στον ειδικό παιδαγωγό, τον φυσιοθεραπευτή και τον εργοθεραπευτή στοχεύει στο να ληφθούν αποφάσεις όσον αφορά τη θέση του μαθητή στην τάξη (σωστή στάση σώματος, χρήση βοηθητικών μέσων) και τη χρήση προσβάσιμων υλικών (Παπαλεξόπουλος, Βαβουγιός, Νησιώτου, 2008). Η σωστή στάση σώματος πέρα από το γεγονός ότι βοηθά στην αποφυγή παραμορφώσεων, διευρύνει το οπτικό πεδίο του μαθητή ο οποίος μπορεί να συνεργάζεται καλύτερα με τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές του. Η σωστή θέση του μαθητή στο θρανίο μπορεί να επιτευχθεί με προσαρμογές στην κλίση και το ύψος του πάγκου εργασίας / θρανίου (θρανίο) ή με τη χρήση αναλόγιου (Handiscol, 2001).

Συγκεκριμένα, ένα κεκλιμένο επίπεδο είναι προτιμότερο από ένα οριζόντιο επίπεδο κυρίως για τους μαθητές με συνοδά προβλήματα όρασης, διότι η κλίση επιτρέπει την καλύτερη οπτική κάλυψη του χαρτιού. Μερικοί μαθητές έχουν οι ίδιοι την ευχέρεια να επιλέξουν τη θέση του χαρτιού και το τοποθετούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αντισταθμίσουν τις ιδιαίτερες ανάγκες τους. Η θέση αυτή «μονιμοποιείται» είτε με μαγνητική πλάκα είτε με Velcro για να μη χρειάζεται ο εκπαιδευτικός να κρατάει συνέχεια το χαρτί, ενώ ο μαθητής γράφει (Handiscol, 2001).

Επίσης τα υλικά που χρησιμοποιούνται στη διδασκαλία προτείνεται να είναι πλαστικά, και όχι εύθραυστα, διότι οι μαθητές με κινητικά προβλήματα πολλές φορές δε μπορούν να ελέγξουν τις κινήσεις τους και ρίχνουν τα αντικείμενα κάτω. Το μέγεθος των υλικών πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να προσαρμόζεται στην παλάμη ή στα δάχτυλα του μαθητή. Βέβαια όπως προαναφέρθηκε οι προσαρμογές εξαρτώνται από τις ανάγκες του μαθητή.



## ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### Ιδέες των μαθητών σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες

Ο μαθητής δεν έρχεται στο σχολείο ως «tabula rasa» αλλά έχει ήδη σχηματίσει άποψη για τα διάφορα φαινόμενα που συμβαίνουν γύρω του και διαθέτει την ικανότητα να φέρνει στο νου τους εικόνες αντικειμένων, φαινομένων, γεγονότων κτλ, όταν λείπει η φυσική τους παρουσία. Οι ιδέες αυτές των μαθητών άρχισαν να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη στην εκπαιδευτική διαδικασία εδώ και αρκετές δεκαετίες. Κατά τον Ausubel: «ο πιο σπουδαίος απλός παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι αυτό που γνωρίζει ήδη ο μαθητής». Οι ιδέες των μαθητών διαμορφώνονται με βάση διάφορους παράγοντες όπως το κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον (ΜΜΕ, πολιτισμική παράδοση, αξίες, προκαταλήψεις, καθημερινός λόγος), το φυσικό περιβάλλον (τοποθεσία, κλιματολογικές συνθήκες), το σχολικό περιβάλλον (υλικοτεχνική υποδομή, αναλυτικά προγράμματα, βιβλία, μέθοδοι διδασκαλίας αντιλήψεις των εκπαιδευτικών) (Κόκκοτας, 2004).

Επίσης οι ιδέες των μαθητών παρουσιάζουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά ανεξάρτητα από τον τόπο καταγωγής, τη φυλή κτλ και είναι τα εξής: πρώτον, οι μαθητές θεωρούν ότι τα αντικείμενα που δεν είναι άμεσα παρατηρούμενα, δεν υπάρχουν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα που επιβεβαιώνει αυτή την αντίληψη θεωρείται το πείραμα με τη ζάχαρη που διαλύεται στο νερό. Επίσης οι μαθητές παρατηρείται ότι έχουν περιορισμένη εστίαση. Έχουν δηλαδή την τάση να εξηγούν αυτά που συμβαίνουν αποδίδοντας συγκεκριμένες ιδιότητες στα συστατικά των συμμετεχόντων συστημάτων, αντί να εξετάσουν τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση. Ακόμα, κατά την αλληλεπίδραση συστημάτων και περιβάλλοντος συγκεντρώνουν την προσοχή τους στις συγκεκριμένες ιδιότητες που αποδίδουν στα συστήματα αγνοώντας / παραλείποντας τη μελέτη της σχέσης αλληλεπίδρασης συστήματος - περιβάλλοντος.

Ένα ακόμα κοινό χαρακτηριστικό των ιδεών των μαθητών είναι η εξάρτηση από το πλαίσιο. Στην προσπάθειά τους να ερμηνεύσουν προβληματικές καταστάσεις της περιοχής των Φυσικών Επιστημών δεν επιλέγουν να αντιμετωπίζουν ταυτόσημες καταστάσεις με παρόμοια ερμηνευτικά σχήματα. Αντίθετα χρησιμοποιούν με αρκετή ευκολία σχήματα που οδηγούν σε διαφορετικά, αλλά πολλές φορές αντιφατικά μεταξύ τους νοήματα που εξαρτώνται από το πλαίσιο τοποθέτησης της προβληματικής κατάστασης.

Έρευνες έδειξαν ότι τα παιδιά με την ηλικία των 10 ετών έχουν μια εγωκεντρική αντίληψη για τον κόσμο. Αργότερα, έχουν μια πιο ανθρωποκεντρική αντίληψη και μπορούν να υπολογίσουν που παράγοντες που συντελούν σε κάποιο αποτέλεσμα. Τέλος, πολλά παιδιά αποδίδουν ανθρώπινα χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά ζώων σε αντικείμενα. Η μεταφορική χρήση της καθημερινής γλώσσας δικαιολογεί αυτή τη συμπεριφορά των μαθητών. Συγκεκριμένα οι μαθητές ενδέχεται να αποδώσουν στα αντικείμενα αισθήματα, σκοπό ή θέληση (Κόκκοτας, 2004).

Οι ιδέες των παιδιών δεν θεωρούνται «άνευ αξίας» λάθη αλλά νοητικές κατασκευές με τις οποίες οι μαθητές ερμηνεύουν τον κόσμο. Σκοπός της διδασκαλίας είναι οι μαθητές να διαπιστώσουν από μόνοι τους αν οι ιδέες τους ταυτίζονται με τα αποτελέσματα των πειραμάτων, δηλαδή με το επιστημονικό πρότυπο. Η διδασκαλία μπορεί να επηρεάσει ή όχι τις ιδέες του μαθητή/ της μαθήτριας. Ο τρόπος που θα δεν επηρεάσει τις ιδέες των παιδιών μπορεί να γίνει γνωστός αλλά υπάρχει περίπτωση να μη γίνει γνωστός.

Αναφορικά με τον κόσμο των φυσικών επιστημών και πιο συγκεκριμένα με τη λειτουργία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος οι ιδέες των μαθητών ποικίλουν και διαφοροποιούνται σε πολλά επίπεδα όπως στα υλικά που χρησιμοποιούνται στο κύκλωμα, η συνδεσμολογία, ο τρόπος που «ρέει» το ηλεκτρικό ρεύμα μέσα στο κύκλωμα κ.α.

Η βασική ιδέα που έχουν οι μαθητές κατά την αρχή της τυπικής διδασκαλίας είναι ότι υπάρχει μια πηγή (μπαταρία) και ένας καταναλωτής (λάμπα ή μοτέρ). Βλέπουν δηλαδή τη μπαταρία ως δότη και το εξωτερικό κύκλωμα ή λάμπα ως δέκτη που τραβάει ενέργεια από το δότη. Η απορία των μαθητών έγκειται στο τι ακριβώς καταναλώνεται (Driver et all, 1985).

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι οι ιδέες των μαθητών για τον ηλεκτρικό κύκλωμα μπορεί να ταξινομηθούν σε τέσσερις κατηγορίες ή μοντέλα:

Σύμφωνα με το **μονοπολικό μοντέλο**, οι μαθητές πιστεύουν ότι για να φωτοβολήσει η λάμπα χρειάζεται μόνο ένα καλώδιο. Θεωρούν δηλαδή ότι το ρεύμα πηγαίνει από τη μπαταρία στη λάμπα και χρησιμοποιείται όλο. Υπάρχει περίπτωση τα παιδιά να συνεχίζουν να πιστεύουν ότι χρειάζεται μόνο ένα καλώδιο, ακόμα και αν διαπιστώσουν ότι για να ανάψει η λάμπα είναι απαραίτητη η χρήση δύο καλωδίων. Θεωρούν ότι το δεύτερο καλώδιο χρησιμοποιείται για ασφάλεια ή ότι έχει τη χρήση ενός καταλύτη (Κόκοτας, 2004, Osborne & Freyberg, 1985).

Στο **μοντέλο των συγκρουόμενων ρευμάτων**, οι μαθητές θεωρούν ότι για να λειτουργήσει ένα κύκλωμα χρειάζονται δύο καλώδια, όμως η φορά του ρεύματος από τη μπαταρία προς τη λάμπα είναι η ίδια και στα δύο καλώδια. Συγκεκριμένα τα παιδιά πιστεύουν ότι θετικό και αρνητικό φορτίο μεταφέρονται μέσω των καλωδίων ταυτόχρονα προς τη λάμπα. Το μοντέλο αυτό φαίνεται να είναι διαχρονικό, καθώς το ανέδειξε ο Ampere στις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Τέλος, αναφέρεται ότι το μοντέλο αυτό πήρε το όνομα του από την εξήγηση που έδωσε ένας μαθητής σχετικά με τη λειτουργία τη λάμπας ότι δηλαδή «δύο πράγματα συγκρούονται και ελευθερώνουν ένα ηλεκτρικό ρεύμα» (Driver et all, 1985).

Στο **μοντέλο της εξασθένησης του ρεύματος** οι μαθητές υποστηρίζουν ότι το ρεύμα κυκλοφορεί στο κύκλωμα κατά μια μόνο κατεύθυνση. Ειδικότερα, φεύγει μια ποσότητα ρεύματος από τη μπαταρία, καταναλώνεται ένα μέρος στην λάμπα και επιστρέφει λιγότερο ρεύμα στη μπαταρία (Driver et all, 1985). Στον κλάδο δηλαδή της επιστροφής η ένταση του ρεύματος είναι μικρότερη.

Τέλος, το **επιστημονικό μοντέλο** αποτελεί την επιστημονική άποψη και συναντάται σε πολύ μικρό αριθμό μαθητών. Οι μαθητές δηλαδή θεωρούν ότι το ρεύμα κινείται προς μόνο μια κατεύθυνση και ότι διατηρείται (Driver et all, 1985).

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι απόψεις για το ηλεκτρικό κύκλωμα εξαρτώνται και από την ηλικία των μαθητών. Συγκεκριμένα, το μονοπολικό μοντέλο υποστηρίζει μόνο ένα μικρό ποσοστό μαθητών και η χρήση του ελαττώνεται μέχρι την ηλικία των 13 ετών. Επίσης το μεγαλύτερο ποσοστό μαθητών υποστηρίζει το μοντέλο των συγκρουόμενων ρευμάτων για τις ηλικίες 11-12 ετών, ενώ η χρήση του μηδενίζεται τελείως στη ηλικία των 16 ετών. Βέβαια, η μείωση των παρανοήσεων δεν οφείλεται μόνο στην ηλικία, αλλά και την απόκτηση εμπειριών (Κόκκοτας, 2004).

## **Η εποικοδομητική προσέγγιση στην Διδασκαλία των Φυσικών επιστημών**

Ο εποικοδομητισμός (κονστρουκτιβισμός), όπως φανερώνει και η ρίζα της λέξης (constuct), δηλώνει ότι η γνώση έχει άμεση σχέση με την «κατασκευή» (Χατζηγεωργίου, 2004). Η εποικοδομητική διδακτική προσέγγιση θεωρείται μαθητοκεντρική καθώς το βασικό ρόλο στην απόκτηση της γνώσης τον παίζει ο μαθητής. Αυτό σημαίνει ότι κατά την εκπαιδευτική διαδικασία οι μαθητές καλούνται οι ίδιοι να οικοδομήσουν τη γνώση τους με βάση τις προϋπάρχουσες γνώσεις, τις εμπειρίες και τα βιώματα τους χωρίς την άμεση καθοδήγηση του δασκάλου.

Ο εποικοδομητισμός συναντάται σε δυο βασικές μορφές: τον ψυχολογικό και τον κοινωνικό εποικοδομητισμό. Ο ψυχολογικός εποικοδομητισμός, τον οποίο μελέτησε ο Piaget (Κόκκοτας, 2008) εστιάζει στην διαδικασία της οικοδόμησης της γνώσης από το μαθητή λαμβάνοντας υπόψη τις συναισθηματικές του διεργασίες και το γνωστικό του υπόβαθρο. Η νεοαποκτηθείσα γνώση εφαρμόζεται στο εξωτερικό περιβάλλον του μαθητή κάνοντας τον να διαπιστώσει αν η γνώση του επιβεβαιώνει ή έρχεται σε σύγκρουση με τις αρχικές του ιδέες (Κασσέτας, 2004).

Ο κοινωνικός εποικοδομητισμός, τον οποίο μελέτησε ο Durkheim, αγνοεί τις συναισθηματικές διεργασίες του μαθητή και θεωρεί ότι η γνώση αποκτάται ύστερα από αλληλεπίδραση με το κοινωνικό σύστημα. (Κασσέτας, 2004). Οι πεποιθήσεις και οι αντιλήψεις μιας κοινωνίας επηρεάζουν το άτομο σε τέτοιο βαθμό, ώστε να καθορίζουν τις ιδέες που αναπτύσσει.



## Αρχές και θέσεις εποικοδομητικής προσέγγισης

Όπως και κάθε άλλη διδακτική προσέγγιση έτσι και η προσέγγιση του εποικοδομητισμού στηρίζεται σε συγκεκριμένες βασικές αρχές και θέσεις (Κατσάνη, 2001):

- ✚ **«τα μαθησιακά αποτελέσματα δε εξαρτώνται μόνο από το μαθησιακό περιβάλλον, αλλά από αυτά που ήδη γνωρίζει ο μαθητής».** Οι μαθητές ερχόμενοι στο σχολείο «φέρνουν» μαζί τους τις δικές τους αντιλήψεις, στάσεις, αξίες και με βάση αυτές προσπαθούν να ερμηνεύσουν τον περιβάλλοντα κόσμο. Οι αντιλήψεις αυτές ενδέχεται να μην ταυτίζονται με την επιστημονική γνώση, παρόλα αυτά θεωρούνται η αρχική βάση πάνω στην οποία στηρίζεται η νέα γνώση. Όταν οι ιδέες αυτές λαμβάνουν μέρος στην εκπαιδευτική διαδικασία, τότε οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συμμετέχουν ενεργητικά προσπαθώντας παράλληλα μέσω της μάθησης να αναθεωρήσουν τις αρχικές τους πεποιθήσεις.
- ✚ **«η οικοδόμηση των νέων γνώσεων είναι μια συνεχής ενεργητική διαδικασία»**, καθώς ο μαθητής συνεχώς ερευνά, προβληματίζεται, πειραματίζεται για να μπορέσει να κατακτήσει μια καινούρια έννοια. Συμμετέχοντας με ενεργό τρόπο σε όλη την εκπαιδευτική διαδικασία, δεν θεωρείται παθητικός δέκτης ο οποίος άκριτα δέχεται ότι του δίνεται, αλλά έχοντας εμπιστοσύνη στα προσωπικά κριτήρια καταλήγει στα δικά του συμπεράσματα (Κόκκοτας, 2008, Driver & Oldham, 1986). Ως εκ τούτου οι μαθητές είναι οι μοναδικοί και τελικοί υπεύθυνοι της μάθησής τους. Επίσης η νέα γνώση καθώς οικοδομείται με ατομικά και κοινωνικά κριτήρια, κάνει το μαθητή να αισθάνεται μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και εμπιστοσύνη στις δυνάμεις του.
- ✚ **«οι προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών είναι κοινές».** Εστιάζοντας στις Φυσικές Επιστήμες, διαπιστώνουμε ότι οι εναλλακτικές ιδέες και οι αντιλήψεις των μαθητών γενικά ταυτίζονται. Οι έννοιες δηλαδή που αποδίδουν οι μαθητές στα φυσικά φαινόμενα και στο περιβάλλον γενικότερα είναι παρόμοιες μεταξύ τους. Αυτό οφείλεται στα κοινά βιώματα και στις εμπειρίες που έχουν οι μαθητές. Εξάλλου, πρόκειται για παιδιά ίδιας ηλικίας, τα οποία ζουν στο ίδιο κοινωνικό περιβάλλον (Κατσάνη, 2001).
- ✚ **«η εποικοδόμηση της γνώσης είναι μια προσπάθεια εννοιολογικής αλλαγής».** Ως εννοιολογική αλλαγή ορίζεται η τροποποίηση των αρχικών ιδεών του μαθητή όσον αφορά στις φυσικές επιστήμες, σε γνώσεις συμβατές με το αντίστοιχο επιστημονικό πρότυπο (Κόκκοτας, 2008). Η εποικοδόμηση των εννοιών αυτών δεν αποτελεί μια απλή διαδικασία αλλά για να κατακτήσει ο μαθητής τη νέα γνώση χρειάζεται η δική του αντίληψη να συμβαδίσει με τις καινούριες έννοιες. Η καθιέρωση της νέας γνώσης είναι μια χρονοβόρα



διαδικασία αφού προϋποθέτει μια νοητική επεξεργασία η οποία να συμφωνεί με τη γνωστική δομή που έχει ήδη αναπτύξει ο μαθητής (Κατσάνη, 2001).

## **Ο ρόλος του δασκάλου στον εποικοδομητισμό**

Στην εκπαιδευτική διαδικασία σημαντικό και καίριο ρόλο διαδραματίζει η παρουσία του εκπαιδευτικού. Ο εκπαιδευτικός αποτελεί τον έναν πόλο δράσης και τον δεύτερο οι μαθητές. Μεταξύ τους υπάρχει συνεχόμενη και αμοιβαία αλληλεπίδραση σε όλες τις φάσεις της διδακτικής πράξης. Αυτή η αλληλεπίδραση αποτελεί το σπουδαιότερο κομμάτι στη μάθηση (Πυργιωτάκης, 1999). Πιο συγκεκριμένα, στην εποικοδομητική προσέγγιση, ο εκπαιδευτικός φέρνει στην τάξη τις ιδέες και πεποιθήσεις του, οργανώνοντας τη διδασκαλία με τρόπο άμεσο και σαφή για τους μαθητές. Καθώς η παρουσία του στη τάξη είναι καθοριστικής σημασίας, επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο που αλληλεπιδρά τόσο με τους μαθητές του όσο και οι μαθητές μεταξύ τους. Ο εκπαιδευτικός είναι εκείνος που παρέχει ευκαιρίες στους μαθητές να σκέφτονται και να διατυπώνουν τους συλλογισμούς τους. Δημιουργεί τις συνθήκες για προβληματισμό, απόρριψη ή αποδοχή των δικών τους σκέψεων αλλά και των σκέψεων των συμμαθητών τους. Στον εποικοδομητισμό, ο εκπαιδευτικός δεν θεωρεί ότι η διδασκαλία είναι απλά η μετάδοση της γνώσης, αλλά η δημιουργία των κατάλληλων εκπαιδευτικών συνθηκών με δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την οικοδόμηση της γνώσης. Βασική προϋπόθεση για να συμβούν τα παραπάνω είναι η δημιουργία ενός κλίματος στην τάξη το οποίο θα χαρακτηρίζεται από αισθήματα αμοιβαίας αποδοχής, εμπιστοσύνης και ασφάλειας (Καλαντζή – Αζίζι & Ζαφειροπούλου, 2005). Σε αυτό το περιβάλλον μάθησης, ο μαθητής αισθάνεται άνετα να εκφράσει τις απόψεις του χωρίς το φόβο της έκθεσης ή της απόρριψης του. Συγκεκριμένα στην εποικοδομητική προσέγγιση, το λάθος απενοχοποιείται, ενώ ο μαθητής έχει τη δυνατότητα να επιχειρηματολογήσει και να υποστηρίξει τις απόψεις του. Με άλλα λόγια το λάθος αποτελεί για το μαθητή «πηγή μάθησης», καθώς μέσα από αυτό και με τη βοήθεια των συμμαθητών του και του δασκάλου του, οδηγείται με μεγαλύτερη ασφάλεια στην πιο κοινώς αποδεκτή άποψη.

Σε όλες τις φάσεις της εποικοδομητικής προσέγγισης ο δάσκαλος δεν απορρίπτει τις λαθεμένες απαντήσεις, αλλά παροτρύνει τους μαθητές να τις συζητήσουν. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές δε θεωρούν το δάσκαλο αυθεντία, αλλά προσπαθώντας μόνοι τους να βρουν τη λύση, αποκτούν διανοητική αυτονομία (Κόκκοτας, 2008 & Wheatley, 1991). Επιπλέον, ο δάσκαλος παρουσιάζει τις ιδέες των μαθητών που έρχονται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της παρατήρησης ή των πειραμάτων ενθαρρύνοντας τους να τις ελέγξουν. Επομένως ο δάσκαλος σε καμία περίπτωση δεν αποκαλύπτει τη σωστή απάντηση στους μαθητές του.

## Στάδια της εποικοδομητικής προσέγγισης

Η εποικοδομητική προσέγγιση στη μάθηση απαρτίζεται από πέντε φάσεις: (Κόκκοτας, 2008)

1. στον προσανατολισμό
2. στην ανάδειξη των ιδεών των μαθητών
3. στην αναδόμηση αυτών των ιδεών
4. στην εφαρμογή των καινούριων ιδεών
5. στην ανασκόπηση

Αναλύοντας τις παραπάνω φάσεις σε συνάρτηση με τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, και πιο συγκεκριμένα, στο μάθημα της Φυσικής του δημοτικού που αφορά στη λειτουργία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος, αναφέρουμε τα εξής:

**Φάση προσανατολισμού:** Αρχικά, ο δάσκαλος εισάγει το μαθητή σε ένα νέο προβληματισμό, τον ενθαρρύνει και προσπαθεί να του προσελκύσει το ενδιαφέρον σχετικά με το θέμα αυτό. Ο εκπαιδευτικός γνωστοποιεί στους μαθητές τη διαδικασία που θα ακολουθήσουν με στόχο να τους διεγείρει τη φαντασία και για να νιώσουν ασφάλεια (Κόκκοτας, 2008). Άλλωστε η γνωστοποίηση στόχων βοηθά τους μαθητές να είναι πιο οργανωμένοι και συγκεντρωμένοι, νιώθουν μεγαλύτερη ασφάλεια όταν γνωρίζουν τι προηγείται και τι ακολουθεί (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2005). Όπως προαναφέρθηκε, στον εποικοδομητισμό η σχέση δασκάλου-μαθητών παίζει σημαντικό ρόλο στην διαδικασία. Επίσης οι συνθήκες που επικρατούν στο εκπαιδευτικό πλαίσιο επηρεάζουν το αποτέλεσμα. Τέλος, ο εκπαιδευτικός μπορεί να αρχίσει το μάθημα με φράσεις του τύπου «Σήμερα θ' ασχοληθούμε με κάτι καινούριο». Συγκεκριμένα στην διδασκαλία του ηλεκτρικού κυκλώματος ο εκπαιδευτικός μέσω εποπτικού υλικού, διαφανειών αλλά και συζήτησης σχετικά με τη χρησιμότητα του ηλεκτρισμού, τους κινδύνους που υπάρχουν προσπαθεί να διεγείρει το ενδιαφέρον των μαθητών (Κατσάνη, 2001).

**Φάση ανάδειξης ιδεών:** στη φάση αυτή, οι μαθητές εκφράζουν προφορικά ή γραπτά τις ιδέες τους. Εκφράζουν τις εντυπώσεις που τους δημιουργήθηκαν από τη φάση του προσανατολισμού και προσπαθούν να τις συσχετίσουν με προηγούμενες εμπειρίες τους (Κόκκοτας, 2008). Είναι σημαντικό οι μαθητές να διακρίνουν τα σημαντικά σημεία της πορείας της σκέψης τους, έχοντας και τη βοήθεια του εκπαιδευτικού. Ο δάσκαλος βοηθά στην αποσαφήνιση της σκέψης των μαθητών, ωθώντας τους να σχηματίσουν νέες ιδέες καθώς και να βλέπουν με κριτική άποψη τις ιδέες τους. Συγκεκριμένα ο εκπαιδευτικός δίνει οπτικά ερεθίσματα (εικόνες) και κάνει ανοιχτού

τύπου ερωτήσεις στον μαθητή όπως «τι είναι ηλεκτρικό κύκλωμα; Ποια η χρησιμότητα της μπαταρίας, του διακόπτη, τι χρειάζεται για να ανάψει η λάμπα;». Έπειτα, εφόσον είναι δυνατόν, ο μαθητής καλείται να ζωγραφίσει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που να λειτουργεί (να ανάβει η λάμπα) και να το περιγράψει. Ο μαθητής στη συνέχεια με τη βοήθεια του δασκάλου διατυπώνει υποθέσεις σχετικά με το αν μπορούν να ανάψουν περισσότερες από μια λάμπες με μια μπαταρία αλλά τους ενθαρρύνει να συνεχίσουν να σκέφτονται. Μετά τη λήψη των απαντήσεων γίνεται ανάλυση, ομαδοποίηση / ταξινόμησή και τέλος κωδικοποίηση των απαντήσεων. Η επεξεργασία αυτή των απαντήσεων είναι αποτέλεσμα συζήτησης μεταξύ των μαθητών οι οποίοι εργάζονται σε ομάδες.

**Φάση αναδόμησης των ιδεών:** στο στάδιο αυτό οι μαθητές ενθαρρύνονται να ελέγξουν τις ιδέες τους με σκοπό να τις επεκτείνουν ή ν' αντικαταστήσουν τις προϋπάρχουσες με άλλες. Σε αυτή φάση εκτελούνται τα πειράματα. Αν οι υποθέσεις που έκαναν οι μαθητές συμπίπτουν με αποτελέσματα των πειραμάτων τότε γίνεται επιβεβαίωση της γνώσης τους. Αντίθετα, αν δηλαδή τα αποτελέσματα δεν ταυτίζονται με τις αντιλήψεις τους τότε έχουμε γνωστική σύγκρουση. Στόχος αυτής της διαδικασίας είναι να οδηγηθούν οι μαθητές σε αδιέξοδο βλέποντας το χάσμα που υπάρχει ανάμεσα στις πεποιθήσεις τους και τα αποτελέσματα των πειραμάτων. Ενδέχεται η σύγκρουση αυτή να τους δημιουργήσει αισθήματα δυσαρέσκειας και απογοήτευσης, γεγονός που θα τους ωθήσει σε εννοιολογική αλλαγή. Συγκεκριμένα, ο δάσκαλος καθοδηγεί τους μαθητές με συστηματικό τρόπο να συγκρίνουν τις εναλλακτικές ιδέες τους, ώστε να είναι ικανοί να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα που δεν ταιριάζουν με την ιδέα που ερευνούν (Κόκκοτας, 2008).

Κατά τη διαδικασία αναδόμησης ιδεών, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες, εκτελούν πειράματα, συμπληρώνουν φύλλα εργασίας και ανακοινώνουν τα αποτελέσματα τους. Στόχος είναι οι μαθητές να κατασκευάσουν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που να λειτουργεί (να ανάβει το λαμπάκι). Συγκεκριμένα οι μαθητές καλούνται να συναρμολογήσουν ένα ηλεκτρικό κύκλωμα που αποτελείται από μπαταρία, λάμπα, καλώδια και διακόπτη. Επίσης η διαδικασία στοχεύει στο να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι η ένταση του ρεύματος είναι σταθερή σε όλη τη διαδρομή του με τη βοήθεια ενός αμπερόμετρου. Το επίπεδο δυσκολίας των στόχων που τίθενται, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως την ηλικία και το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών. Έτσι μπορούν να τεθούν επιπλέον στόχοι όπως η ταξινόμηση των υλικών σε αγωγούς και μονωτές με τη βοήθεια ενός ηλεκτρικού κυκλώματος ή να ασχοληθούν με την έννοια του βραχυκυκλώματος (Κατσάνη, 2001). Με άλλα λόγια οι μαθητές καλούνται να συναρμολογήσουν ένα κύκλωμα από μπαταρία, καλώδια και λαμπάκι στο οποίο να παρεμβάλλονται διάφορα αντικείμενα όπως σύρμα, στυλό, ξύλο, κλωστή κτλ. και να αναδιατυπώσουν τις ιδέες τους σε περίπτωση που δε συμπίπτουν με τα αποτελέσματα του πειράματος.

Το γεγονός ότι οι προβλέψεις των μαθητών δεν συμπίπτουν με τα αποτελέσματα των πειραμάτων επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να εισάγει το επιστημονικό πρότυπο. Στην παρουσίαση του προτύπου η συμμετοχή των μαθητών είναι ενεργητική. Στην αρχή παρουσιάζονται τα αντικείμενα και τα δεδομένα και στη συνέχεια οι αφηγημένες έννοιες ώστε το επίπεδο δυσκολίας να αυξάνεται σιγά-σιγά και προοδευτικά. Οι μαθητές δε ανακοινώνουν απλά τα αποτελέσματα των πειραμάτων μέσα στη τάξη (ανάβει ή όχι η λάμπα), αλλά συνήθως αντιμετωπίζουν ερωτήματα και συνεχίζουν τις προσπάθειές τους με τα διαφορά υλικά πειραματισμού μέχρι να φτάσουν στην κατάκτηση του επιστημονικού προτύπου. Ο ρόλος του δασκάλου όπως προαναφέρθηκε είναι κατά την φάση αυτή να παρέχει ευκαιρίες για συστηματικό έλεγχο των απόψεων τους.

Στο τέλος αυτής της φάσης, οι μαθητές αρχίζουν να αναπτύσσουν καινούργιες ιδέες, οι οποίες αντικαθιστούν τις αρχικές. Οι μαθητές δείχνουν γενικότερα μεγαλύτερο ενδιαφέρον καθώς διαπιστώνουν ότι η λύση δεν προήλθε από το δάσκαλο αλλά οι ίδιοι άλλαξαν τις ιδέες τους κατακτώντας το επιστημονικό πρότυπο. Ο δάσκαλος τους παρέχει χρόνο και καταλήγουν ως τάξη στα τελικά συμπεράσματα (Κόκκοτας, 2008).

**Η φάση της εφαρμογής της νέας γνώσης:** σε αυτή τη φάση οι μαθητές συσχετίζουν αυτό που έμαθαν με τις εμπειρίες της καθημερινής τους ζωής. Δίνεται δηλαδή η ευκαιρία στους μαθητές να διαπιστώσουν πως η νέα γνώση μπορεί να εφαρμοστεί για η λύση καθημερινών προβλημάτων. Η νέα γνώση πρέπει να αποκτήσει νόημα και αξία για το μαθητή, για να μπορέσει να τη διατηρήσει. Επίσης διαπιστώνουν ότι τα αποτελέσματα των πειραμάτων δεν μπορούν να ερμηνευθούν με βάση τις αρχικές τους ιδέες (Κόκκοτας, 2008).

Τα πλαίσια της εφαρμογής της νέας γνώσης οι μαθητές καλούνται να συναρμολογήσουν 2 λάμπες σε σειρά ή παράλληλα (Κατσάνη, 2001). Με αυτό τον τρόπο μπορούν να κάνουν γενίκευση και να καταλάβουν την λειτουργία ηλεκτρικών κυκλωμάτων που βλέπουν στην καθημερινότητα τους.

**Η φάση ανασκόπησης:** μετά την αναδόμηση των ιδεών τους και την ανακάλυψη του επιστημονικού προτύπου, οι μαθητές καλούνται να διαπιστώσουν τη σπουδαιότητα του επιτεύγματος τους. Ακόμα, καλούνται να διατυπώσουν συμπεράσματα και να συγκρίνουν με τις αρχικές ιδέες τους. Ουσιαστικά, γίνεται μια ανακεφαλαίωση της διαδικασίας που ακολουθήθηκε στο μάθημα. Η σύγκριση που καλούνται να κάνουν μεταξύ των αρχικών και νέων ιδεών που απέκτησαν, αποτελεί μέσο αυτοελέγχου και συνειδητοποίηση της γνωστικής τους πορείας (Κόκκοτας, 2008).



Πιο συγκεκριμένα , οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις ανάλογες με αυτές της ανάδειξης ιδεών: «τι λέγατε πριν για τα ηλεκτρικά κυκλώματα και τα λέτε τώρα;», «γιατί αλλάξατε γνώμη;», «τελικά πως ανάβει μια λάμπα;» (Κατσάνη, 2001).

## **Ανάλυση-σχολιασμός διδασκαλίας**

### **Διδακτική Παρέμβαση 1**

#### **Ιστορικό μαθητή**

Ο μαθητής Α είναι 14 ετών (ημερομηνία γέννησης 4/10/1996). Μέχρι την ηλικία των 4 ετών, η εξέλιξη του ήταν φυσιολογική, όμως λόγω αυτοκινητικού ατυχήματος υπέστη κρανιοεγκεφαλική κάκωση που του προκάλεσε κινητικά προβλήματα καθώς και προβλήματα υγείας.

Σύμφωνα με την ιατροπαιδαγωγική αξιολόγηση από το ΚΔΑΥ (νυν ΚΕΔΔΥ) στον προφορικό λόγο, ακροάται ικανοποιητικά, μπορεί να εκτελέσει προφορικές εντολές, συμμετέχει ικανοποιητικά σε διάλογο, διηγείται ικανοποιητικά αλλά με βραδύτητα και έχει προβλήματα σε επίπεδο άρθρωσης.

Με βάση το φυσιοθεραπευτικό ιστορικό, ο μαθητής Α άρχισε φυσιοθεραπεία 6 μήνες μετά το ατύχημα, σε ηλικία 6,5 ετών. Ο μυϊκός του τόνος διαφοροποιείται στα 2 ημιμόρια του σώματος. Η αριστερή του πλευρά είναι υπερτονική, ενώ η δεξιά παρουσιάζει χαμηλότερο μυϊκό τόνο. Κατά την προσπάθεια του να εκτελέσει κινήσεις φαίνονται έντονα οι αθετωσικές τρομώδεις κινήσεις σε όλο το δεξί ημιμόριο, ιδιαίτερα στο άνω άκρο και στην κεφαλή. Βαδίζει ανεξάρτητος μέσω του παθολογικού προτύπου που έχει και με ισορροπία εμφανώς διαταραγμένη. Αναλυτικότερα κατά η βάδιση παρουσιάζει κάμψη και έσω στροφές στα ισχία, κάμψη γονάτων και βλαισοπλατυποδία.

#### **Προετοιμασία για την διδασκαλία**

Η διδακτική παρέμβαση έγινε στην τάξη του μαθητή. Κατά την διάρκεια της υπήρξε μέριμνα ώστε να επικρατεί όσο το δυνατόν περισσότερη ησυχία. Στο χώρο του θρανίου (μεγάλο κυκλικό τραπέζι), που κάθισε ο μαθητής Α, τοποθετηθήκαν σε μια γωνιά μόνο τα απαραίτητα αντικείμενα για τη διδασκαλία ενώ απομακρύνθηκαν όλα τα υπόλοιπα (μολύβια, εικόνες κλπ), ώστε να μη διασπαστεί η προσοχή του. Επίσης, ο μαθητής Α κάθισε στο θρανίο σε τέτοια πλευρά, ώστε να μην έχει οπτική επαφή με αλλά εξωτερικά ερεθίσματα.

Η διδασκαλία ακολούθησε τις αρχές και τα βήματα της εποικοδομητικής μεθόδου. Αρχικά έγινε η εισαγωγή και η γνωστοποίηση των στόχων της διδακτικής παρέμβασης, ώστε να δημιουργηθεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης ανάμεσα στον μαθητή Α και την ερευνήτρια. Ακολούθησε το στάδιο ανάδειξης των ιδεών του στο οποίο αξιολογήθηκαν οι αρχικές του ιδέες σχετικά με το ηλεκτρικό κύκλωμα. Στη συνέχεια ξεκίνησε η φάση αναδόμησης των ιδεών του μαθητή Α και στα πλαίσιά της η πειραματική διαδικασία σύμφωνα με την οποία ο μαθητής προσπάθησε να ανάψει μια λάμπα δημιουργώντας ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. Όταν ο μαθητής κατάφερε να ανάψει τη λάμπα η παρέμβαση πέρασε στο επόμενο στάδιο εφαρμογής και την τελική της αξιολόγηση. Οι φάσεις της παρέμβασης περιγράφονται αναλυτικά στην συνέχεια. Η συνολική εκπαιδευτική διαδικασία διήρκησε περίπου 40 λεπτά.

### **Φάση προσανατολισμού**

Στην έναρξη της διδασκαλίας, συζητήθηκε με τον μαθητή Α το γεγονός ότι τη συγκεκριμένη μέρα δεν θα γινόταν μάθημα όπως συνήθως με τον δάσκαλο, του αλλά με την ερευνήτρια. Ο εκπαιδευτικός της τάξης ενθάρρυνε τον μαθητή και βοήθησε αρχικά στην αύξηση του ενδιαφέροντος του μαθητή κάνοντας τον να νοιώσει ασφαλής με την ερευνήτρια αλλά και ασφαλής με την διαδικασία που θα ακολουθούσε. Η ερευνήτρια χρησιμοποιώντας κατάλληλα επεξεργασμένο εκπαιδευτικό υλικό ξεκίνησε την διαδικασία του προσανατολισμού του μαθητή. Από τη πλευρά του ο μαθητής ανταποκρίθηκε θετικά καθ' όλη τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης.

### **Φάση ανάδειξης ιδεών**

Η φάση αυτή αποτελεί την αρχική αξιολόγηση των ιδεών του μαθητή και περιλαμβάνει ερωτήσεις ανοιχτού τύπου αναφορικά με έννοιες που σχετίζονται με το ηλεκτρικό κύκλωμα, προφορική και γραπτή (ζωγραφική) έκφραση σχετικά με τη λειτουργία του ηλεκτρικού κυκλώματος, προβολή οκτώ κυκλωμάτων, κριτική και αιτιολόγηση σχετικά με τη λειτουργία τους.

Η ερευνήτρια ζήτησε από τον μαθητή Α να αναφέρει τι εννοεί με τις επόμενες έννοιες, λάμπα, μπαταρία και καλώδια. Η διαδικασία ξεκίνησε με ανάκληση των εμπειριών του μαθητή από την καθημερινότητα του. Από τις απαντήσεις που έδωσε διαπιστώνεται ότι ο μαθητής Α αντιλαμβάνεται ότι η λάμπα λειτουργεί «...όταν ανάβει και βγαίνει φως».

*Ερ: Πως ανάβουμε μια λάμπα; Βλέπεις τις λάμπες που είναι πάνω; Είναι ανάμενες έτσι δεν είναι;*

Μαθ.Α: Βλέπω, τι τυφλός είμαι;  
 Ερ: Όχι δεν είσαι τυφλός, για πες μου..  
 Μαθ.Α: Ανάβουμε το αυτό πως το λένε, ανοίγουμε το..  
 Ερ: Ναι...πως το λέμε  
 Μαθ.Α: Αάμπα;  
 Ερ: Λάμπα ....δεν μου λες  
 Μαθ.Α: Τι;;  
 Ερ: Η λάμπα τι είναι;  
 Μαθ.Α: **η λάμπα είναι φως**  
 Ερ: Η λάμπα είναι φως χμ...και;  
 Μαθ.Α: Εεεεε ..... να δεις  
 Ερ: ...  
 Μαθ.Α: Ανάβει εεεε

Για την έννοια της μπαταρίας μπορούμε να πούμε ότι έχει πιο ξεκάθαρη άποψη όπως φαίνεται παρακάτω:

Μαθ.Α: **Η μπαταρία είναι ένα μηχάνημα που βάζουμε στο ράδιο, σε μηχανήματα, στ' αμάξια, βάζουμε στ' αμάξια για να ανοίγουνε...και μετά πως θα λειτουργεί τα αμάξι;**  
 Εγώ: το αμάξι;  
 Μαθ.Α: ναι και σ' αυτά βάζουμε μπαταρία

Η επανάληψη των φράσεων του μαθητή (το αμάξι;) έχει ως στόχο να συνειδητοποιήσει ο μαθητής τις σκέψεις του για να μπορέσει να τις επεκτείνει.

Αναφορικά με την μπαταρία, φαίνεται ότι αντιλαμβάνεται τη λειτουργία των καλωδίων ωστόσο δεν μπορεί να γενικεύσει τη λειτουργία τους για όλες τις συσκευές παρά μόνο για τον υπολογιστή. Επίσης, όπως φαίνεται ο μαθητής Α προσπαθώντας πιθανόν να «ξεφύγει» από τη διδασκαλία, αφηγείται καταστάσεις της καθημερινότητας.

Ερ: Ωραία...τα καλώδια τι είναι;  
 Μαθ.Α: Τα καλώδια είναι...που βάζουμε στη μπρίζα για να ανάβει ο υπολογιστής, όπως έχω εγώ σπίτι μου  
 Ερ: Α! έχεις υπολογιστή;  
 Μαθ.Α: Ναι, όλοι έχουμε. όλους μας έστειλαν, μ' έστειλε εμένα, το Σπύρο, τη Μαρία  
 Ερ: Υπολογιστή;  
 Μαθ.Α: Ναι  
 Ερ: Μπράβο!...και τι κάνουμε ακριβώς με τα καλώδια;  
 Μαθ.Α: Τα καλώδια τα βάζουμε στον υπολογιστή  
 Ερ: Μπράβο! Τα βάζουμε μόνο στον υπολογιστή;;  
 Μαθ.Α: Όχι  
 Ερ: Αλλά;  
 Μαθ.Α: Αλλά τα βάζουμε...  
 Ερ: ...  
 Μαθ.Α: Που τα βάζουμε;  
 Ερ: Που τα βάζουμε;  
 Μαθ.Α: Στο laptop

*Ερ: στο laptop...πολύ ωραία!*

Στη συνέχεια η ερευνήτρια ζήτησε στον μαθητή Α να επιλέξει από μια κατάλληλα επιλεγμένη εικόνα ποια αντικείμενα χρειάζονται για να ανάψει μια λάμπα. Χρησιμοποιήθηκε μια διαφάνεια power point για να αξιολογηθεί η οπτική διάκριση του μαθητή =-0987654 και η συγκριτική του ικανότητα. Ο μαθητής αναγνώρισε και ονομάτισε σχετικά εύκολα τα αντικείμενα που είναι απαραίτητα για να ανάψει μια λάμπα.



**Εικόνα 1:**

Στη συνέχεια ο μαθητής Α κλήθηκε να ζωγραφίσει ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα που να λειτουργεί (ν' ανάβει η λάμπα). Λόγω των κινητικών του προβλημάτων δυσκολεύτηκε αρκετά να ανταπεξέλθει, καθώς οι τρομώδεις κινήσεις του δεν του επέτρεπαν να σταθεροποιήσει τα χέρια του. Ωστόσο για να διευκολυνθεί η κατάσταση, το χαρτί που ζωγράφιζε ο μαθητής ήταν σταθεροποιημένο πάνω στο τραπέζι.

Ο μαθητής Α ζωγράφισε μια λάμπα, καλώδια και ένα διακόπτη (το σχέδιο του μαθητή βρίσκεται στο παράρτημα της εργασίας). Πιο συγκεκριμένα τα τρία αυτά αντικείμενα που ζωγράφιζε δεν ήταν ενωμένα μεταξύ τους και επιπλέον ο μαθητής όταν τα ζωγράφιζε φαίνεται ότι επηρεάστηκε από τις εικόνες που είδε στον υπολογιστή. Αναφορικά με τη περιγραφή αυτού που ζωγράφιζε:

*Ερ: Η λάμπα πως ανάβει;*

*Μαθ.Α: Αυτό (εννοεί το διακόπτη)*

*Ερ: Αυτό τι είναι;*

*Μαθ.Α: Αχ*

*Ερ: τι είναι;*

*Μαθ.Α: Πως το λένε;*

*Ερ: Περιγράψε το μου, αν δεν θυμάσαι πως το λένε... τι κάνει αυτό;*

*Μαθ.Α: Ανάβει το φως*

*Ερ: Όταν το πατάμε;*

*Μαθ.Α: Όταν κάνουμε κάτι εκεί πάνω*

*Ερ: Δεν μου λες, αν δεν υπήρχε αυτό, πως θα άναβε η λάμπα;*



Μαθ.Α: Δεν θ' ανάβει

Στη συνέχεια της αρχικής αξιολόγησης δόθηκαν στο μαθητή Α οκτώ κυκλώματα τα οποία έπρεπε να τα κρίνει σχετικά με το αν ανάβει η λάμπα ή όχι.



Ο μαθητής Α αναγνωρίζει τα αντικείμενα του κυκλώματος και υποστηρίζει ότι λάμπα δεν ανάβει επειδή δεν υπάρχει διακόπτης.

Ερ. Ωραία, τι βλέπουμε

Μαθ.Α: Μια λάμπα, μια μπαταρία

Ερ: Μπράβο, και αυτή η λάμπα θα ανάψει;

Ανάβει αυτή η λάμπα;

Μαθ.Α: Ναι

Ερ: Γιατί πιστεύεις ότι ανάβει;

Μαθ.Α: Εεεε

Ερ: Γιατί πιστεύεις ότι ανάβει;

Μαθ.Α: Δεν ανάβει γιατί δεν έχει τέτοιο

Ερ: Γιατί δεν έχει τι: ... είπες ότι δεν ανάβει, γιατί δεν ανάβει;

Μαθ.Α: Γιατί δεν έχει..

Ερ: Γιατί δεν έχει

Μαθ.Α: Διακόπτη;

Ερ: Το διακόπτη

Μαθ.Α: Ναι



Ερ: Λοιπόν, πάμε στο επόμενο, εδώ η λάμπα ανάβει;

Μαθ.Α: Όχι

Ερ: Όχι, γιατί δεν ανάβει;

Μαθ.Α: Γιατί δεν έχει το διακόπτη

Ο μαθητής Α επιμένει στην άποψη του ότι για να ανάψει μια λάμπα είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός διακόπτη.



3

Επειδή ο μαθητής επέμενε ως προς τη χρήση διακόπτη, κρίθηκε απαραίτητη ελάχιστη καθοδήγηση για να δώσει νέα τροπή στη συζήτηση.

*Ερ: Λοιπόν, πάμε στο επόμενο, εδώ η λάμπα ανάβει;*

*Μαθ.Α: Όχι*

*Ερ: Όχι, γιατί δεν ανάβει;*

*Μαθ.Α: Γιατί δεν έχει το διακόπτη ναι, εδώ αυτό;*

*Μαθ.Α: Όύτε και δω δεν θα ανάψει*

*Ερ: Γιατί δεν ανάβει;*

*Μαθ.Α: Γιατί;*

*Ερ: Μια λάμπα μπορεί να ανάψει και χωρίς διακόπτη*

*Μαθ.Α: Με το καλώδιο*

*Ερ: Με το καλώδιο τι;*

*Μαθ.Α: Ανάβει και με το καλώδιο*

*Ερ: Εδώ έχει καλώδιο*

*Μαθ.Α: Όχι*

*Ερ: Όχι, οπότε;*

*Μαθ.Α: Δεν ανάβει*



4

*Ερ: Πάμε στο νούμερο.. ποιο είναι αυτό;*

*Μαθ.Α: Τέσσερα*

*Ερ: Τέσσερα*

*Μαθ.Α: Εδώ έχει καλώδιο, άρα μπορεί να ανάψει*

Ο μαθητής θεωρεί ότι εφόσον υπάρχουν καλώδια τότε μπορεί να ανάψει η λάμπα. Δεν λαμβάνει καθόλου υπόψη του τον αριθμό των καλωδίων καθώς και τη σύνδεση με τη μπαταρία



5

*Ερ: Το πέντε*

*Μαθ.Α: Εδώ δεν μπορεί να ανάψει γιατί δεν έχει ούτε καλώδιο ούτε διακόπτη.*

*Ερ: Οπότε;*

*Μαθ.Α: Οπότε, δεν ανάβει*

Ο μαθητής συνεχίζει να λαμβάνει πολύ σοβαρά υπόψη τους 2 παράγοντες (καλώδια, διακόπτης) για τη λειτουργία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος.



*Μαθ.Α: εδώ καλώδιο έχει...αλλά ανάβει*  
*Ερ: αλλά; Ανάβει;*  
*Μαθ.Α: ναι*  
*Ερ: Γιατί πιστεύεις ότι ανάβει;*  
*Μαθ.Α: γιατί αυτό είναι σ' αυτό στη μπαταρία*

Γενικά φαίνεται ότι ο μαθητής Α δεν παρατηρεί τις διαφορές ανάμεσα στις φωτογραφίες. Προσέχει μόνο τα αντικείμενα και όχι τον τρόπο που είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους.



*Ερ: Εδώ; στο 7; Βασίλη εδώ στο 7!*  
*Μαθ.Α: Αυτό είναι το καλώδιο είναι στην μπαταρία και το άλλο στη λάμπα*  
*Ερ: Είναι στη μπαταρία και το άλλο στη λάμπα.....οπότε ανάβει;*  
*Μαθ.Α: Ναι*

Η επανάληψη της ίδιας φράσης σημαίνει ότι η προσοχή του μαθητή διασπάστηκε, οπότε προσπαθούσα να του προσελκύσω ξανά το ενδιαφέρον



*Μαθ.Α: Εδώ, ένα είναι εδώ καλώδιο και ένα είναι εδώ*  
*Ερ: Και τα ; και;*  
*Μαθ.Α: Ανάβει*

Εδώ, ενώ ο μαθητής παρατηρεί ότι υπάρχουν δύο καλώδια, δεν συνεχίζει τη σκέψη του και απλά αναφέρει ότι η λάμπα θα ανάψει.

## Φάση αναδόμησης ιδεών

Αρχικά ο μαθητής Α ονομάτισε επιτυχώς τα αντικείμενα που βρίσκονταν μπροστά του (λάμπα, καλώδια, μπαταρία). Ενθαρρύνθηκε να εκφράσει τη γνώμη του και να προσπαθήσει μόνος του να ανάψει τη λάμπα.

*Ερ: Για πες μου τι έχεις μπροστά σου*  
*Μαθ.Α: Έχω λάμπα.*  
*Ερ: Ναι*  
*Μαθ.Α: Έχω μπαταρία και καλώδια*



Ο μαθητής Α επιχείρησε αρχικά να ενώσει το ένα καλώδιο με τον ένα πόλο της μπαταρίας. Στην προσπάθεια του αυτή, έγιναν αρκετά εμφανής οι κινητικές του δυσκολίες. Συγκεκριμένα στη διαδικασία σύνδεσης των αντικειμένων οι τρομώδεις και αθετωσικές κινήσεις που εκδήλωνε λειτουργούσαν αρνητικά στην επιτυχή εκτέλεση του πειράματος. Ο μαθητής δεν μπορούσε να σταθεροποιήσει το χέρι του. Επίσης παρόλο που του δόθηκε το κινητικό πρότυπο για το πώς θα ανοίξει το «κορκοδειλάκι», δεν μπορούσε να βάλει δύναμη και να το πιέσει για να ανοίξει. Έπειτα η ερευνήτρια σταθεροποίησε τη μπαταρία για να μπορέσει ο μαθητής Α να συνδέσει το καλώδιο, αλλά τελικά το συνέδεσε μαζί με την ερευνήτρια, αφού έγινε βέβαια πρώτα ξεκάθαρο σε ποιο ακριβώς σημείο ήθελε να το ενώσει. Οι οδηγίες που δόθηκαν στο μαθητή είναι:

*Ερ: «Δες, βάλε το δαχτυλάκι εδώ πέρα, δες τη κίνηση του χεριού μου...έτσι. Στο κρατάω εγώ, έτσι πίεσε τα χέρια σου, τα δάχτυλα σου για να ανοίξει. Πίεσε τα δάχτυλα σου πίεσε τα, μη το φοβάσαι...θες να το ενώσεις εδώ; ...δες το βλέπεις πως ανοίγει; Να το!! Το ένα το ένωσες! Ωραία, αυτό γιατί το ένωσες εδώ πέρα, τι να το κάνεις;»*

Στη συνέχεια, ακολουθώντας την ίδια διαδικασία με την βοήθεια της ερευνήτριας ένωσε το δεύτερο καλώδιο με τον άλλο πόλο της λάμπας. Ο μαθητής αντιμετώπισε ανάλογες κινητικές δυσκολίες. Αξίζει να σημειωθεί ότι ασχολήθηκε κατευθείαν με τους πόλους της μπαταρίας.

*Ερ: «Πολύ ωραία και τώρα που τα έβαλες...τι θα κάνεις;  
Μαθ.Α: Και τώρα θα ανάψω...πρέπει να βρω μια λάμπα»*

Με την προαναφερθείσα φράση, ο μαθητής αντιλαμβάνεται αυτό που πρόκειται να δημιουργήσει. Το μικρό μέγεθος της λάμπας τον δυσκόλευε ακόμα περισσότερο, διότι δεν μπορούσε να την «πιάσει» και να την επεξεργαστεί εύκολα. Γι' αυτό το λόγο η ερευνήτρια σταθεροποίησε την λάμπα και ενθάρρυνε τον μαθητή ζητώντας του να της υποδείξει το σημείο στο οποίο θα έπρεπε να συνδεθεί με το καλώδιο. Στη συνέχεια με τη βοήθεια της συνέδεσε το ένα καλώδιο με τη λάμπα. Ο μαθητής επιχείρησε να ανάψει τη λάμπα με ένα καλώδιο αλλά διαπίστωσε ότι δεν ανάβει (γνωστική σύγκρουση), έπειτα επιχείρησε να ενώσει τα δυο καλώδια από τη μια πλευρά της λάμπας αλλά ξανά διαπίστωσε ότι δεν ανάβει και τελικά βρήκε τη σωστή συνδεσμολογία. Σε κάποια στιγμή λάμπα άναψε και έσβησε αμέσως επειδή το χέρι του μαθητή έτρεμε και δεν μπορούσε να σταθεροποιήσει το καλώδιο στη λάμπα. Οι συχνές ερωτήσεις που γίνονταν από την ερευνήτρια σχετικά με το αν ανάβει η λάμπα είχαν ως στόχο να κάνουν ακόμα



πιο ισχυρή τη γνωστική σύγκρουση και να κινητοποιήσουν τον μαθητή να βρει λύση. Η διαδικασία αυτή παρουσιάζεται παρακάτω:

*Ερ: Για δεξ ανάβει; (με το ένα καλώδιο)*  
*Μαθ.Α: Όχι πρέπει να βάλουμε και αυτό(εννοεί το άλλο καλώδιο)*  
*Ερ: Από πού πρέπει να το βάλουμε;*  
*Μαθ.Α: (δείχνει την ίδια πλευρά με το άλλο καλώδιο)*  
*Ερ: Για πες μου τι θέλεις να κάνεις με αυτό; (βάλαμε το καλώδιο στην πλευρά που έδειξε)..ανάβει η λάμπα;*  
*Μαθ.Α: Όχι*  
*Ερ: Όχι, ... φέρε μου να το βγάλω(είχε κολλήσει)*  
*Μαθ.Α: Τότε να κάνουμε.....(συνεχίζει).....*  
*Ερ: Για πες μου τι θες να κάνεις; (το ενώνει με τη βοήθεια μου από τη σωστή πλευρά) α τι έχουμε εδώ; Για να το δω; Πιάσε το.. άστο άστο εκεί που είναι. (δεν συνδεόταν καλά παρόλο που ήταν από τη σωστή πλευρά).*  
*Μαθ.Α: Ααααααα (είχε ανάψει για λίγο και έσβησε)*  
*κάναμε σωστά*  
*Μαθ.Α: Είδα τι τυφλός είμαι!*  
*Ερ: Όχι δεν είσαι τυφλός..... για πες μου, που θέλεις να το βάλεις το..... το άλλο; ...οπ το είδες που πήγε να ανάψει; Για προσπάθησε...που πρέπει να το βάλεις; Πες μου που θέλεις να το βάλεις να το βάλω εγώ..... (τη βάζουμε μαζί)..... να την η λάμπα!! βλέπεις που ανάβει;;*  
*Μαθ.Α: Ναι!!!! (με ενθουσιασμό)*  
*Ερ: Μπράβο σου! Πάρα πολύ ωραία!!*

## **Φάση ανασκόπησης (τελική αξιολόγηση)**

Στο τέλος της διδασκαλίας ο μαθητής αξιολογήθηκε για να διαπιστωθεί το κατά πόσον άλλαξαν οι πρωταρχικές ιδέες που είχε σχετικά με το ηλεκτρικό κύκλωμα. Αναφορικά με την κατανόηση των εννοιών μπαταρία, λάμπα, καλώδια οι ιδέες του παρέμειναν σταθερές δηλαδή ο μαθητής αντιλαμβάνεται αυτές τις έννοιες μόνο μέσα από τη λειτουργία τους.

Όσον αφορά το ποια υλικά χρησιμοποιούνται για να ανάψουμε μια λάμπα, ο μαθητής έδωσε σωστή απάντηση, όπως και στην αρχική αξιολόγηση με τη διαφορά ότι αυτή τη φορά απάντησε πιο άμεσα και με μεγαλύτερη ευχέρεια.

*Ερ: Μπράβο σου Μαθ.1! Πάρα πολύ ωραία!.. λοιπόν για να δούμε, ανάψαμε μια λάμπα έτσι; Για πες μου τι χρησιμοποιήσαμε;*  
*Μαθ.Α: Αυτό, τη μπαταρία, τα καλώδια.*  
*Ερ: Ναι*  
*Μαθ.Α: Και το λαμπάκι... αυτά.*  
*Ερ: Ωραία και τι κάναμε ακριβώς;*  
*Μαθ.Α: Ανάψαμε το φως*  
*Ερ: Α και πως τα ανάψαμε το φως;..... πόσα καλώδια χρησιμοποιήσαμε;*  
*Μαθ.Α: Δύο*

Ερ: Δύο καλώδια και που τα βάλουμε τα καλώδια αυτά: ..... από την ίδια πλευρά

Μαθ.Α: Το ένα το βάλουμε στο ... το άλλο το βάλουμε εδώ και το από άλλο από εκεί (εννοεί τις 2 πλευρές της μπαταρίας)

Ερ: Μπράβο! Και αυτά που τα ενώσαμε;

Μαθ.Α: Από δω

Ερ: Από τη λάμπα που τα ενώσαμε;

Μαθ.Α: Εδώ (στη λάμπα)

Ερ: Η μια πλευρά ήταν στη λάμπα, δες εδώ πέρα ένα καλώδιο έχει 2 πλευρές.

Μαθ.Α: Ναι

Ερ: Η μια πλευρά ήταν στη λάμπα. Η άλλη;

Μαθ.Α: Εκεί(εννοεί τη μπαταρία)

Ερ: Που;

Μαθ.Α: Εκεί στη μπαταρία

Ερ: Εκεί στην μπαταρία. Και γιατί χρησιμοποιήσαμε 2 καλώδια;

Μαθ.Α: Για να ανάψουμε το φως



Ερ: Ωραία, για να δούμε ποια από αυτές τις εικόνες είναι η σωστή.

Εδώ ανάβει η λάμπα;

Μαθ.Α: Όχι

Ερ: γιατί όχι;

Μαθ.Α: γιατί δεν έχει καλώδιο

Ο μαθητής απορρίπτει τελείως την πιθανότητα η λάμπα να ανάψει μόνο με τη μπαταρία. Αυτή τη φορά δεν χρησιμοποιεί ως επιχείρημα την έλλειψη του διακόπτη, αλλά εδραίωσε στο μυαλό του την αναγκαιότητα του καλωδίου. Επίσης δεν παρατήρησε ότι η λάμπα συνδέεται μόνο με τον ένα πόλο τα μπαταρίας.



Ερ: Εδώ ;

Μαθ.Α: Εδώ δεν έχει.

Ερ: Τι έχει;

Μαθ.Α: Καλώδιο

Ερ: Οπότε ανάβει η λάμπα εδώ πέρα

Μαθ.Α: Όχι

Η απάντηση που έδωσε είναι ανάλογη με την πρώτη. Δεν παρατηρεί τη θέση της λάμπας πάνω στη μπαταρία και συνεχίζει να θεωρεί ότι είναι απαραίτητη η παρουσία ενός τρίτου αντικειμένου. Η πρωταρχική ιδέα σχετικά την ύπαρξη του διακόπτη έχει αλλάξει. (εννοιολογική αλλαγή)



3

*Ερ: Εδώ ανάβει;*  
*Μαθ.Α: Όχι*  
*Ερ: Γιατί δεν ανάβει εδώ;*  
*Μαθ.Α: Γιατί δεν έχει καλώδιο*

Ο μαθητής να απαντάει με τον ίδιο τρόπο σκέψεις σε όλες τις ερωτήσεις. Μπορεί να αποτελεί θετικό στοιχείο το γεγονός ότι αντιλαμβάνεται την αναγκαιότητα των καλωδίων ωστόσο δεν λαμβάνει υπόψη του άλλους παράγοντες όπως στην προκειμένη περίπτωση τη θέση της λάμπας άνω στη μπαταρία.



4

*Μαθ.Α: Ανάβει γιατί έχει καλώδιο!*

Ο μαθητής χωρίς να ακούσει πρώτα την ερώτηση, εξέφρασε και τεκμηρίωσε την άποψη του σχετικά με το συγκεκριμένο ηλεκτρικό κύκλωμα. Ο ενθουσιασμός με τον οποίο ανταποκρίθηκε στο εν λόγω οπτικό ερέθισμα δείχνει ότι έγινε εδραίωση των νέων ιδεών σχετικά με το πώς ανάβει μια λάμπα.



5

*Ερ: Εδώ;*  
*Μαθ.Α: Εδώ δεν ανάβει*  
*Ερ: γιατί;*  
*Μαθ.Α : Γιατί καλώδιο δεν έχει.*

Η απάντηση ταυτίζεται με τις προηγούμενες ότι δηλαδή χωρίς καλώδιο δεν ανάβει η λάμπα.



6

*Ερ: Εδώ που έχει καλώδιο ανάβει;*  
*Μαθ.Α: Ανάβει*  
*Ερ: Ανάβει για δεξ το*  
*Μαθ.Α: Όχι*  
*Ερ: Γιατί δεν ανάβει;*  
*Μαθ.Α: Γιατί έχει ένα καλώδιο*

Εδώ φαίνεται καθαρά η αλλαγή των πρωταρχικών ιδεών του μαθητή, ο οποίος αρχικά θεωρούσε ότι η λάμπα ανάβει με καλώδιο ή διακόπτη χωρίς να υπολογίζει τον αριθμό των καλωδίων, πλέον λέει ξεκάθαρα ότι να ανάψει μια λάμπα χρειάζονται 2 καλώδια.



*Ερ: Μπράβο! Πολύ ωραία!  
Εδώ;  
Μαθ.Α: Εδώ δεν ανάβει  
γιατί έχει ένα καλώδιο*

Εδώ επαναλαμβάνει την άποψη του, ότι δηλαδή υπάρχει μόνο ένα καλώδιο γι' αυτό και δεν λειτουργεί το κύκλωμα



*Ερ: Εδώ;  
Μαθ.Α: Εδώ ανάβει, γιατί  
έχει 2 καλώδια  
Ερ: Πολύ ωραία μπράβο!*

Η γνώμη του μαθητή ταυτίζεται με το επιστημονικό πρότυπο. Ο μαθητής λόγω προβλημάτων όρασης (στραβισμός) δεν παρατήρησε ότι τα το συγκεκριμένο κύκλωμα διαφέρει από το κύκλωμα 4 και ότι καλώδια ενώνονται στο κάτω μέρος της λάμπας. Παρόλα αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικό το ότι ο μαθητής Α αντιλαμβάνεται την αναγκαιότητα των δυο καλωδίων για τη λειτουργία του ηλεκτρικού κυκλώματος.



## Ανάλυση-σχολιασμός διδασκαλίας

### Διδασκαλία 2

#### Ιστορικό μαθητή

Ο μαθητής Β είναι 10 ετών, (ημερομηνία γέννησης 20/6/2000), γεννήθηκε πρόωρα με 25 εβδομάδες κύησης και νοσηλεύτηκε στην Μονάδα Εντατικής Νοσηλείας (ΜΕΝ) τους τρεις πρώτους μήνες της ζωής του. Σύμφωνα με την ιατροπαιδαγωγική διάγνωση από το ΚΔΑΥ (νυν ΚΕΔΔΥ) έχει Εγκεφαλική Παράλυση- Σπαστικότητα. Επίσης ως συνοδό πρόβλημα διαγνώστηκε η αμφιβληστροειδοπάθεια της προωρότητας. Αποτέλεσμα αυτού, είναι ο μαθητής Β να μην μπορεί να εστιάσει το βλέμμα του σε ένα σημείο.

Η κινητική του ανάπτυξη είναι αρκετά αργή καθώς ο μαθητής αρκετές φορές δεν μπορεί να στηρίξει καλά το κεφάλι του. Επίσης χρησιμοποιεί αναπηρικό αμαξίδιο και βρίσκεται κάποιες ώρες της ημέρας στον ορθοστάτη. Επιπρόσθετα, τα προβλήματα όρασης που εμφανίζει ελλατώνουν το οπτικό του πεδίο.

Στον τομέα της αυτοεξυπηρέτησης, ο μαθητής έχει τον έλεγχο των σφικτήρων όμως λόγω των σοβαρών κινητικών του προβλημάτων δεν αυτοεξυπηρετείται, αλλά ζητάει βοήθεια όταν την έχει ανάγκη.

Όσον αφορά τη νοημοσύνη, το τεστ Wisk έδειξε ότι η λεκτική του νοημοσύνη βρίσκεται και καλό επίπεδο (ΔΛΝ: 66). Λόγω των κινητικών προβλημάτων δόθηκαν μόνο οι λεκτικές δοκιμασίες του Wisk. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από τον εκπαιδευτικό της τάξης που αναφέρει ότι ο μαθητής έχει καλό λεξιλόγιο και καλή λεκτική επικοινωνία.

Αναφορικά με τη συνεργασία του μαθητή με το δάσκαλο παρατηρήθηκαν τα εξής: ο μαθητής επικοινωνεί με το δάσκαλο, ανταποκρίνεται στις υποδείξεις του, ζητά βοήθεια όταν τη χρειάζεται, ενώ σπάνια αγνοεί τις οδηγίες του.

Παρακολουθεί την ανώτερη βαθμίδα του ειδικού σχολείου και οι στόχοι του δασκάλου για τη συγκεκριμένη σχολική χρονιά, είναι να κατακτήσει ο μαθητής την πρώτη ανάγνωση και αρίθμηση. Βασικές γνώσεις όπως αυτές των προμαθηματικών εννοιών, σύμφωνα με το δάσκαλο έχουν κατακτηθεί. Ο μαθητής συμμετέχει συστηματικά στο πρόγραμμα της ΕΛΕΠΑΠ, κάνοντας φυσιοθεραπεία, εργοθεραπεία και λογοθεραπεία.

Στα ενδιαφέροντα του εντάσσονται οι ιστορίες και οι παιδικοί ήρωες. Ανατροφοδοτείται με τη λεκτική επιβράβευση. Όταν αισθάνεται κουρασμένος το εκφράζει και μάλιστα με χιουμοριστικό τρόπο.

Οι γονείς του γενικότερα είναι υποστηρικτικοί απέναντί του και θεωρούν ότι είναι ένα πολύ χαρούμενο και ενθουσιώδες αγόρι. Ωστόσο επισημαίνουν ότι συχνά έχει έντονα ξεσπάσματα θυμού.

### **Προετοιμασία για τη διδασκαλία**

Η προετοιμασία της διδασκαλίας αφορά την διαμόρφωση των κατάλληλων συνθηκών και είναι ανάλογη της προηγούμενης διδασκαλίας. Επειδή ο μαθητής χρησιμοποιεί αναπηρικό αμαξίδιο η θέση του στο θρανίο και η απόσταση των υλικών μεταξύ τους προσαρμόστηκε στις ανάγκες του.

### **Φάση προσανατολισμού**

Στην έναρξη της διδασκαλίας έγινε μια καλύτερη γνωριμία ανάμεσα στην ερευνήτρια και τον μαθητή Β, ώστε να δημιουργηθεί ένα κλίμα εμπιστοσύνης που είναι απαραίτητο για κάθε διδασκαλία. Η διδασκαλία ξεκίνησε με ανάδειξη των προσωπικών βιωμάτων του μαθητή. Συγκεκριμένα ο μαθητής πήρε αφορμή από τον υπολογιστή που βρισκόταν πάνω στο τραπέζι και ανέφερε τον υπολογιστή του. Με τη φράση: « Λοιπόν σήμερα θα κάνουμε κάτι τελείως καινούριο, θέλεις;» η ερευνήτρια προσπάθησε να κινησει το ενδιαφέρον του μαθητή. Ο μαθητής Β από την πλευρά του έδειχνε να ανταποκρίνεται θετικά.

### **Φάση ανάδειξης ιδεών**

Ο μαθητής Β κλήθηκε να ορίσει τις έννοιες λάμπα, μπαταρία και καλώδια. Η διαδικασία αυτή ξεκίνησε με ανάκληση των εμπειριών του μαθητή από τη καθημερινότητα του. Προσπαθώντας να ορίσει τη λάμπα, την παρομοίασε με φωτιά. Αυτή την άποψη έχουν υιοθετήσει και άλλοι μαθητές μικρότεροι από αυτόν.

Σχετικά με τις πρωταρχικές ιδέες που έχει για τη μπαταρία, ο μαθητής Β λαμβάνοντας υπόψη τα βιώματα της καθημερινότητας του εστιάζει στη χρήση της μπαταρίας παρά στο τι είναι. Τη θεωρεί μέσο για να δουλέψουν οι συσκευές (π.χ. τηλεόραση).

*Ερ: Λοιπόν...θέλω πρώτα να μου πεις, βλέπεις εκεί πάνω; Εκεί πάνω πάνω - πάνω:.....όταν μια αίθουσα είναι σκοτεινή τι κάνουμε;*

*Μαθ.Β: Ανάβουμε το φως*

*Ερ: Ανάβουμε το φως, και το φως από που βγαίνει;*

*Μαθ.Β: Από τη λάμπα*

*Ερ: Α από τη λάμπα. Και τι είναι η λάμπα;*

*Μαθ.Β: Ένα πράγμα που έχει μέσα, τι έχει; Δεν το ξέρω τι έχει.*

*Ερ: Τι νομίζεις ότι έχει;*

Μαθ.Β: Φωτιά

Ερ: Φωτιά; Μπράβο και πως δουλεύει αυτή η λάμπα

Μαθ.Β: Κουμπί

Ερ: Κουμπί; Μπράβο! Και δεν μου λες, **η μπαταρία τι είναι;**

Μαθ.Β: Που το βάζεις στο computer και λέει το..

Ερ: Που το βάζεις στο computer;

Μαθ.Β: Το computer... που το βάζεις στο computer της τηλεόρασης

Ερ: Και όταν το βάζεις στο computer τι κάνει;

Μαθ.Β: δουλεύει η τηλεόραση

Ερ: Και **τα καλώδια τι είναι;**

Μαθ.Β: (γελάει) Τα καλώδια είναι κάτι όπου μέσα τους (...δεν καταλαβαίνω) κλίνουν τα φώτα, τα ανάβουν πάλι.

Ερ: Ωραία και για πες μου έχεις δει εσύ ποτέ καλώδια; Πως είναι τα καλώδια;

Μαθ.Β: Με ρεύμα

Ερ: Με ρεύμα! Ε; αυτό είπες;»

Στην συνέχεια η αξιολόγηση των αρχικών ιδεών γίνεται μέσω εικόνων τις οποίες ο μαθητής καλείται να τις περιγράψει και να επιλέξει σε ποιες από αυτές ανάβει η λάμπα.



Ερ: Εδώ ανάβει η λάμπα έτσι όπως το βλέπεις;

Μαθ.Β: Ναι αλλά ... μέσα στη λάμπα.

Ο μαθητής αναγνωρίζει τα μέρη του κυκλώματος και θεωρεί ότι η λάμπα θα ανάψει.



Ερ: Σ' αυτό το κύκλωμα ανάβει η λάμπα;

Μαθ.Β: Όχι

Ερ: Όχι, γιατί όχι;

Μαθ.Β: Γιατί είναι μπερδεμένα.

Ο μαθητής Β χαρακτηρίζει το κύκλωμα «μπερδεμένο», επηρεασμένος από τη θέση της λάμπας. Ωστόσο δεν μπορεί να το εξηγήσει περεταίρω.



3

Εδώ ο μαθητής εξηγεί τι βρίσκει μπερδεμένο.

Θεωρεί ότι όταν η λάμπα ακουμπά τον έναν πόλο της μπαταρίας και ενώ το ξύλο (ο πόλος) βρίσκεται από την άλλη πλευρά τότε δεν ανάβει η λάμπα.

*Ερ: Εδώ; Ανάβει η λάμπα; (3)*

*Μαθ.Β: Όχι*

*Ερ: Λες όχι. Γιατί όχι;*

*Μαθ.Β: Είναι πάλι μπερδεμένα*

*Ερ: για πες μου τι είναι μπερδεμένο;*

*Μαθ.Β: Λάμπα είναι από κει, η λάμπα, ενώ το ξύλο είναι από..*

*Ερ: Ενώ;*

*Μαθ.Β: Το άλλο.. το άλλο από κει ...*

*Ερ: ....*

*Μαθ.Β: Είναι από κει και η λάμπα είναι από δω*

*Ερ: Οπότε δεν ανάβει η λάμπα; .. μ;*

*Μαθ.Β: Όχι*



4

Ο μαθητής Β θεωρεί ότι εφόσον η λάμπα δεν είναι στους πόλους δεν υπάρχει περίπτωση ν' ανάψει.

*Ερ: ωραία πάμε εδώ πέρα, για πες μου εδώ τι έχουμε; (Στο 4;)*

*Μαθ.Β: Δεν ανάβει καθόλου*

*Ερ: Γιατί;*

*Μαθ.Β: Επειδή τα...*

*Ερ: Για πες μου τι βλέπεις εδώ πέρα;*

*Μαθ.Β: Να είναι μια ζώνη να έχει μπαταρία και η λάμπα δεν λειτουργεί αν είναι κάτω από τη μπαταρία*

*Ερ: Οπότε λες ότι εδώ πέρα έχουμε μια μπαταρία και αυτό τι είναι εδώ;*

*Μαθ.Β: Σχοινιά*

*Ερ: Σχοινιά και τη λάμπα .. και γιατί δεν ανάβει η μπαταρία;*

*Μαθ.Β: Επειδή είναι από κάτω ανάβει η λάμπα, είναι από κάτω ενώ έπρεπε να είναι από πάνω*





Ερ: Αυτό; ... εδώ;  
 Μαθ.Β: Δεν... είναι ενωμένα τα ξύλα  
 Ερ: Εδώ λες ότι είναι ενωμένα τα ξύλα ... και ανάβει η λάμπα; .... Ε;  
 Μαθ.Β: Ναι

Η άποψη του μαθητή Β ταυτίζεται με το επιστημονικό πρότυπο, ωστόσο ο μαθητής Β συνδέει τη θέση των πόλων της μπαταρίας με τη λειτουργία του κυκλώματος. Επίσης δεν αντιλαμβάνεται τη λειτουργία των πόλων και τους ονομάζει «ξύλακια».



Ο μαθητής Β συγκρίνει τα δυο κυκλώματα και διαπιστώνει τη διαφορά τους. Στο σημείο αυτό της διδασκαλίας επειδή ο μαθητής δεν είχε ξαναέρθει σε επαφή με τα καλώδια η ερευνήτρια του έδειξε τα καλώδια για να μπορέσει να συνεχιστεί η αξιολόγηση.

Ερ: Εδώ; Τι έχουμε εδώ πέρα; (6)  
 Μαθ.Β: Αυτό το είδαμε!  
 Ερ: Όχι αυτό είναι άλλο.  
 Μαθ.Β: Πάλι τα ίδια να πω. Το είπαμε αυτό  
 Ερ: όχι αυτό είναι διαφορετικό από το προηγούμενο. .... θες να σου δείξω το προηγούμενο; Για δεξ το λίγο.. δεξ αυτό, το βλέπεις; Και δεξ που σου δείχνω τώρα. Έχει διαφορά;  
 Μαθ.Β: ....Είναι ένα σχοινί  
 Ερ: Ένα σχοινί ενώ στην άλλη;... στην άλλη φωτογραφία ήτανε;  
 Μαθ.Β: Ήταν 2 σχοινιά  
 Ερ: Δες μου λες αυτή η φωτογραφία  
 Μαθ.Β: Γιατί έχει σχοινιά γιατί έχει σχοινιά;  
 Ερ: Σχοινιά είναι; ... για δεξ λίγο αυτά εδώ πέρα που σου δείχνω τι είναι; (του δείχνω τα καλώδια)... για πιάσε το λίγο.  
 Μαθ.Β: Καλ..  
 Ερ: Τι είναι;  
 Μαθ.Β: Καλώδια  
 Ερ: Καλώδια! Μήπως αυτό είναι καλώδιο;  
 Μαθ.Β: Και τα άλλα είναι  
 Ερ: Α και τα άλλα είναι. Οπότε είναι σχοινιά ή καλώδια;  
 Μαθ.Β: Κα.... καλώδια  
 Ερ: Αυτό εδώ πέρα το κύκλωμα για δεξ λίγο η λάμπα, αυτή η λάμπα θ' ανάψει;  
 Μαθ.Β: Δεν θα ανάψει η λάμπα πρέπει να είναι ψηλά.



*Ερ: Εδώ πέρα που είναι και ψηλά;*  
*Μαθ.Β: Δουλεύει*  
*Ερ: Αυτό δουλεύει;*  
*Μαθ.Β: Αλλά δεν είναι ίσια, ίσια*

Ο μαθητής Β συνεχίζει να υποστηρίζει την άποψη του ότι η λάμπα πρέπει να είναι ψηλά για να ανάψει. Δεν σχολιάζει καθόλου τη θέση του καλωδίου.



*Ερ: Μάλιστα... και για δεξ και αυτό; Αυτό ανάβει;*  
*Μαθ.Β: Όχι πάλι*  
*Ερ: Γιατί όχι;*  
*Μαθ.Β: ... πρέπει να είναι ψηλά η λάμπα*

Εδώ επαναλαμβάνει το επιχείρημα του, ότι η λάμπα πρέπει να είναι ψηλά για να ανάψει. Φαίνεται η άποψη αυτή να είναι καλά εδραιωμένη.

### Φάση αναδόμησης ιδεών

Αρχικά, η ερευνήτρια ενθάρρυνε τον μαθητή Β ν' ανάψει τη λάμπα. Από τη πλευρά του ο μαθητής Β είδε την διαδικασία ως παιχνίδι και φάνηκε να ενθουσιάστηκε από την ιδέα όπως φαίνεται από την απάντησή του

*Ερ: Ωραία ...Μπράβο, τώρα θες να προσπαθήσουμε, αφού όλα αυτά τα κυκλώματα λες ότι δεν δουλεύουν, θες να προσπαθήσουμε εμείς να ανάψουμε μια λάμπα;...*  
*Θέλεις;*  
*Μαθ.Β: Θέλω!*  
*Ερ: Μπράβο! Λοιπόν*  
*Μαθ.Β: Μ' αρέσει πολύ το παιχνίδι*

Έπειτα η ερευνήτρια ώθησε τον μαθητή Β να ονοματίσει τα αντικείμενα που είχε μπροστά του (πάνω στο θρανίο) και έπειτα τον ενθάρρυνε να επιλέξει όποια από αυτά τα αντικείμενα θέλει για να ανάψει τη λάμπα. Ο μαθητής Β αρχικά ήταν πολύ επιφυλακτικός, αμφισβητούσε το γεγονός ότι μπορεί η λάμπα να ανάψει και ζήτησε αμέσως βοήθεια. Η ερευνήτρια προσπάθησε να τον κάνει να νιώσει ασφάλεια και σιγουριά αναφορικά με το αποτέλεσμα της διαδικασίας

*Ερ: Τώρα, πάρε ότι χρειάζεσαι και προσπάθησε να μου ανάψεις τη λάμπα*  
*Μαθ.Β: Ανάβει;*  
*Ερ: Ανάβει ναι!! Βεβαία ανάβει άμα τη βάλουμε σωστά, στη σωστή θέση ανάβει.*  
*Μαθ.Β: Θέλω βο..*  
*Ερ: Τι λες;*  
*Μαθ.Β: Βοήθεια*  
*Ερ: Λοιπόν, πες μου καταρχάς τι χρειάζεσαι;*  
*Μάθ.2: Λάμπα, καλώδια*  
*Ερ: Καλώδια, έχουμε εδώ πέρα διάφορα καλώδια για δεξ, για πιάσε, πιάσε τα καλώδια, πιάσε τα.*

Στη συνέχεια ο μαθητής Β διαπίστωσε ότι τα καλώδια δεν χρειάζονται στη λειτουργία της λάμπας και πήρε μόνο τη μπαταρία και τη λάμπα. Η ερευνήτρια έφερε τα συγκεκριμένα υλικά (μπαταρία , λάμπα) πιο κοντά στον μαθητή και τον συμβούλευσε να προσπαθήσει να εφαρμόσει αυτό που σκέφτεται ώστε να ανάψει η λάμπα. Ο μαθητής Β έβαλε τη λάμπα πάνω στη μπαταρία και αυτή άναψε. Από την άλλη η ερευνήτρια θέλοντας να διαπιστώσει κατά πόσον το άναμμα της λάμπας ήταν αποτέλεσμα τύχης ή εφαρμογής των ιδεών του παροτρύνει τον μαθητή Β να εξηγήσει σε ποιο ακριβώς σημείο σύνδεσε τη λάμπα με τη μπαταρία.

*Μαθ.Β: Μόνο μπαταρία και λάμπα*  
*Ερ: Μόνο μπαταρία και λάμπα, μάλιστα.. για πάρε τη μπαταρία*  
*Μαθ.Β: Και μετά τα καλώδια*  
*Ερ: Μετά τα καλώδια οκ*  
*Μα.2: Πώς να το τώρα ... πως να το βάλω;;;*  
*Ερ: Λοιπόν για άσε τη μπαταρία, πάρε τη λάμπα στο χέρι και για πες μου που μπορείς να τη βάλεις για να ανάψει; ... οχ α!! για δεξ τι έκανες, άναψε;*  
*Κ. Στη μέση*  
*Ε Στη μέση; ... έτσι; ... μπράβο!*

Έπειτα η ερευνήτρια ενθάρρυνε τον μαθητή Β ν' ανάψει μόνος του λάμπα. Οι κινητικές δυσκολίες του μαθητή τον εμπόδιζαν τόσο στην κατανόηση όσο και στην εκτέλεση κινήσεων. Συγκεκριμένα ο μαθητής Β δεν μπορούσε να «πιάσει» καλά τη λάμπα με αποτέλεσμα να τη ρίχνει συνέχεια κάτω. Το μικρό μέγεθός της καθώς και το βάρος της (πολύ ελαφρύ), δυσκόλευαν ακόμα περισσότερο τον μαθητή Β. Ειδικότερα ο μαθητής δε έχει αναπτύξει σε μεγάλο βαθμό την τριποδική του σύλληψη, δηλαδή την ικανότητα να απομονώνει τα τρία δάχτυλα του χεριού. Η ερευνήτρια σταθεροποίησε τη μπαταρία ώστε ο μαθητής να συνδέσει πάνω της τη λάμπα. Ο μαθητής αντιλαμβανόταν ότι η λάμπα πρέπει να τοποθετηθεί κάθετα πάνω στους πόλους αλλά υποδείκνυε στην ερευνήτρια μόνο το ένα από τους δυο πόλους κάθε φορά. Ο μαθητής Β βρισκόταν σε κατάσταση γνωστικής σύγκρουσης γιατί διαπίστωνε ότι οι ιδέες του δεν φέρουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η ερευνήτρια τον ενθάρρυνε να συνεχίσει τις προσπάθειες για να βρει τη λύση. Ο μαθητής από τη πλευρά του πολλές φορές επαναλάβανε τις ίδιες ενέργειες. Συγκεκριμένα προσπάθησε πολλές φορές να βάλει τη λάμπα σε μόνο ένα από τους δυο πόλους παρόλο του



διαπίστωνε ότι η λάμπα δεν ανάβει. Επίσης παρόλο που αρχικά υποστήριξε ότι η λάμπα τοποθετείται κάθετα κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας φάνηκε να μη το εφάρμοζε και τοποθετούσε τη λάμπα ανάποδα.

*Ερ:* Στη μέση; ... έτσι; ... μπράβο! Για προσπάθησε το και εσύ.... Για δες όμως πως την έχεις τη λάμπα;

*Μαθ.Β:* Ανάπ

*Ερ:* Ανάποδα;

*Μαθ.Β:* (γελάει)

*Ερ:* Για προσπάθησε το, για βάλε το όπως το έβαλες πριν και την άναψες; .... Οπ έπεσε και αυτή; (η λάμπα) .... Να πάρε μια λάμπα. Ωραία να η λάμπα! Για προσπάθησε.... Στην κρατάω εγώ σταθερή (τη μπαταρία) και βάλε το εσύ πάνω..... είπες πριν που θα μπει;;

*Μαθ.Β:* Στη μέση

*Ε. Οριζόντια;*

*Μαθ.Β:* Όχι κάθετα

*Ερ:* Για προσπάθησε να τη βάλεις κάθετα όπως λες.....είπες θα τη βάλεις στη μέση. Πως θα τη βάλεις στη μέση.....όπα έπεσε στο πόδι σου, πάρε το.. μπράβο, για προσπάθησε .... για πες μου, δείξε εδώ πέρα, δείξε μου πως θες να τη βάλεις ακριβώς και θα τη βάλουμε μετά .... Που να ακουμπάει σε αυτό; Ή σε αυτό ή και στα 2

*Μαθ.Β:* Και στα 2

*Ερ:* Και στα 2, τι να ακουμπάει όμως, τι να ακουμπάει όμως η λάμπα εδώ πέρα το γυάλινο ή από κάτω;.... κοίτα θα σου κρατήσω εγώ τη λάμπα και θα μου πεις ποιο σημείο της λαμπάς πρέπει να ακουμπήσει πάνω στη μπαταρία, για πες μου, δείξε μου.

*Μαθ.Β:* Αυτό

*Ερ:* Αυτό; Για δες δεν ανάβει, για δες τι άλλο .... Αυτό στη μέση (το δείχνει)...α πάλι δεν ανάβει... πως θα ανάψει η λάμπα

*Μαθ.Β:* Από κει

*Ερ:* μ;

*Μαθ.Β:* Βάλτο εκεί

*Ερ:* Που;

*Μαθ.Β:* Βάλτο έτσι

*Ερ:* Έτσι όπως βλέπεις τη λάμπα δείξε μου με το χεράκι σου ποιο σημείο πρέπει να ακουμπήσει.....αυτό ; εδώ που βγαίνει το φως; Για δες; Ανάβει;

*Μαθ.Β:* Αυτό

*Ερ:* Αυτό; Το ένα ή και τα δύο, για δες αυτό έτσι; Δεν ανάβει

*Μαθ.Β:* Αυτό

*Ερ:* Αυτό; Το ένα ή και τα δύο, για δες αυτό έτσι; Δεν ανάβει

*Μαθ.Β:* Το ένα

*Ερ:* Δες δεν ανάβει, από το ένα δεν ανάβει, επ έπεσε (το λαμπάκι) έλα πάρε αυτό...ορίστε.. την έχεις τη λάμπα; Ωραία

*Μαθ.Β:* Έπεσε

*Ε. Έφυγε; Να πάρε αυτό..... Είπες πριν ότι θα βάλουμε αυτά εδώ πέρα έτσι; Είπαμε δες ότι στο ένα δεν ανάβει το άλλο*

Σε αυτό το σημείο επειδή ο μαθητής βρισκόταν σε σύγχυση και άρχισε να απογοητεύεται, η ερευνήτρια άρχισε να προτείνει έμμεσα λύσεις. Ο μαθητής ζήτησε επιπλέον υλικά (καλώδια) για να



καταφέρει να ανάψει τη λάμπα. Παρόλο που χρησιμοποίησε τα καλώδια, συνέχισε να τοποθετεί τη λάμπα στους πόλους. Η ερευνήτρια τοποθέτησε τη λάμπα πάνω στους πόλους όπως της υπέδειξε ο μαθητής Β και άναψε .

*Ερ: Μήπως χρειάζεσαι κάτι άλλο;*

*Μαθ.Β: Τα καλώδια!!*

*Ερ: Θες να πάρεις καλώδια; Για πάρε, έχει εδώ πέρα διάφορα καλώδια*

*Μαθ.Β: Στο*

*Ερ: Γιαβάλτο... είπαμε στο ένα δεν ανάβει*

*Κ. Στο άλλο*

*Ερ: Έτσι αα!! Είδες που άναψε για δεξ λίγο που ακούμπησε; Ποιο σημείο της λάμπας ακούμπησε στη μπαταρία .... Αυτά εδώ στους πόλους δηλαδή τα ακουμπήσαμε σε ποιο σημείο της λάμπας για πες μου*

*Μαθ.Β: . Αυτό από κάτω*

*Ερ: Αυτό από κάτω για δεξ, αν ακουμπήσουμε το ένα ανάβει;*

*Μαθ.Β: Όχι*

*Ερ: Τι πρέπει να ακουμπήσουμε*

*Μαθ.Β: Και το άλλο (γελάει)*

*Ερ: Μπράβο!!*

Η διαδικασία κανονικά θα περνούσε στη φάση της αξιολόγησης αλλά ο μαθητής θεώρησε απαραίτητη τη χρήση των καλωδίων οπότε συνεχίστηκε η φάση αναδόμησης ιδεών. Επίσης παρατηρήθηκε ότι ο μαθητής θέλησε να χρησιμοποιήσει καλώδια ίδιου χρώματος (άσπρο) για ν' ανάψει τη λάμπα. Αφού συνέδεσε τα καλώδια με τη βοήθεια της ερευνήτριας τοποθέτησε τη λάμπα πάνω στους πόλους και η λάμπα άναψε. Ακριβώς η ίδια διαδικασία επαναλήφθηκε πριν από λίγο. Αφού διαπίστωσε ότι η λάμπα δεν ανάβει (τοποθέτησε το κάτω μέρος της λάμπας), ζήτησε από την ερευνήτρια να βγάλει το ένα καλώδιο.

*Μαθ.Β: Τώρα τα καλώδια*

*Ερ: Μπράβο να πάρε ένα καλώδιο*

*Μαθ.Β: Το άσπρο*

*Ερ: το άσπρο θέλεις ορίστε το άσπρο ... για πες μου τι θες να κάνεις με αυτό;*

*Μαθ.Β: Ένα*

*Ερ: Για πες μου που θες να το βάλεις αυτό, να σε βοηθήσω.. θες να το ανοίξεις αυτό;*

*Μαθ.Β: Ναι*

*Ερ: Δες λίγο, δεξ πως ανοίγει, βλέπεις (το καλώδιο); ..... που θες να το βάλεις πες μου*

*Μαθ.Β: Εδώ (στο κάτω μέρος της μπαταρίας)*

*Ερ: Εδώ; Εδώ δεν μπαίνει.. από δω να το βάλω εδώ μέσα; Ορίστε το ένα το καλώδιο. Τι κάνουμε τώρα;*

*Μαθ.Β: Και ένα άλλο, και ένα άλλο άσπρο καλώδιο*

*Ερ: Και άλλο άσπρο; Ορίστε*

*Μαθ.Β: Γελάει*

*Ερ: Τι να το κάνουμε το άσπρο το καλώδιο*

*Μαθ.Β: Βάλτο στο άλλο*

*Ερ:* Θεσ εδώ;.. στο άλλο ορίστε και τώρα τι κάνουμε;  
*Μαθ.Β:* Βάζουμε και τη λάμπα  
*Ερ:* Που τη βάζουμε τη λάμπα; Για δείξε μου που θεσ να βάλουμε τη λάμπα; .... Όπα δεν πειράζει, για πάρε το. Που να το βάλουμε.... Για πες μου ανάβει η λάμπα;  
*Μαθ.Β:* Όχι  
*Ερ:* Δεν ανάβει, δεν ανάβει εδώ που μου πες να το βάλω  
*Μαθ.Β:* Από δω  
*Ερ:* Από δω; Από τον ένα πόλο; Από δω; Ανάβει;  
*Μαθ.Β:* Όχι  
*Ερ:* Που..... για πες μου που θα μπει; Εδώ; .. μπράβο πάλι ανάβει  
*Μαθ.Β:* Βάλε και το άλλο το καλώδιο  
*Ερ:* Που να το βάλω το άλλο το καλώδιο για πες μου... στη λάμπα; Εδώ; Ορίστε το έβαλα εδώ πέρα  
*Μαθ.Β:* Τς  
*Ερ:* Εδώ; Για δεσ ανάβει; Δεν ανάβει  
*Μαθ.Β:* Μόνο το ένα  
*Ερ:* Να βγάλω αυτό δηλαδή; Έτσι;.. α δεν ανάβει έτσι  
*Μαθ.Β:* Βγάλε το ένα  
*Ερ:* Ποιο ένα; Να βγάλω και αυτό το καλώδιο;.. τι θεσ να πάρω;

Ο μαθητής Β άρχισε να εκφράζει έντονα το άγχος του και την κούραση του και ζητά επίμονα βοήθεια

*Μαθ.Β:* Έχω μπερδευτεί τώρα,  
*Ερ:* Τι;  
*Μαθ.Β:* Έχω μπερδευτεί! δε ξέρω τι να κάνω!  
*Ερ:* Για προσπάθησε μου είπες να βγάλω το ένα το καλώδιο τι να το κάνουμε αυτό;  
 .....  
*Μαθ.Β:* Περίμενε λίγο.... Τώρα;::  
*Ερ:* Τώρα τι κάνουμε;  
*Μαθ.Β:* Θέλω βοήθεια  
*Ερ:* Ωραία πες μου τι θεσ να κάνουμε;  
*Μαθ.Β:* Δεν ξέρω!

Η ερευνήτρια προσπάθησε να κάνει το μαθητή να νιώσει ασφάλεια και να συνειδητοποιήσει σε ποιο σημείο της διδασκαλία βρίσκεται (μια μπαταρία συνδεδεμένη με δυο καλώδια). Ο μαθητής θεώρησε ότι για να τοποθετηθεί η λάμπα πάνω στη μπαταρία πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος στους πόλους γι' αυτό και ζήτησε από την ερευνήτρια να μετακινήσει τα καλώδια πάνω στους πόλους ώστε να υπάρχει χώρος για να τοποθετήσει τη λάμπα.

*Ε. Πριν πως άναψε η λάμπα;*  
*Μαθ.Β:* Την έβαλα πάνω  
*Ε. Ναι το ένα το καλώδιο το έβαλες το άλλο το θέλουμε;*  
*Μαθ.Β:* Όχι  
*Ε. Όχι το άλλο το καλώδιο δεν το θέλουμε;*  
*Μαθ.Β:* Το θέλω  
*Ε. Οπότε τι να το κάνω; Δώστο μου εμένα και πες μου που να το βάλω; Ωραία πες μου που θεσ να το βάλω... εδώ που πιάνεις;.. ε;*  
*Μαθ.Β:* Ναι

*E. Μετά: Τώρα τι έχουμε; Έχουμε μια μπαταρία με 2 καλώδια. Μετά τι κάνουμε;*

*Μαθ.Β: Βάζουμε τη λάμπα*

*E. Που να βάλουμε τη λάμπα;*

*Μαθ.Β: Πρέπει να κάνουμε χώρο*

*E. Που πρέπει να κάνουμε χώρο;*

*Μαθ.Β: Στη μπαταρία*

*Ερ: Λοιπόν που πρέπει να κάνουμε χώρο;*

*Μαθ.Β: Στη μπαταρία*

*E. Και πως θα κάνουμε χώρο;*

*Μαθ.Β: Έτσι*

*E. Ωραία και τώρα που κάναμε χώρο; Θέλουμε ν' ανάψουμε τη λάμπα. Που να τη βάλω;*

*Μαθ.Β: Από κει*

*E. Από δω; Δεν ανάβει*

*Μαθ.Β: Από την άλλη*

*E. Πάλι δεν ανάβει*

*Μαθ.Β: Πες μου τι να κάνω*

*E. Για σκέψου αυτά εδώ τι να τα κάνουμε (καλώδια); Περισσεύουνε;*

*Μαθ.Β: Τα βάζουμε και αυτά*

*E. Α για πες μου που να τα βάλουμε; Να τα βάλω εδώ πέρα.. που για δείξε μου; Να τα βάλω εδώ; Εδώ; Και τώρα ανάβει η λάμπα; .... Και το άλλο τι να το κάνουμε; Να το βάλουμε και αυτό;*

*Μαθ.Β: Ναι*

*E. Να το βάλουμε, ..ορίστε το βάλουμε και τώρα που θα μπει η λάμπα; ..... (την δείχνει στην ερευνήτρια).. ανάβει;*

*Μαθ.Β: Οχι*

*E. Οχι.*

Στην συνέχεια η ερευνήτρια για να βοηθήσει έμμεσα το μαθητή Β επανέλαβε τις ιδέες του σχετικά με τη πηγή ρεύματος (ΔΕΗ). Έπειτα ο μαθητής υπέδειξε στην ερευνήτρια να ενώσει τα δυο άσπρα καλώδια μεταξύ τους. Η ερευνήτρια επισήμανε στον μαθητή ότι η λάμπα βρίσκεται εκτός κυκλώματος οπότε δεν μπορεί να ανάψει. Ο μαθητής θέλησε να χρησιμοποιήσει και τα υπόλοιπα καλώδια, τα οποία τα ένωσε μεταξύ τους χωρίς τη λάμπα.

*Ερ: Λοιπόν για πες μου... θυμάσαι που είπαμε ότι για ν' ανάψει η τηλεόραση πρέπει να έχουμε πληρώσει τη ΔΕΗ; E;*

*Μαθ.Β: Ναι*

*Ερ: Η ΔΕΗ μας δίνει, τι είπαμε ότι μας δίνει;*

*Μαθ.Β: Το φως*

*Ερ: Το φως.. άλλο μου είχες πει πριν, ότι τι μας δίνει;*

*Μαθ.Β: Ρευ*

*Ερ: E;*

*Μαθ.Β: Ρεύμα*

*Ερ: Βλέπεις εδώ πέρα έχουμε κάποια σχοινάκια, καλώδια τα οποία φεύγουν από τη μπαταρία, η μπαταρία είναι αυτό που μας δίνει η ΔΕΗ και που πάνε; Βλέπεις να πηγαίνουν κάπου; .. α μήπως πρέπει να τα ενώσουμε με κάτι;*

*Μαθ.Β: Από κάτω*

*Ερ: Από κάτω από πού;*

Μαθ.Β: Από κάτω από τη μπαταρία

Ερ: Εδώ δηλαδή; Που για δείξε μου που θες να το ενώσουμε; Για πάρε το στο χεράκι σου.

Μαθ.Β: Με τι.. με τι να το ενώσουμε;

Ερ: Για πες μου, αυτά εδώ είπαμε τι είναι;

Μαθ.Β: Να ενώσουμε άσπρο με άσπρο

Ερ: Α τι θες δηλαδή να κάνουμε; Εδώ έχουμε 2 άσπρα καλώδια, θέλεις να τα ενώσουμε με κάτι;

Μαθ.Β: Με άσπρο, με άσπρο

Ερ: Δηλαδή; βάλε το χεράκι σου και πες μου τι να ενώσω με τι; .... (το δείχνει).. αυτό ναι, εδώ;

Μαθ.Β: Ναι

Ερ: Το ένωσα, ορίστε, η λάμπα που είναι;! .... Εδώ είναι η λάμπα.. η λάμπα όμως είναι έξω από το κύκλωμα και σβηστή έτσι;

Μαθ.Β: (ζητάει τη λάμπα)

Ερ: Θες τη λάμπα; Έλα πάρτη ... Η λάμπα είναι σβηστή έτσι.

Μαθ.Β: Αυτό

Ερ: Που θες να το βάλουμε;

Δάσκαλος τάξης: Α μπράβο είμαστε με καλό δρόμο

Ερ: Είμαστε σε καλό δρόμο... πες μου, αυτό εδώ γιατί το ενώσαμε αυτό;

Μαθ.Β: Για να 'ρθεί το ρεύμα

Ερ: Για να έρθει το ρεύμα. Που να έρθει το ρεύμα, αφού η λάμπα είναι έξω από το κύκλωμα; ... Δες εδώ πέρα η λάμπα δεν συνδέεται με το κύκλωμα με το ρεύμα. Εδώ είναι λάμπα και εδώ είναι τα καλώδια. Τι πρέπει να κάνουμε; .. πως θα πάρει η λάμπα ρεύμα; Που είπες πριν ότι χρειαζόμαστε ρεύμα

Μαθ.Β: Να την ενώσουμε με τα καλώδια

Ερ: Α για πες μου που θα ενωθεί με τα καλώδια; Τι πρέπει να κάνουμε δηλαδή;.. αυτό να το αφήσουμε έτσι;

Μαθ.Β: Και εδώ

Ερ: Να το βγάλω αυτό; Να το βγάλω; Ωραία και τ ώρα τι κάνουμε; Με τι να τα ενώσουμε τα καλώδια; . για πάρε τη λάμπα.. εδώ είναι εδώ είναι... ωραία που θα πάει; Είπες με τα καλώδια

Μαθ.Β: Και αυτά να βγάλουμε

Ερ: Να τα βγάλουμε και αυτά τα καλώδια

Μαθ.Β: Ναι

Ερ: Να πάρουμε και άλλα καλώδια

Μαθ.Β: Ναι

Ερ: Και που να τα βάλουμε; Πάρε το καλώδιο στο χέρι κα πες μου που θες να το βάλουμε; Πάρε αυτό ποιο θες;

Μαθ.Β: Όλα να τα ενώσουμε

Ερ: Αοιπόν για πάρε

Μαθ.Β: Όλα να τα ενώσουμε

Ερ: Για πες μου που θες να τα ενώσουμε; .. λοιπόν αυτό; Αυτό τι χρώμα είναι;

Μαθ.Β: Πράσινο

Ερ: Πράσινο, ωραία που θες να το βάλουμε

Μαθ.Β: Με το άλλο

Σε αυτό το σημείο η διδασκαλία διακόπηκε για να παρακολουθήσει ο μαθητής την προγραμματισμένη φυσιοθεραπεία. Μετά από περίπου μια ώρα ξεκίνησε η διδασκαλία. Ο μαθητής Β χρησιμοποίησε ορθοστάτη και τα υλικά του πειράματος τοποθετήθηκαν σ' να τραπέζι που έχει μπροστά. Η χρήση του ορθοστάτη βοήθησε την εκπαιδευτική παρέμβαση καθώς ο μαθητής δεν



έριχνε τόσο συχνά τα αντικείμενα κάτω. Η ερευνήτρια προσπάθησε να δημιουργήσει όσο γινόταν τις κατάλληλες συνθήκες για τη συνέχεια της εκπαιδευτικής παρέμβασης. Σημειώνεται ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση συνέπιπτε χρονικά με την ώρα του διαλείμματος. Με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού της τάξης, η ερευνήτρια προσπάθησε να συγκεντρώσει τους υπολοίπους μαθητές στην άλλη πλευρά της τάξης, ώστε να μην υπάρχει οπτική επαφή ανάμεσα στον μαθητή Β και τους συμμαθητές του.

Στην έναρξη του δεύτερου μέρους της διδασκαλίας ο μαθητής Β υπέδειξε στην ερευνήτρια να ενώσει τα άλλα δυο καλώδια (πράσινο και κίτρινο) μεταξύ τους. Η λάμπα συνέχιζε να είναι εκτός κυκλώματος. Η ερευνήτρια τόνισε στον μαθητή Β τη θέση της λάμπας τη συγκεκριμένη στιγμή (εκτός κυκλώματος). Ο μαθητής Β ανατροφοδοτείται συχνά από την ερευνήτρια με σκοπό να συνειδητοποιήσει σε ποιο σημείο της διαδικασίας βρίσκεται και ποιες κινήσεις έκανε. Στο τέλος ο μαθητή κατάλαβε ότι έπρεπε να ενώσει τα καλώδια και με τη λάμπα και υπέδειξε στην ερευνήτρια να τα ενώσει.

Όταν κατάφερε ο μαθητής Β να ανάψει τη λάμπα, φάνηκε ότι ένιωσε πολύ περήφανος και εξέφρασε τον ενθουσιασμό του πολύ έντονα και με χιούμορ.

*Ερ: Τι κάνουμε; Πόσα καλώδια θέλεις;*

*Μαθ.Β: Ένωσα όλα τα καλώδια!!!*

*Ερ: Δεν τα ενώσαμε, αυτό δεξ, το παίρνω και φεύγω !Δεν είναι ενωμένο με αυτό (το άλλο καλώδιο), η λάμπα βέβαια είναι εκτός κυκλώματος .. οπότε πως θα ανάψει;;*

*Μαθ.Β: Ένωσε το και*

*Ερ: Ποιο; Για δείξε μου, ποιο καλώδιο με ποιο; Ή με τη λάμπα ποιο θέλεις;*

*Μαθ.Β: Με τη λάμπα*

*Ερ: Α για δείξε μου, σε ποιο σημείο της λάμπας*

*Μαθ.Β: Εδώ*

*Ερ: Που; ... να παρτο έλα .. για δείξε μου*

*Μαθ.Β: Εδώ*

*Ερ: Εδώ; Ποιο καλώδιο; Αυτό εδώ ή αυτό εδώ; .. το άσπρο ή το κίτρινο; .. ποιο χρώμα;*

*Μαθ.Β: Το άσπρο*

*Ερ: Το άσπρο, μάλιστα , λοιπόν, που να το ενώσω;*

*Μαθ.Β: Εδώ (στη λάμπα)*

*Ερ: Ωραία και τώρα τι κάνουμε το ένα το βάλουμε. Ανάβει η λάμπα;*

*Μαθ.Β: Για να δω*

*Ερ: Για να δούμε ανάβει η λάμπα; .. ε ανάβει;*

*Μαθ.Β: Όχι*

*Ερ: Τώρα ποιο θες; Που να το βάλω πες μου.*

*Μαθ.Β: Για βάλτο*

*Ερ: Που να το βάλω*

*Μαθ.Β: Εδώ*

*Ερ: Για πες μου που;*

*Μαθ.Β: Εδώ*

Ερ: Που; Στο καλώδιο ή στη λάμπα; .... εδώ ενώσαμε τη μία πλευρά, ανάβει η λάμπα; Τι κάνουμε;  
Μαθ.Β: Και την άλλη  
Ερ: Ποια άλλη για δείξε μου. ... αυτό; Α και που να το βάλουμε αυτό;  
Μαθ.Β: Εδώ  
Ε. Ααα το βρήκες!!!! Μπράβο! Για πες μου τώρα τι έκανες για να ανάψει η λάμπα;  
Για πες μου πως τα κατάφερες;;  
Μαθ.Β: Έχω το ταλέντο  
Ερ: Τι έχεις; Το ταλέντο;;  
Μαθ.Β: Ναι!  
Ερ: Για πες μου εσύ που έχεις το ταλέντο πως άναψες τη λάμπα;  
Μαθ.Β: (γελάει) δε σου λέω, δε σου λέω!!

### Φάση ανασκόπησης (τελική αξιολόγηση)

Στο τέλος της διδασκαλίας ο μαθητής Β αξιολογήθηκε για να διαπιστωθεί το κατά πόσον άλλαξαν οι πρωταρχικές ιδέες που είχε σχετικά με το ηλεκτρικό κύκλωμα. Αναφορικά με τις έννοιες λάμπα, μπαταρία και καλώδια ο μαθητής πλέον τις περιγράφει σε σχέση με το ηλεκτρικό κύκλωμα. Ο μαθητής έδειχνε ιδιαίτερα ενθουσιασμένος και χαρούμενος με την επιτυχία του.

Μαθ.Β: Αυτό είναι η μπαταρία(τη δείχνει)  
Ερ: Αυτό είναι η μπαταρία. Και τι κάνει η μπαταρία;  
Μαθ.Β: Ενώνεται με τα καλώδια  
Ερ: Τι κάνει; Ανάβει ένα καλώδιο  
Μαθ.Β: Όχι ενώνεται με τα καλώδια... αληθινά καλώδια είναι;  
Ερ: Ναι αληθινά καλώδια είναι εφόσον άναψαν τη λάμπα...**η μπαταρία τι είναι;** ... για εξήγησε μου εμένα τι είναι η μπαταρία  
Μαθ.Β: Αφού το ξέρεις  
Ερ: Ε πες μου και συ να δω αν το ξέρεις.. εσύ που το ξέρεις που κατάφερες να ανάψεις και τη λάμπα;  
Μαθ.Β: Είναι ένα πράγμα που ανάβει το φως  
Ερ: Που ανάβει το φως ναι  
Μαθ.Β: Που βάζεις καλώδια  
Ερ: Που βάζεις καλώδια  
Μαθ.Β: Από πάνω βάζεις καλώδια και τέτοια  
Ερ: Και;  
Μαθ.Β: Και έτσι τα κατάφερα!!

Ερ: **Τι είναι τα καλώδια;**  
Μαθ.Β: Είναι κάτι πράγματα που τα βάζουμε στη μπαταρία και βάζουνε το ρεύμα και ανάβει το φως. Τελείωσα!  
Ερ: Τα βάζεις στη μπαταρία και τι κάνουν;  
Μαθ.Β: Ανάβουνε  
Ερ: Ανάβουνε ποιο πράγμα;  
Μαθ.Β: Τη λάμπα. Το φως

Ερ: **Και η λάμπα τι είναι τελικά; Τι είναι;**  
Μαθ.Β: Μη το πεις  
Ερ: τι είναι;

Μαθ.Β: Τι να είναι;

Ερ: Η λάμπα;

Μαθ.Β: Είναι ένα πράγμα που έχει μέσα της φως. Τελείωσα!

Στη συνέχεια με χρήση υπολογιστή και συγκριμένα με μια παρουσίαση power point ο μαθητής Β είδε κάποιες εικόνες και έπρεπε να επιλέξει ποιες από αυτές είναι απαραίτητες για τη λειτουργία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος.

Ερ: Για πες μου τώρα εδώ βλέπεις κάποιες εικόνες, ποιες ανάβουν τη λάμπα; Με ποιες μπορούμε ν' ανάψουμε τη λάμπα;

Μαθ.Β: καλώδια!

Ερ: Ναι για δείξε μου εσύ ποια είναι τα καλώδια; Δείξε μου στην εικόνα....

Μπράβο αυτά είναι τα καλώδια, άλλο; Τι άλλο χρησιμοποιήσαμε;

Μαθ.Β: Μπατα

Ερ: Ε; Μπα;

Μαθ.Β: Μπαταρία

Ερ: Για δείξε μου που είναι η μπαταρία; .. η μπαταρία...μπράβο εκεί είναι η μπαταρία. Άλλο; Τι άλλο;

Μαθ.Β: Καλ

Ερ: Εε;

Μαθ.Β: Ενώσουμε τα καλώδια

Ερ: Ναι χρειαζόμαστε κάτι άλλο για ν' ανάψουμε μια λάμπα;

Μαθ.Β: Ενώσουμε 2 άσπρα στ στη στ λάμπα

Έπειτα η ερευνήτρια έδειξε στον μαθητή Β οχτώ κυκλώματα και ο μαθητής έπρεπε να επιλέξει και να εξηγήσει ποιο από αυτά τα κυκλώματα λειτουργεί (ανάβει η λάμπα). Σκοπός αυτής της δραστηριότητας είναι να γίνει σύγκριση των αρχικών των τελικών ιδεών και του μαθητή και να φανούν τα αποτελέσματα της εκπαιδευτικής παρέμβασης.



Ερ: Τώρα για πες μου, αυτή η εικόνα εδώ πέρα αυτό το κύκλωμα ανάβει;

Μαθ.Β: Ναι

Ερ: Ναι; Γιατί ανάβει;

Μαθ.Β: Γιατί είναι παν

Ερ: Και;

Μαθ.Β: Ανάβει

Ο μαθητής Β και μετά το πέρας της εκπαιδευτικής παρέμβασης συνεχίζει να πιστεύει ότι για να ανάψει μια λάμπα πρέπει να είναι ψηλά. Δεν παρατηρεί ότι στο συγκεκριμένο κύκλωμα η λάμπα συνδέεται με μόνο τον ένα πόλο.

2



*Ερ: Αυτό;*  
*Μαθ.Β: Δεν ανάβει*  
*Ερ: Γιατί;*  
*Μαθ.Β: Επειδή δεν είναι καλά*  
*Ερ: Τι εννοείς;*  
*Μαθ.Β: Δεν είναι ίσια*

Η αρχική του ιδέα ταυτίζεται με την τελική. Ο μαθητής Β υποστηρίζει ότι η λάμπα δεν ανάβει διότι παρ' όλο που είναι ψηλά, δεν είναι τοποθετημένη σωστά.

3



Ο μαθητής Β υποστηρίζει ότι στο συγκεκριμένο κύκλωμα η λάμπα δεν ανάβει

*Ερ: Αυτό; Τι είναι εδώ η μπαταρία; για πες μου τι έχουμε εδώ;.. τι είναι αυτό;*  
*Μαθ.Β: Η λάμπα δεν ανάβει*  
*Ερ: και για πες μου γιατί δεν ανάβει;*  
*Μαθ.Β: Επειδή είναι από την άλλη πλευρά τα ξύλα και από την άλλη πλευρά το φως.*  
*Ερ: Και τι δεν έχουμε άλλο;*  
*Κ. Ρεύμα*

4



*Ερ: Εδώ αυτό ανάβει το 4;*  
*Μαθ.Β: Όχι επειδή είναι κάτω*

Ο μαθητής Β θεωρεί ότι η λάμπα δεν θα ανάψει επειδή δεν βρίσκεται πάνω (στους πόλους της μπαταρίας). Η άποψη αυτή ταυτίζεται με την αρχική ιδέα του μαθητή σχετικά με το ηλεκτρικό κύκλωμα. Φαίνεται ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση λειτούργησε μερικώς και κάποιες από τις ιδέες του μαθητή Β είναι πολύ καλά εδραιωμένες.





Ερ: Αυτό; (5)  
Μαθ.Β: Όχι  
Ερ: Γιατί όχι;  
Μαθ.Β: Όχι

Ο μαθητής Β παρόλο που υποστήριζε ότι μια λάμπα για να ανάψει πρέπει να είναι πάνω, φαίνεται να μη συμφωνεί με το συγκεκριμένο κύκλωμα



Ερ: Ναι ωραία., αυτό ανάβει; (6) Τι έχουμε εδώ πέρα; Έχουμε κάτι διαφορετικό από την προηγούμενη εικόνα;  
Μαθ.Β: Ναι  
Ερ: Τι έχουμε  
Μαθ.Β: Ένα σχοινί  
Ερ: Πως λέγεται; .. πως λέγεται  
Μαθ.Β: Καλώδιο  
Ερ: Καλώδιο, μπράβο.. εδώ πέρα πόσα καλώδια έχουμε;  
Μαθ.Β: Έχω πολλά  
Ερ: Δες εικόνα εδώ πόσα έχουμε ;  
Μαθ.Β: Ένα καλώδιο  
Ερ: Ένα, ανάβει έτσι η λάμπα;  
Μαθ.Β: Όχι  
Ερ: Γιατί δεν ανάβει;  
Μαθ.Β: Θέλει 2 καλώδια

Ο μαθητής Β αρχικά δεν αναγνώρισε το καλώδιο και το αποκάλεσε «σχοινί» όπως και στην αρχική αξιολόγηση Όμως μετά την ενθάρρυνση της ερευνήτριας να το ξανασκεφτεί είπε ότι είναι καλώδια. Αναφορικά με το κύκλωμα ο μαθητής Β υποστήριξε ότι δεν λειτουργεί καθώς έχει μόνο ένα καλώδιο. Συγκριτικά με την αρχική αξιολόγηση στην οποία ο μαθητής Β υποστήριξε ότι η λάμπα δεν ανάβει γιατί πρέπει να είναι ψηλά, διαπιστώθηκε ότι η εκπαιδευτική παρέμβαση λειτούργησε στο ότι ο μαθητής άρχισε να λαμβάνει υπόψη και άλλους παράγοντες όπως ο αριθμός των καλωδίων.



*Ερ: Μπράβο, εδώ; Ανάβει η λάμπα;  
Στο 7 ανάβει;  
Μαθ.Β: Όχι  
Ερ: Γιατί;  
Μαθ.Β: Επειδή είναι πάλι ένα καλώδιο*

Ο μαθητής Β θεωρεί ότι η λάμπα δεν θα ανάψει στο συγκεκριμένο κύκλωμα και χρησιμοποίησε το ίδιο επιχείρημα για να τεκμηριώσει την απάντησή του.



*Ερ: Μπράβο γιατί εδώ;  
Μαθ.Β: Επειδή είναι 2 καλώδια*

Ο μαθητής Β θεώρησε ότι το κύκλωμα λειτουργεί επειδή έχει δυο καλώδια. Η άποψή του δεν συμφωνεί με το επιστημονικό πρότυπο, διότι στο συγκεκριμένο κύκλωμα το καλώδιο συνδέεται με το κάτω μέρος της λάμπας. Ο μαθητής Β πιθανόν θεώρησε ότι η συγκεκριμένη εικόνα ταυτίζεται με το κύκλωμα τέσσερα. Άλλωστε ο μαθητής Β λόγω προβλημάτων όρασης (αμφιβληστροειδοπάθεια της προωρότητας) δεν μπορεί να εστιάσει για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα το βλέμμα στην εικόνα γι' αυτό και δεν την παρατήρησε πιο προσεκτικά. Ωστόσο, το ότι ο μαθητής αντιλαμβάνεται και υποστηρίζει την αναγκαιότητα της παρουσίας δυο καλωδίων θεωρείται αποτέλεσμα της εκπαιδευτικής παρέμβασης.

## Συμπεράσματα

Η εργασία στόχευε στο να εντοπίσει τις δυσκολίες που έχουν οι μαθητές με κινητικά προβλήματα στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, όπως επίσης να απαντήσει στο ερώτημα του κατά πόσο η εποικοδομητική προσέγγιση μπορεί να εφαρμοστεί στους μαθητές της κατηγορίας αυτής. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας διεξήχθησαν δύο διδασκαλίες φυσικών επιστημών σε μαθητές με κινητικά προβλήματα. Οι μαθητές αυτοί αντιμετώπιζαν επίσης και συνοδά προβλήματα όπως νοητική καθυστέρηση, αισθητηριακές δυσλειτουργίες (π.χ. όρασης) κ.ά. Στο σχεδιασμό της διδακτικής παρέμβασης η ερευνήτρια έλαβε υπόψη το σύνολο των προβλημάτων των μαθητών.

Το γνωστικό αντικείμενο των φυσικών επιστημών προσφέρει στον μαθητή/τρια την δυνατότητα κατανόησης του φυσικού κόσμου. Οι μαθητές με κινητικά προβλήματα έχουν περιορισμένη δυνατότητα εξερεύνησης του φυσικού περιβάλλοντος καθώς και λιγότες εμπειρίες κίνησης (ανάλογα με το πρόβλημα). Οι ιδέες τους σχετικά με έννοιες φυσικής επηρεάζονται από το κινητικό τους πρόβλημα, από την ηλικία τους και από το νοητικό τους δυναμικό.

Η διδακτική παρέμβαση που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας έρευνας στόχευε στο να τροποποιήσει τις αρχικές ιδέες των μαθητών σχετικά με τη λειτουργία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος, δοκιμάζοντας παράλληλα και την εισαγωγή των σχετικών επιστημονικών εννοιών με την βοήθεια του εποικοδομητικού προτύπου διδασκαλίας.

Κατά τη διάρκεια της πρώτης διδασκαλίας (μαθητής Α) ο μαθητής ανταποκρίθηκε θετικά στο νέο γνωστικό αντικείμενο. Τα αποτελέσματα της διδακτικής παρέμβασης αφορούσαν περισσότερο την τροποποίηση των ιδεών του σχετικά με τη λειτουργία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος. Οι αρχικές ιδέες του μαθητή Α αναφορικά τις έννοιες λάμπα, μπαταρία και καλώδια ήταν αρκετά λειτουργικές με αποτέλεσμα να μην τροποποιηθούν ιδιαίτερα από την διδακτική παρέμβαση.

Μετά την διδακτική παρέμβαση ο μαθητής Α διαπίστωσε ότι για τη λειτουργία ενός απλού κυκλώματος δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη του διακόπτη, όπως υποστήριζε στην αρχική αξιολόγηση. Ακόμα, θεώρησε αναγκαία την ύπαρξη των καλωδίων. Αυτό φάνηκε από τις απαντήσεις που έδωσε στις εικόνες (power point) των κυκλωμάτων που του παρουσιάστηκαν από την ερευνήτρια. Συγκεκριμένα, ο μαθητής Α θεώρησε ότι τα κυκλώματα που δεν είχαν καλώδια, δεν μπορούν να λειτουργήσουν, ανεξάρτητα από τη θέση της λάμπας πάνω στη μπαταρία. Παρατηρούμε ότι η προσπάθεια να εξηγηθεί η χρήση των καλωδίων αποσταθεροποίησε στην σκέψη του τη δυνατότητα να ανάψει η λάμπα με σωστή επαφή με τους πόλους της μπαταρίας και χωρίς καλώδια.

Κατά τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης, οι κινητικές δυσκολίες του μαθητή Α, τον δυσκόλευαν στην εκτέλεση πειραμάτων. Συγκεκριμένα, οι τρομώδεις κινήσεις των χεριών του

επηρέασαν άμεσα την λεπτή του κινητικότητα και την επεξεργασία των αντικειμένων. Ο μαθητής Α αντιμετώπισε μεγάλη δυσκολία στην προσπάθεια του να ενώσει τα καλώδια με τη λάμπα. Οι κινητικές του δυσκολίες δεν επηρέασαν μόνο την εκτέλεση πειραμάτων αλλά και τις ιδέες του σχετικά με το ηλεκτρικό κύκλωμα. Ο μαθητής Α στην προσπάθεια του ν' ανάψει τη λάμπα διαπίστωνε ότι οι ιδέες του δεν ήταν σωστές, αν και εφάρμοζε το επιστημονικό πρότυπο (ένωση καλωδίων με λάμπα), διότι οι τρομάδεις κινήσεις των χεριών του δεν επέτρεπαν την καλή συνδεσμολογία (δεν άναβε η λάμπα ή άναβε στιγμιαία). Αυτό, έκανε το μαθητή Α να ξεφεύγει συνεχώς από το επιστημονικό πρότυπο και να προσπαθεί να βρει εναλλακτικές λύσεις. Επίσης το μέγεθος της λάμπας ήταν αρκετά μικρό και δυσκόλευε τον μαθητή Α να το επεξεργαστεί. Η ερευνήτρια σταθεροποίησε τα αντικείμενα του πειράματος ώστε να μπορεί ο μαθητής Α να τα επεξεργαστεί καλύτερα. Τέλος, αποτέλεσμα της διδακτικής παρέμβασης θεωρείται το ότι ο μαθητής Α έχει πλέον ξεκάθαρη άποψη σχετικά με τον αριθμό των καλωδίων που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία ενός κυκλώματος. Στην αρχική αξιολόγηση ο μαθητής Α είχε ως κριτήριο απλά την ύπαρξη καλωδίων, ενώ στην τελική αξιολόγηση είναι σε θέση να διακρίνει τη διαφορά μεταξύ των κυκλωμάτων με ένα καλώδιο και των κυκλωμάτων με δύο καλώδια.

Ο μαθητής Β ανταποκρίθηκε και αυτός θετικά στην συνολική διδακτική διαδικασία. Οι κινητικές του δυσκολίες (σπαστικότητα) δεν τον επέτρεψαν να εργαστεί αυτόνομα και όλη η διαδικασία πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια της ερευνήτριας. Συγκεκριμένα ο μαθητής Β δεν μπορούσε να επεξεργαστεί τα αντικείμενα καθώς η λεπτή του κινητικότητα είναι αρκετά δυσλειτουργική. Γι' αυτό το λόγο ο μαθητής ανέφερε στην ερευνήτρια τον τρόπο σκέψης του και αυτή ακολουθούσε τα λεγόμενα του. Η ερευνήτρια ενθάρρυνε το μαθητή να της δώσει πολύ σαφείς οδηγίες σχετικά με την σύνδεση των αντικειμένων μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, ο μαθητής Β έπρεπε να δείξει στην ερευνήτρια σε ποιο ακριβώς σημείο ήθελε να γίνει η σύνδεση. Οι κινητικές του όμως δυσκολίες δυσκόλευαν πολύ την κατάσταση καθώς ο μαθητής Β δεν μπορούσε να δείξει το σημείο που ήθελε. Παρόλο που τα αντικείμενα ήταν προσαρμοσμένα στις ανάγκες του μαθητή, το μικρό μέγεθος της λάμπας «εμπόδιζε» την ανάδειξη ιδεών και γενικά την πειραματική διαδικασία. Επιπλέον, τα προβλήματα λόγου του μαθητή (δυσαρθρία) δεν του επέτρεπαν να εκφράσει με ευχέρεια τις σκέψεις του. Οι παράγοντες αυτοί συντέλεσαν ώστε η εκπαιδευτική παρέμβαση να είναι αρκετά χρονοβόρα.

Ακολουθώντας την επικοινωνιακή προσέγγιση στην εν λόγω διδασκαλία, η ερευνήτρια δεν καθοδηγούσε τον μαθητή αλλά τον άφηνε όσο είναι όσο γινόταν να εκφράσει τις σκέψεις του μόνος του. Βέβαια η ερευνήτρια έκανε συχνά ερωτήσεις στο μαθητή Β για να τον κάνει να συνειδητοποιήσει τα λεγόμενα του. Επίσης, επειδή ο μαθητής δεν αναγνώριζε την εικόνα της μπαταρίας, για να μπορέσει να προχωρήσει η διδασκαλία, η ερευνήτρια εφαρμόζοντας έμμεση διδασκαλία εισήγαγε την έννοια της μπαταρίας. Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας



(φάση αναδόμησης ιδεών) παρατηρήθηκε το φαινόμενο, ο μαθητής Β να επαναλαμβάνει τις προσπάθειες που έκανε παρόλο που είχε διαπιστώσει ότι με τις συγκεκριμένες ενέργειες δεν ανάβει λάμπα. Έτσι, αρκετές φορές, ο μαθητής Β υποδείκνυε στην ερευνήτρια να συνδέσει και να αποσυνδέσει τα καλώδια μεταξύ τους ή τη μπαταρία και έπειτα αναιρούσε τις απόψεις του και υποδείκνυε διαφορετικούς τρόπους. Πιθανός λόγος που συνέβη αυτό είναι ότι ο μαθητής δεν είχε άλλες εναλλακτικές λύσεις, ή πιθανόν, έχει κάποια προβλήματα στη βραχύχρονη μνήμη του.

Οι αρχικές ιδέες του μαθητή Β αναφορικά με τα αντικείμενα που περιλαμβάνουν το ηλεκτρικό κύκλωμα, (λάμπα, μπαταρία και καλώδια), σχετίζονται με ιδέες τυπικά αναπτυσσομένων μαθητών μικρότερης ηλικίας (μαθητές προσχολικής εκπαίδευσης). Οι ιδέες του αυτές θεωρούνται αρκετά λειτουργικές καθώς προέρχονται από εμπειρίες της καθημερινότητας του. Στην τελική αξιολόγηση οι ιδέες του μαθητή Β σχετικά με τις έννοιες αυτές προέρχονται μόνο από τη λειτουργία του ηλεκτρικού κυκλώματος. Με άλλα λόγια ο μαθητής Β δεν μιλάει γενικά για τη λάμπα, τη μπαταρία και τα καλώδια αλλά εξηγεί τη λειτουργία τους μέσα στο ηλεκτρικό κύκλωμα. Επίσης ο μαθητής Β στην αρχική αξιολόγηση θεωρούσε ότι για να λειτουργήσει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα έπρεπε η λάμπα να βρίσκεται πάνω στους πόλους ενώ απόρριπτε κατηγορηματικά τη χρήση των καλωδίων. Η άποψη του σχετικά με τη θέση της μπαταρίας στους πόλους παρέμεινε και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση. Ωστόσο ο μαθητής Β έδειχνε να συμφωνεί με την εικόνα που παρουσίασε το επιστημονικό πρότυπο. Η γνώμη της ερευνήτριας ήταν ότι ο μαθητής πιθανόν λόγω και της κόπωσης του έδειχνε να έχει συγκεχυμένη άποψη για το ηλεκτρικό κύκλωμα.

Ο μαθητής μετά το τέλος της διδακτικής παρέμβασης, όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα της τελικής αξιολόγησης, διαπίστωσε την αναγκαιότητα των καλωδίων για τη λειτουργία ενός ηλεκτρικού κυκλώματος. Επίσης ο μαθητής συνειδητοποίησε ότι χρειάζονται δυο καλώδια για να ανάψει λάμπα. Βέβαια, η ερευνήτρια τον ενθάρρυνε να προσέξει αν υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις εικόνες. Η οδηγία αυτή, δόθηκε στον μαθητή Β διότι, η ερευνήτρια διαπίστωσε ότι ο μαθητής είχε πλέον κουραστεί πολύ. Επιπλέον, η διαδικασία της τελικής αξιολόγησης ταυτιζόταν χρονικά με την ώρα διαλείμματος του σχολείου με αποτέλεσμα η προσοχή του μαθητή Β να διασπάται έντονα.

Τέλος και οι δυο μαθητές ενθουσιάστηκαν με την επιτυχία τους. Ο ενθουσιασμός τους ήταν έκδηλος και ήθελαν να τον μοιραστούν με τους συμμαθητές τους. Οι μαθητές ένιωσαν σίγουροι και ικανοί επειδή λόγω εφαρμογής της εποικοδομητικής μεθόδου, μόνοι τους κατάφεραν να βρουν τη λύση.

## Επίλογος

Με την εργασία αυτή φάνηκε ότι η διδασκαλία των φυσικών επιστημών μπορεί να ενταχθεί στο εξατομικευμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα των μαθητών με κινητικά προβλήματα. Είναι γεγονός οι μαθητές ενδιαφέρονται για οτιδήποτε διαφορετικό τους δίνει τη δυνατότητα να εμπλακούν ενεργητικά, να ερευνήσουν και να βρουν λύσεις.

Επίσης διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές ανταποκρίθηκαν θετικά στην εφαρμογή της εποικοδομητικής προσέγγισης. Οι κινητικές τους δυσκολίες καθώς και οι ιδέες τους για έννοιες φυσικών επιστημών, επηρεάζουν την εφαρμογή της συγκεκριμένης προσέγγισης.

Η έρευνα μπορεί να συνεχιστεί με την διερεύνηση των ιδεών των μαθητών με κινητικά προβλήματα για πληθώρα εννοιών που αφορούν τις φυσικές επιστήμες, καθώς και με τη χρήση της εποικοδομητικής μεθόδου και της υποστηρικτικής τεχνολογίας.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

#### Βιβλία:

- ✚ Ζώνιου- Σιδέρη, Α. (1996) Οι ανάπηροι και η εκπαίδευση τους. Μια ψυχοπαιδαγωγική προσέγγιση της ένταξης, Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά γράμματα.
- ✚ Καδράλη, Ι. (2002) Η επίδραση της άσκησης στην ανάπτυξη της αδρής κινητικότητας εφήβων με σπαστική ημιπληγία. Μεταπτυχιακή διατριβή, ΤΕΦΑΑ, ΑΠΘ. Θεσσαλονίκη.
- ✚ Καλαντζή- Αζίζι, Α & Ζαφειροπούλου Μ. (2005). Προσαρμογή στο σχολείο: πρόληψη και αντιμετώπιση δυσκολιών Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά γράμματα
- ✚ Κασσέτας, Α (2004). Το μήλο και το κουάρκ Διδακτική της Φυσικής, Αθήνα: Εκδόσεις Σαβάλλας.
- ✚ Κασσωτάκης, Μ. & Φλουρής, Γ. (2005). Μάθηση & διδασκαλία. Τόμος Β'. Θεωρία, πράξη και αξιολόγηση της διδασκαλίας. Αθήνα.
- ✚ Κόκκοτας, Π. (2008). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Τόμος 2), Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη
- ✚ Κρουσταλάκης, Γ. (2006). Παιδιά με ιδιαίτερες ανάγκες. Αθήνα: Αυτοέκδοση
- ✚ Παντελιάδης, Χ., & Συρίγου- Παπαβασιλείου, Α. (2010). Εγκεφαλική Πάρεση: Νευρολογική-Ορθοπαιδική- ψυχοκοινωνική προσέγγιση. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γιαχούδης
- ✚ Πιαζέ, Ζ. (1972). Επιστημολογία των Παιδιών του Ανθρώπου. Αθήνα: Εκδόσεις Ράππα
- ✚ Πυργιωτάκης, Ι. (1999). Εισαγωγή στην παιδαγωγική επιστήμη. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα
- ✚ Σπετσιώτης, Ι.& Σταθόπουλος, Σ.(2003).Παιδαγωγική και Διδακτική των παιδιών με κινητικά προβλήματα. Αθήνα: Εκδόσεις Ωρίων

- ✚ Χατζηγεωργίου, Γ. (2001). Γνώθι το curriculum γενικά και ειδικά θέματα αναλυτικών προγραμμάτων και διδακτικής (2<sup>η</sup> έκδοση), Αθήνα: Εκδόσεις Ατραπός
- ✚ Driver, R. - Guesne, E. & Tiberghien, A. (1993). Οι ιδέες των παιδιών για τις φυσικές επιστήμες, Αθήνα: Εκδόσεις Ένωση Ελλήνων Φυσικών Τροχαλία.
- ✚ Herbert, M. (1998). Ψυχολογικά προβλήματα παιδικής ηλικίας , τόμος Α, Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά γράμματα.
- ✚ Hodapp, R. (2003). Αναπτυξιακές θεωρίες και αναπηρία: Νοητική καθυστέρηση, αισθητηριακές διαταραχές και κινητική αναπηρία. Αθηνά: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- ✚ Levitt, S. (2001). Θεραπεία της εγκεφαλικής παράλυσης και της κιναισθητικής καθυστέρησης, Αθήνα: Εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.

## Άρθρα

- ✚ Νησιώτου-Μαντέλου, Ι. (2008). Προβλήματα των παιδιών με κινητικές αναπηρίες.  
<http://www.sed.uth.gr/eef/index.php>
- ✚ Παπαϊωάννου – Σταυροπούλου, Ν. (2005) Εκδηλώσεις εγκεφαλικής παράλυσης  
<http://www.specialeducation.gr/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=245&mode=thread&order=0&thold=0>
- ✚ Παπαλεξόπουλος, Π., Βαβουγιός, Δ., Νησιώτου-Μαντέλου, Ι. (2008) Στρατηγικές και προϋποθέσεις διδασκαλίας των φυσικών επιστημών στους μαθητές με κινητικά και ορθοπεδικά προβλήματα.
- ✚ Σπάρταλη Ι. (2009) Εισαγωγή στην εκπαίδευση ατόμων με νευρομυϊκές διαταραχές  
[www.mda.org](http://www.mda.org)
- ✚ Σταματιάδης, Π. (2002) Διαταραχές αδρής κινητικότητας σε παιδιά με κινητική αναπηρία και η αντιμετώπιση τους στο σχολικό περιβάλλον ΕΠΕΑΕΚ



- ✚ Χρυσάγης, Ν. – Δούκα Α. (2007) Εγκεφαλική Παράλυση, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο <http://dide.kil.sch.gr/draseis/epimorfosi2006/Eidiki%20Agogi.htm>
- ✚ Υπ.Ε.Π.Θ.- Π.Ι. (2004) Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο προγραμμάτων σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ.) και αναλυτικά προγράμματα σπουδών (Α.Π.Σ.) για τις κινητικές αναπηρίες όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης

## Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

### Βιβλία

- ✚ Hallahan, D. & Kaufman, J. (2003). Exceptional learners: introduction to special education, USA: Allyn and Bacon.
- ✚ Heward, L. W. (1996). Exceptional children: an introduction to special education (5<sup>th</sup> edition), New Jersey: A Simon et Schuster Company.
- ✚ Smith Deborah Deutsch (2004). Introduction to special education: teaching in age of opportunity, USA: Pearson.

### Άρθρα

- ✚ Anttila H., Autti-Ramo, I., Suoranta J., Makela M., Malmivaara A. (2008) Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: A systematic review. BMC Pediatrics.
- ✚ Blacher, J., & Hatton, C. (2001). Current perspectives on family research in mental retardation. Current Opinion in Psychiatry, (14) pp. 477–482.
- ✚ Blake, D.J., Weir, A., Newey, S.E., & Davies, K.E. (2002). Function and genetics of dystrophin and dystrophin-related proteins in muscle. Physiological Review, 82, pp. 291–329.

- ✚ Coste-Zeitoun, D., Marques C. (2006) Prendre en charge les troubles d'apprentissage chez les enfants avec epilepsie: une structure originale et innovante. *mt pediatre*, Vol. 9 (5-6), pp. 344-347.
- ✚ Goodman, R. & Graham, P. (1996) Psychiatric problems in children with hemiplegia: cross sectional epidemiological survey. *British Medical Journal*, (312), pp.1065–1068.
- ✚ Grissac-Moriez, N. (2003) L' enfant epileptique a l' école. Comment sortir de l' impasse? *Neurologies*, Vol. 6 (6-7), pp. 274-28.
- ✚ Greta von der Luft & Betty V. DeBoer & Laurinda B. Harman & Kristie P. Koenig & Kim Nixon-Cave (2008) Improving the Quality of Studies on Self Concept in Children with Cerebral Palsy *Journal of Developmental and Physical Disabilities* (20) pp. 581–594.
- ✚ Guide Pour les enseignants qui accueillent un élève présentant une déficience motrice (2001) Handiscol, Ministère education nationale.
- ✚ Hayden, P.W., Davenport, S.L.H., Campbell, M.M (1979) Adolescents with myelodysplasia: Impact of physical disability on emotional maturation. *Pediatrics* 1 (64), pp.53-59.
- ✚ Hebl, M., & Kleck, R. (2000). The social consequences of physical disability. In T. Heatherton, R. Kleck, M. Hebl, & J. Hull (Eds.) *The social psychology of stigma* pp. 419–439.
- ✚ Hemmingsson H, Borell L, Gustavsson A. (2003) Participation in school: School assistants creating opportunities and obstacles for pupils with disabilities. *OTJR – Occup Particip Health* (23) pp.88 – 100.
- ✚ Hoffman, E.P., Brown, R.H., & Kunkel, L.M. (1987) Dystrophin: The protein product of the Duchenne muscular dystrophy locus *Cell*, 51, pp. 919–928.
- ✚ Howe, G.W., Feinstein, C., Reiss, D., Molock, S. & Berger, K. (1993) Adolescent adjustment to chronic physical disorders: 1. comparing neurological and non-neurological conditions. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 34, pp. 1153–1171.

- ✚ McDermott, P. A., Alterman, A. I., Brown, L., Zaballero, A., Snider, E. C. & McKay, J. R. (1996) Construct refinement and confirmation for the addiction severity index. *Psychological Assessment*, 8, pp.182–189.
  
- ✚ Michaud L., J. (2004) Prescribing Therapy Services for Children with Motor Disabilities. *Pediatrics* (113) pp.1836 –1838.
  
- ✚ Miner, J. L. & Clarke-Stewart, K. A. (2008) Trajectories of externalizing behaviour from age two to age nine: relations with gender, temperament, ethnicity, parenting and rater. *Developmental Psychology*, (44), pp. 771–786.
  
- ✚ Nadeau L. et Tessier R. (2003) Relations sociales entre enfants à l'âge scolaire : effet de la prématurité et de la déficience motrice. *Enfance*, Volume 55, pp. 48-55.
  
- ✚ Parkes, J., White-Koning, M., Heather O Dickinson, Thyen, U., Arnaud, C., Beckung, E., Fauconnier, J., Marcelli, M., McManus, V., Michelsen, S., I., Parkinson K., Colver, A. (2008) Psychological problems in children with cerebral palsy: a cross-sectional European study *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 49:4, pp 405–413.
  
- ✚ Rentinck, I., Ketelaar, M., Jongmans, M., Lindeman, E., Willem Gorter, J. (2008) Parental Reactions Following the Diagnosis of Cerebral Palsy in Their Young Child *Journal of Pediatric Psychology* () pp 1-6
  
- ✚ Rosenbaum, P. L. (2007) A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental Medicine and Child Neurology*, (49), pp. 8–14.
  
- ✚ Shana E. Cyrroulnik R. J. Fee, Abigail Batchelder, Jacqueline Kiefel, Edward Goldstein, Veronica J. Hinton (2008) Cognitive and adaptive deficits in young children with Duchenne muscular dystrophy (DMD) *Journal of the International Neuropsychological Society*,14, pp. 853–861.



- ✚ Sipal, R. F., Schuengel, C., Voorman, J., Van Eck M. Becher, J., G. (2009) Course of behaviour problems of children with cerebral palsy: the role of parental stress and support, *Child: care, health and development* 36, 1 pp. 74–84.
- ✚ Schenker, R., Coster, W. & Parush, S. (2006) Personal assistance, adaptations and participation in students with cerebral palsy mainstreamed in elementary schools. *Disability and Rehabilitation*,
- ✚ Schenker , R., Coster, W. & Parush, S. (2005) Participation and activity performance of students with cerebral palsy within the school environment *Disability and Rehabilitation*, 27(10) pp. 539 – 552.
- ✚ Schenker, R., Coster, W., Parush, S. (2005). Participation and activity performance of students with cerebral palsy within the school environment. *Disab Rehab* 27(10). pp. 539 – 552.
- ✚ Silva R, Caon G, Ribeiro J, Vargas CR. (2009) Gross motor activity and etiologic factors associated with the cerebral palsy. *Fitness and Performance Journal* 8(5) pp.372-377.
- ✚ Silliman-French, L., Candler, C., French, R., Hamilton, M., L. (2007) I Have Students with Physical and Motor Problems: How Can an APE, OT, or PT Help Strategies (21, 1) pp.15-20.
- ✚ Wills, K.E. (1993) Neuropsychological functioning in children with spina bifida and/or hydrocephalus, *Journal of Clinical Child Psychology* (22) pp. 247-267
- ✚ Yude, C., & Goodman, R. (1999). Peer problems of 9 to 11-year-old children with hemiplegia in mainstream school. Can these be predicted? *Developmental Medicine and Child Neurology*, 41 pp. 4-8.
- ✚ Yude, C., Goodman, R., & McConachie, H. (1998). Peer problems of children with hemiplegia in mainstream primary schools. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, (39) pp. 533-541.



## Ιστοσελίδες

- ✦ <http://www.speechtherapy.org.cy/>
- ✦ [http://www.cerebralpalsysource.com/Treatment\\_and\\_Therapy/speech\\_cp/index.html](http://www.cerebralpalsysource.com/Treatment_and_Therapy/speech_cp/index.html)
- ✦ <http://www.about-cerebral-palsv.org/treatment-therapy/speech-language-therapy.html>
- ✦ <http://www.as.wvu.edu/~scidis/motor.html>
- ✦ <http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/42/35/39/PDF/These.pdf>
- ✦ <http://www.specialeducation.gr/index.php>