

## **Το εποικοδομητικό περιβάλλον μάθησης ως δημιουργικό πλαίσιο για την εμφάνιση μεταγνωστικών στρατηγικών**

ή

**Το δημιουργικό πλαίσιο για την ανάπτυξη μεταγνωστικών στρατηγικών μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας κατάλληλα εγχειρίδια τα οποία παρέχουν εποικοδομητικό περιβάλλον μάθησης**

**Ριζάκη Αικατερίνη**, Υποψήφια διδάκτορας ΠΤΔΕ Παν. Αθηνών

**Κόκκοτας Παναγιώτης**, Καθηγητής Διδακτικής Φυσικών Επιστημών ΠΤΔΕ Παν. Αθηνών

**Σπυράτου Ειρήνη**, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΤΔΕ Παν. Αθηνών

**Ασημακοπούλου Κατερίνα**, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια Π.Τ.Δ.Ε Παν. Αθηνών

**Λαμπόγλου Μεταξία**, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΤΔΕ Παν. Αθηνών

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται ένα διεθνές ενδιαφέρον σχετικά με τις μεταγνωστικές διαδικασίες στη διδακτική πράξη. Αυτό σχετίζεται με την αναγνώριση της σπουδαιότητας που διαδραματίζει η μεταγνώση στη μάθηση. Οι έρευνες έχουν αποδείξει ότι η μάθηση βελτιώνεται όταν υιοθετούνται μεταγνωστικές στρατηγικές (Scruggs, et al 1985). Η διδασκαλία αυτών των στρατηγικών σκέψης μπορεί να είναι χρήσιμη και η αυθόρμητη χρήση τους επιτυγχάνεται σταδιακά Σύμφωνα με τις απόψεις των Borkowski, Carr & Pressely (1987), Stenberg (1984, 1986a, 1986b), η μεταγνώση ενισχύει τη μάθηση και συνδέεται με τη νοημοσύνη.

Η μεταγνώση απλά ορίζεται ως «η σκέψη για τον τρόπο σκέψης». Το να ορίσουμε όμως τη μεταγνώση δεν είναι τόσο εύκολο αφού αποτελεί προϊόν διαμάχης τα τελευταία είκοσι χρόνια στο χώρο της Γνωστικής Ψυχολογίας. Υπάρχουν αρκετοί ορισμοί, ωστόσο όλοι δίνουν έμφαση στο ρόλο της ανακεφαλαίωσης και της ρύθμισης των γνωστικών διαδικασιών. Ο πιο επιτυχής ορισμός για τη μεταγνώση αποδόθηκε από τον Flavell (1979). Σύμφωνα με αυτόν η μεταγνώση περιλαμβάνει τρία είδη σκέψης που πραγματοποιεί το άτομο:

1. σκέψεις για την προϋπάρχουσα γνώση του, δηλαδή για τη δηλωτική γνώση (μεταγνωσιακή γνώση)
2. σκέψεις για τις τρέχουσες διαδικασίες, δηλαδή για τη διαδικαστική γνώση (μεταγνωστική δεξιότητα) και
3. σκέψεις για τον εαυτό του και τους άλλους ως προς τις ικανότητές τους στο γνωσιακό επίπεδο, ή και συναισθήματα που βιώνει για μια διανοητική εμπειρία (μεταγνωσιακές εμπειρίες- αυτορρύθμιση).

Υπάρχει όμως ένα πρόβλημα στη διάκριση των γνωστικών και των μεταγνωστικών διαδικασιών. Κατά τον Flavell δεν υπάρχει διάκριση ανάμεσα στις μεταγνωστικές και στις γνωστικές διαδικασίες. Η διαφορά εντοπίζεται στο πώς χρησιμοποιείται η πληροφορία.

Κατά την άποψη των Roberts & Erdos (1993), οι γνωστικές διαδικασίες χρησιμοποιούνται να βοηθήσουν ένα άτομο να πετύχει ένα ειδικό σκοπό ενώ οι μεταγνωστικές στρατηγικές χρησιμοποιούνται για να επιβεβαιώσουν ότι ο σκοπός έχει επιτευχθεί. Οι μεταγνωστικές διαδικασίες προηγούνται ή έπονται μιας γνωστικής διαδικασίας. Αυτές συχνά λαμβάνουν χώρα όταν δεν είναι δυνατή η κατανόηση. Μια τέτοια αδυναμία δραστηριοποιεί τις μεταγνωστικές στρατηγικές και έτσι το άτομο προσπαθεί να ελέγξει την κατάσταση.

Ένα παράδειγμα στο οποίο δεν υπάρχει διάκριση μεταξύ της γνωστικής και της μεταγνωστικής στρατηγικής είναι η περίπτωση της υποβολής ερωτήσεων από το ίδιο το άτομο στον εαυτό του. Άλλοτε αυτή είναι μέσο κατάκτησης της γνώσης, οπότε είναι γνωστική στρατηγική, και άλλοτε είναι ένας τρόπος ελέγχου της γνώσης, οπότε είναι μεταγνωστική στρατηγική.

Κατά την Livingston (1997) η γνώση θεωρείται μεταγνωστική όταν χρησιμοποιείται ενεργητικά ως στρατηγική προκειμένου να επιβεβαιώσει την επιτυχία του στόχου.

Ο Dirkes(1985,1988) θεωρεί ότι κύριες μεταγνωστικές στρατηγικές είναι οι παρακάτω:

1. η σύνδεση της νέας πληροφορίας με την προηγούμενη γνώση
2. η σκόπιμη επιλογή στρατηγικών σκέψης
3. ο σχεδιασμός, ο έλεγχος και η αξιολόγηση των στρατηγικών σκέψης

Οι Blakey, Elaine-Spence, Sheila (1990) αναφέρουν ως στρατηγικές ανάπτυξης μεταγνωστικών συμπεριφορών τις παρακάτω:

1. το να διακρίνεις 'τι γνωρίζεις και τι δεν γνωρίζεις'
2. το να μιλάς για αυτά που σκέφτεσαι
3. το να καταγράφεις την πορεία της σκέψης σου
4. το να σχεδιάζεις και να ρυθμίζεις ο ίδιος τη μάθησή σου
5. το να ανακεφαλαιώνεις τις διαδικασίες της σκέψης σου
6. το να αξιολογείς ο ίδιος τον εαυτό σου

Ο Stenberg (1984,1986) αναφέρει διαδικασίες ως «μεταγνωστικά συστατικά» στην τριαδική θεωρία για τη νοημοσύνη. Οι μεταγνωστικές στρατηγικές είναι διαδικασίες οι οποίες ελέγχουν τα γνωστικά «συστατικά» και δημιουργούν αναδράσεις από αυτά. Ειδικότερα, περιλαμβάνουν σχεδιασμό, παρακολούθηση και αξιολόγηση των δραστηριοτήτων στην επίλυση των προβλημάτων.

Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί διαπιστώθηκε ότι τα περισσότερα άτομα με μέση νοημοσύνη εμπλέκονται σε μεταγνωστικές διαδικασίες όταν αντιμετωπίζουν μια γνωστική δραστηριότητα και οι οποίες τους εξασφαλίζουν περισσότερη επιτυχία στη διαδικασία της μάθησης.

Διεθνώς εφαρμόζονται εκπαιδευτικά προγράμματα που ενισχύουν τις μεταγνωστικές στρατηγικές και δίνουν έμφαση στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων της σκέψης. Μια περίπτωση αποτελεί το πρόγραμμα «Cognitive Strategy Instruction» (CSI) το οποίο προσπαθεί να παρέχει σε όλους τους μαθητές τη δυνατότητα να εφαρμόζουν στρατηγική και να έχουν αυτοπεποίθηση, ευελιξία και δημιουργικότητα στη μάθηση (Scheid,1993- Livingston, 1997). Το CSI βασίζεται στην υπόθεση ότι υπάρχουν συγκεκριμένες γνωστικές στρατηγικές -οι οποίες πίστευαν ότι τις χρησιμοποιούσαν μόνο οι ευφυείς μαθητές- που μπορούν να διδαχθούν στους περισσότερους μαθητές (Halpern, 1996).

Κατά την Livingston (1997) η πιο αποτελεσματική διδασκαλία στο πλαίσιο της μεταγνώσης περιλαμβάνει τη γνώση των γνωστικών διαδικασιών και στρατηγικών, την εμπειρία και την άσκηση στη χρήση των γνωστικών και των μεταγνωστικών στρατηγικών και την αξιολόγηση του αποτελέσματος της προσπάθειας των μαθητών.

## **ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ**

Σκοπός της έρευνάς μας είναι να διαπιστώσουμε:

- εάν αναπτύσσονται μεταγνωστικές στρατηγικές στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στο Δημοτικό Σχολείο
- τα είδη των μεταγνωστικών στρατηγικών που παρατηρούνται έχοντας ως βάση όσα αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία
- το ρόλο των σχολικών εγχειριδίων «Φυσικές Επιστήμες» και «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» στην ανάπτυξη αυτών των μεταγνωστικών δεξιοτήτων
- το ρόλο του εποικοδομητικού περιβάλλοντος μάθησης στην ανάπτυξη των μεταγνωστικών στρατηγικών

## **ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ**

Προκειμένου να εντοπίσουμε τις μεταγνωστικές στρατηγικές στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, παρακολουθήσαμε και καταγράψαμε τα είδη των στρατηγικών που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια των μαθημάτων. Επίσης, βιντεοσκοπήσαμε ή μαγνητοφωνήσαμε αυτές τις διδασκαλίες για μια πιο επισταμένη μελέτη των στρατηγικών. Οι διδασκαλίες αναφέρονταν στην Ε' και την ΣΤ' τάξη του Δημοτικού όπου οι μαθητές χρησιμοποιούσαν είτε το σχολικό εγχειρίδιο «Φυσικές Επιστήμες» είτε το «Ερευνώ και Ανακαλύπτω». Ειδικότερα βιντεοσκοπήσαμε ή μαγνητοφωνήσαμε δώδεκα διδασκαλίες Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικού στις οποίες ανιχνεύσαμε τις στρατηγικές που αναφέραμε παραπάνω.

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στην ανάλυση των διδασκαλιών εντοπίσαμε τις μεταγνωστικές στρατηγικές και προσπαθήσαμε να αναφέρουμε και τον τρόπο που τα σχολικά εγχειρίδια επιδιώκουν την ανάπτυξη αυτών των στρατηγικών. Από την ανάλυση των διδασκαλιών θα παρουσιάσουμε δυο διδασκαλίες με βάση το εγχειρίδιο «Φυσικές Επιστήμες Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης» και δυο διδασκαλίες με βάση το εγχειρίδιο «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» για τις αντίστοιχες τάξεις.

### 1<sup>η</sup> Διδασκαλία

#### **Φυσικές Επιστήμες Ε΄ τάξης - Φύλλο Εργασίας 7: « Από τι εξαρτάται η δύναμη της τριβής»**

Οι μαθητές πειραματίζονται προκειμένου να διαπιστώσουν από τι εξαρτάται η δύναμη της τριβής.

Ο δάσκαλος θέτει στις ομάδες την ερώτηση που υποδεικνύεται από το σχολικό εγχειρίδιο: «*Πού οφείλεται η διαφορά της δύναμης της τριβής;*». Οι ομάδες συζητούν και εκφράζουν τις απόψεις τους. Σε αυτό το στάδιο της διδασκαλίας αναπτύσσονται οι παρακάτω μεταγνωστικές στρατηγικές:

- ομιλίας για αυτά που σκέφτονται
- διάκρισης για το τι γνωρίζουν και τι δεν γνωρίζουν
- καταγραφής της πορείας της σκέψης τους

Στην πορεία του μαθήματος οι μαθητές καλούνται να υλοποιήσουν κάποιες δραστηριότητες και να τις καταγράψουν στον ειδικό πίνακα της αντίστοιχης σελίδας του σχολικού εγχειριδίου. Συζητούν μεταξύ τους σχετικά με το πώς θα χρησιμοποιήσουν τα υλικά που προτείνονται από το σχολικό εγχειρίδιο. Δοκιμάζουν διάφορα υλικά (πλαστελίνη, γυαλόχαρτο, χαρτί φωτοτυπικού...) προκειμένου να διαπιστώσουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η δύναμη της τριβής.

Οι μαθητές μιλούν για αυτά που σκέφτονται:

**Μαθητές:** «...να βάλουμε πλαστελίνη, να δούμε αν θα γλιστράει...», «...τόρα να δοκιμάσουμε το γυαλόχαρτο για να δούμε αν σέρνεται πιο εύκολα ή πιο δύσκολα...», «...έχω μια ιδέα!...να βάλουμε κόλλα πάνω στο γυαλόχαρτο...»

Στο σημείο αυτό παρατηρούνται οι μεταγνωστικές στρατηγικές :

- ομιλίας για αυτά που σκέφτονται
- σκόπιμης επιλογής στρατηγικών σκέψης
- σχεδιασμού και παρακολούθησης δραστηριοτήτων στην επίλυση των προβλημάτων
- καταγραφής της πορείας της σκέψης των μαθητών

Στη συνέχεια οι μαθητές περιγράφουν τις ενέργειες που έκαναν για να αυξήσουν και να μειώσουν την τριβή και συμπληρώνουν τον ανάλογο πίνακα.

Οι ομάδες συζητούν και καταγράφουν ανακεφαλαιώνοντας τα όσα προηγήθηκαν:

**Μαθητές:** «...τελικά τι κάναμε για να μειώσουμε την τριβή; Α! ναι, βάλουμε κρέμα χεριών πάνω στην πλαστελίνη...», «...για να αυξήσουμε την τριβή χρησιμοποιήσαμε το γυαλόχαρτο...»

Στο σημείο αυτό της διδασκαλίας οι μαθητές καλλιεργούν τις παρακάτω μεταγνωστικές στρατηγικές:

- ομιλίας για αυτά που σκέφτονται
- σχεδιασμού και ρύθμισης από τους ίδιους της μάθησής τους
- ανακεφαλαίωσης των διαδικασιών της σκέψης τους
- καταγραφής της πορείας της σκέψης τους
- αξιολόγησης των δραστηριοτήτων που σχεδίασαν και παρακολούθησαν
- αξιολόγηση του εαυτού τους

Η συζήτηση που ακολουθεί με βάση την πρόταση του εγχειριδίου «*συζητάμε στην τάξη*», δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να συνδέσουν τις νέες πληροφορίες με τις παλιές.

Στο τέλος της διαδικασίας τα παιδιά καλούνται να συνεχίσουν μια ιστορία με τον επιστήμονα «που σκόνταψε κι έριξε κάτω ..λιπαντικό...»

**Μαθητές:** «...ο επιστήμονας γλίστρησε γιατί το λιπαντικό έμοιαζε με την κρέμα χεριών που βάλουμε πάνω στο χαρτί...», «...πάτησε πάνω στο λιπαντικό και γλίστρησε....αυτό σημαίνει πως μειώθηκε η τριβή...»

Στο σημείο αυτό οι μαθητές εμφανίζουν τις μεταγνωστικές στρατηγικές:

- ανακεφαλαίωσης των διαδικασιών της σκέψης τους
- αξιολόγησης των πληροφοριών που πήραν από τα προηγούμενα στάδια
- σχεδιασμού και παρακολούθησης δραστηριοτήτων στην επίλυση των προβλημάτων
- αξιοποίησης των διαφόρων πληροφοριών μέσα από τη σκόπιμη επιλογή στρατηγικών σκέψης

## 2<sup>η</sup> Διδασκαλία

### **Φυσικές επιστήμες Ε΄ τάξης -Φύλλο Εργασίας 10: «Οι αγωγοί και οι μονωτές»**

Στα πλαίσια του εισαγωγικού προβληματισμού καλούνται οι μαθητές να αναγνωρίσουν το πρόβλημα και να το επιλύσουν όπως παρουσιάζεται στο σχολικό εγχειρίδιο. Το πρόβλημα που καλούνται να επιλύσουν είναι να συνδέσουν με κατάλληλο τρόπο μία μπαταρία, ένα καλώδιο και ένα λαμπάκι και να κατασκευάσουν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα έτσι ώστε να κάνουν το λαμπάκι να φωτοβολήσει.

Στο σχολικό εγχειρίδιο υπάρχουν διευκρινιστικές και κενυθνητήριες ερωτήσεις προκειμένου οι μαθητές να εκφράσουν τις απόψεις τους και να αναπτύξουν μεταγνωστικές στρατηγικές. Στα πλαίσια αυτών των ερωτήσεων σημαντικό ρόλο παίζει και η δασκάλα που δημιουργεί ένα κλίμα προβληματισμού και ανακεφαλαίωσης των όσων γνωρίζουν οι μαθητές μέχρι τώρα...

**Δασκάλα:** «Ποιο είναι το πρόβλημα;, Τι έχουμε μάθει μέχρι τώρα ..για να κάνουμε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα;...»

**Μαθητής:** «Για να κάνουμε ένα κύκλωμα χρειαζόμαστε δυο καλώδια, μια μπαταρία, ένα λαμπάκι...».

**Δασκάλα:** «Για να δούμε τι προτείνουν οι ομάδες στο βιβλίο και να συζητήσουμε τις διάφορες απόψεις..., ποια ομάδα νομίζετε ότι κατάφερε το λαμπάκι να φωτοβολήσει, πώς δικαιολογείτε την απάντησή σας;»

Οι μαθητές σκέφτονται και εκφράζουν τις απόψεις τους.

Σε αυτό το σημείο του μαθήματος παρατηρούνται οι παρακάτω μεταγνωστικές στρατηγικές:

- συζήτησης και ομιλίας γι αυτά που σκέπτονται
- ανάκλησης της προηγούμενης γνώση τους

Στο επόμενο στάδιο οι μαθητές καλούνται, όπως προτείνεται από το σχολικό εγχειρίδιο, να γράψουν και να δικαιολογήσουν την άποψή τους:

«Ποια ομάδα νομίζετε ότι κατάφερε το λαμπάκι να φωτοβολήσει;»

**Μαθητές:**

«Η Ομάδα Α γιατί αν κόψουμε το καλώδιο στη μέση θα έχουμε δυο νέα καλώδια. Βάζουμε το ένα καλώδιο στον ένα πόλο της μπαταρίας και το ενώνω στην άλλη πλευρά με το λαμπάκι....»

«Προτείνουμε να βάλουν το καλώδιο στον ένα πόλο της μπαταρίας και να το συνδέσουν με το λαμπάκι, ενώ να συνδέσουν απευθείας το λαμπάκι με τον άλλο πόλο...»

« Η ομάδα Α μπορεί ακόμη να συνδέσει απευθείας το λαμπάκι με την μπαταρία...»

«Η ομάδα Γ θα καταφέρει το λαμπάκι να ανάψει γιατί χρησιμοποίησε σπάγκο..»

Οι απόψεις διαφέρουν.

**Μαθητής:** «Αυτό μάλλον δεν είναι σωστό γιατί ο σπάγκος δεν αφήνει να περάσει το ηλεκτρικό ρεύμα...»

Εδώ εντοπίζονται οι μεταγνωστικές στρατηγικές:

- ανακεφαλαίωσης για τις διαδικασίες της σκέψης τους
- ομιλίας γι' αυτά που σκέπτονται
- σχεδιασμού των δραστηριοτήτων τους
- σχεδιασμού, ελέγχου και αξιολόγησης των στρατηγικών σκέψης των ίδιων αλλά και των συμμαθητών τους
- παρακολούθησης των δραστηριοτήτων τους
- αξιολόγησης των δραστηριοτήτων στην επίλυση των προβλημάτων

- καταγραφής της πορείας της σκέψης τους

Στη συνέχεια οι μαθητές προβληματίζονται και συζητούν για τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από διαφορετικά σώματα. Οι απόψεις διαφέρουν, οι μαθητές καλούνται να πειραματιστούν με διάφορα υλικά και ελέγχουν ποια σώματα επιτρέπουν τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος δια μέσου αυτών. Ειδικότερα οι μαθητές αναφέρουν

**Δασκάλα:** «*Το ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει όλα τα σώματα, τι άποψη έχετε;*»

*Μαθητές δίνουν διάφορες απαντήσεις «..Το ηλεκτρικό ρεύμα δεν περνάει από όλα τα σώματα...»,*

*«...ναι, περνάει από όλα τα σώματα..», « ...δεν ξέρω...»*

Οι μαθητές σχεδιάζουν διάφορες δραστηριότητες, δοκιμάζουν, πειραματίζονται με τα υλικά που τους προτείνει το βιβλίο.

Οι μαθητές αναπτύσσουν εδώ τις παρακάτω μεταγνωστικές στρατηγικές:

- σύνδεσης της νέας πληροφορίας με την προηγούμενη γνώση
- σκόπιμης επιλογής στρατηγικών σκέψης
- σχεδιασμού, ελέγχου και αξιολόγησης των στρατηγικών σκέψης

Στη συνέχεια αφού οι μαθητές καταγράψουν στον κατάλληλο πίνακα τις παρατηρήσεις τους και διαβάσουν τις επιστημονικές πληροφορίες της διάκρισης των σωμάτων σε αγωγούς και μονωτές παρατηρούμε τις στρατηγικές:

- σύνδεσης της νέας πληροφορίας με την προηγούμενη γνώση
- ανακεφαλαίωσης των διαδικασιών της σκέψης τους
- καταγραφής της πορείας της σκέψης τους
- αξιολόγησης του εαυτού τους

Για την ερώτηση που θέτει το σχολικό εγχειρίδιο: «*το ανθρώπινο σώμα είναι αγωγός ή μονωτής;*» ενώ ταυτόχρονα δίνει την πληροφορία «*Μεγάλο μέρος (70%) του ανθρώπινου σώματος αποτελείται από νερό στο οποίο υπάρχουν διαλυμένα άλατα*» οι μαθητές αναφέρουν:

**Ομάδα Α:** «*το ανθρώπινο σώμα είναι αγωγός γιατί έχει διαλυμένα άλατα...*»

**Ομάδα Β:** «*το ανθρώπινο σώμα είναι αγωγός γιατί έχει νερό και άλατα...*»

Εδώ υπάρχουν οι μεταγνωστικές στρατηγικές:

- σύνδεσης της νέας πληροφορίας με την παλιά
- ανακεφαλαίωσης της πορείας της σκέψης τους

Στη συνέχεια οι μαθητές διαβάζουν καλούνται να ερμηνεύσουν τον τρόπο κατασκευής ηλεκτρολογικών υλικών και εργαλείων.

**Ομάδα Α:** «*Το κατσαβίδι είναι μέταλλο από τη μια μεριά για να περνάει το ρεύμα και πλαστικό από την άλλη πλευρά γιατί να μην περνάει το ρεύμα...*»

**Ομάδα Β:** «*Το καλώδιο είναι εξωτερικά φτιαγμένο από πλαστικό γιατί το πλαστικό είναι κακός αγωγός.....»*

Στη συνέχεια συγκρίνουν την νέα γνώση τους με τις αρχικές τους απόψεις.

Σε αυτό το σημείο οι μαθητές ακολουθούν τις παρακάτω μεταγνωστικές στρατηγικές:

- ανακεφαλαίωσης των διαδικασιών της σκέψης τους
- σύνδεση των νέων πληροφοριών με τις παλιές
- καταγραφής των στρατηγικών της σκέψης τους
- αξιολόγησης του εαυτού τους
- σύγκρισης της νέας γνώσης τους με την παλιά και περιγραφής των διαδικασιών που τους οδήγησαν στην αλλαγή των απόψεών τους

### 3<sup>η</sup> Διδασκαλία

**Ερευνώ και ανακαλύπτω Ε΄ τάξη, Ενότητα 4: « Πώς μετράμε τη δύναμη»**

Οι μαθητές συζητούν σχετικά με το πώς μπορούν να μετρήσουν τη δύναμη.

Η δασκάλα δείχνει στα παιδιά ένα δυναμόμετρο και στη συνέχεια τους ζητά να παρατηρήσουν την εικόνα του εγχειριδίου της σελίδας 279 στην οποία δυο μαθήτριες τραβούν τα ίδια ελατήρια τα οποία επιμηκύνονται ανάλογα με τη δύναμη που καταβάλλει η κάθε μαθήτρια:

**Δασκάλα:** «Τι μπορούμε να κάνουμε με αυτό το ελατήριο για να μετρήσουμε τη δύναμη... κοιτάζτε την εικόνα, σκεφτείτε τι έχουν κάνει τα παιδιά και ακούω τις απόψεις σας ...»

Οι ομάδες συζητούν μεταξύ τους και εκφράζουν τις απόψεις τους:

**Μαρία:** «Θα το κρατήσουμε από την πάνω μεριά κι από εδώ... θα κρεμάσουμε κάτι που θέλουμε να μετρήσουμε ...κι αυτό όταν έχει βάρος θα πιεστεί και θα μας δείξει ...»

Εδώ εντοπίζονται οι μεταγνωστικές στρατηγικές:

- του σχεδιασμού δραστηριοτήτων
- της σκόπιμης επιλογής στρατηγικών σκέψης

Στο επόμενο στάδιο της διδασκαλίας οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν ένα πρόβλημα

**Δασκάλα:** « Χρησιμοποιήστε τώρα το δυναμόμετρο για να μετρήσετε τη δύναμη»:

Τα παιδιά προβαίνουν σε διάφορες ενέργειες προκειμένου να επιλύσουν το πρόβλημα:

«...ένα παιδί σηκώνεται στον πίνακα και κρατά ψηλά το δυναμόμετρο. Ένα άλλο παιδί κρεμά ένα βάρος και καταγράφει την ένδειξη στον πίνακα, προσθέτουν κι άλλο βάρος και καταγράφουν την καινούρια ένδειξη ...»

Στο τέλος οι μαθητές ανακεφαλαιώνουν όσα έκαναν.

Παρατηρούνται οι μεταγνωστικές στρατηγικές :

- σχεδιασμού, παρακολούθησης και αξιολόγησης των δραστηριοτήτων κατά την επίλυση προβλημάτων
- ομιλίας γι αυτά που σκέπτονται
- σχεδιασμού, ελέγχου και αξιολόγησης των στρατηγικών της σκέψης των ιδίων αλλά και των συμμαθητών τους
- ανακεφαλαίωσης των διαδικασιών της σκέψης τους
- αξιολόγησης του εαυτού τους

Στη συνέχεια οι μαθητές καλούνται να πειραματιστούν με διάφορα υλικά που προτείνονται από το σχολικό εγχειρίδιο και ακολουθώντας συγκεκριμένες οδηγίες να εκτελέσουν το πείραμα της σελίδας 280(με υλικά, όπως ένας χάρακας, ένα κουβαδάκι και ένα λαστιχάκι κατασκευάζουν ένα δυναμόμετρο).

Στη θέση της παρατήρησης που προβλέπεται από το σχολικό εγχειρίδιο οι μαθητές κάνουν τις παρατηρήσεις τους:

**Μαθητές:**

«-Το κουβαδάκι από το βάρος κατέβαινε όλο και περισσότερο ...

-Το λαστιχάκι τεντωνόταν όλο και πιο πολύ...»

Στο επόμενο στάδιο της διδασκαλίας οι μαθητές κοινοποιούν στην τάξη «μέσω ερωτήσεων» τις παρατηρήσεις τους.

Σε αυτό το στάδιο της διδασκαλίας παρατηρούνται οι μεταγνωστικές στρατηγικές:

- σχεδιασμού και παρακολούθησης των δραστηριοτήτων
- καταγραφής της πορείας της σκέψης τους
- ανακεφαλαίωσης των διαδικασιών της σκέψης τους
- αξιολόγησης του σχεδιασμού και της παρακολούθησης των δραστηριοτήτων που ακολούθησαν

#### 4η Διδασκαλία

**Ερευνώ και ανακαλύπτω Ε΄ τάξη Ενότητα 1,2 « Ο ήχος γύρω μας» και «Πώς παράγεται ο ήχος»**

Οι μαθητές διαβάζουν το κείμενο της σελίδας 240 που αναφέρεται σε θέματα σχετικά με τον ήχο, παρατηρούν τις εικόνες και συζητούν .

**Ένα παιδί ρωτά:** «Τι είναι παφλασμός;», **ένας άλλος μαθητής:** «Τι είναι μαρσάρισμα;»

Τα άλλα παιδιά απαντούν.

Οι μεταγνωστικές στρατηγικές που χρησιμοποιούν οι μαθητές εδώ είναι:

- διάκρισης για τι γνωρίζουν και τι δε γνωρίζουν
- ομιλίας γι' αυτά που σκέφτονται

Στη συνέχεια για την ενότητα «Πως παράγεται ο ήχος» οι μαθητές πειραματίζονται και κάνουν τις παρατηρήσεις τους.

Μια ομάδα παράγει ήχο ακολουθώντας τις οδηγίες του βιβλίου. Μια άλλη ομάδα δεν έκανε σωστά τις ενέργειες και ακούγεται ένας διαφορετικός ήχος (του θρανίου καθώς το ακουμπά ο χάρακας..). Οι μαθητές ξαφνιάζονται...

**Μαθητές:** «..Κυρία εμένα γιατί ακούγεται έτσι;», « ...δεν κράτησες σωστά το χάρακα πάνω στο θρανίο...». Οι απόψεις συγκρούονται και οι μαθητές προβληματίζονται και επαναλαμβάνουν τις ενέργειες...

Στο σημείο αυτό εντοπίζονται οι παρακάτω μεταγνωστικές στρατηγικές:

- σχεδιασμού δραστηριοτήτων
- παρακολούθησης δραστηριοτήτων
- καταγραφής των σκέψεών τους
- ανακεφαλαίωσης της πορείας της σκέψης τους
- αξιολόγησης του εαυτού τους

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση όλων των βιντεοσκοπημένων διδασκαλιών διαπιστώσαμε ότι εμφανίζονται μεταγνωστικές στρατηγικές για τις Φυσικές Επιστήμες στο Δημοτικό Σχολείο. Για το σχολικό εγχειρίδιο «Φυσικές Επιστήμες Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης Δημοτικού» εντοπίσαμε κυρίως τις στρατηγικές:

1. ομιλίας των μαθητών γι' αυτά που σκέφτονται
2. διάκρισης για το τι γνωρίζουν και τι δεν γνωρίζουν
3. καταγραφής της πορείας της σκέψης τους
4. της σκόπιμης επιλογής στρατηγικών σκέψης
5. σχεδιασμού και παρακολούθησης δραστηριοτήτων στην επίλυση των προβλημάτων
6. σχεδιασμού και ρύθμισης από τους ίδιους της μάθησής τους
7. αξιολόγησης των δραστηριοτήτων που σχεδίασαν και παρακολούθησαν
8. αξιολόγησης του εαυτού τους
9. σχεδιασμού, ελέγχου και αξιολόγησης των στρατηγικών σκέψης των ίδιων αλλά και των συμμαθητών τους
10. ανακεφαλαίωσης της πορείας της σκέψης τους
11. αξιολόγησης των πληροφοριών που πήραν σε προηγούμενα στάδια της διδασκαλίας
12. αξιοποίησης των πληροφοριών μέσα από τη σκόπιμη επιλογή στρατηγικών σκέψης
13. σύγκρισης της καινούριας γνώσης με την παλιά
14. περιγραφής όλων των ενεργειών τους που τους οδήγησαν στην αλλαγή της αρχικής τους γνώσης

Για το σχολικό εγχειρίδιο «Ερευνώ και ανακαλύπτω» εντοπίσαμε τις μεταγνωστικές στρατηγικές:

1. σχεδιασμού δραστηριοτήτων
2. σκόπιμης επιλογής στρατηγικών σκέψης
3. παρακολούθησης και αξιολόγησης δραστηριοτήτων για την επίλυση των προβλημάτων
4. ανακοίνωσης του τρόπου σκέψης τους
5. σχεδιασμού, ελέγχου και αξιολόγησης των στρατηγικών σκέψης των ίδιων αλλά και των συμμαθητών τους
6. ανακεφαλαίωσης των διαδικασιών της σκέψης τους
7. καταγραφής των σκέψεών τους
8. αξιολόγησης στους εαυτούς τους
9. ομιλίας για αυτά που σκέφτονται

Σε μια συγκριτική θεώρηση των μεταγνωστικών στρατηγικών για τα δυο εγχειρίδια εμφανίζονται περισσότερα είδη μεταγνωστικών στρατηγικών στις διδασκαλίες που γίνονται με το σχολικό εγχειρίδιο « Φυσικές Επιστήμες Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης Δημοτικού Σχολείου» σε σχέση με το εγχειρίδιο « Ερευνώ και Ανακαλύπτω». Οι μεταγνωστικές στρατηγικές που οι μαθητές συγκρίνουν τη νέα γνώση με την προηγούμενη και η περιγραφή του τρόπου της απόκτησης της νέας γνώσης δεν εμφανίζονται καθόλου στις διδασκαλίες με βάση το εγχειρίδιο « Ερευνώ και

Ανακαλύπτω». Επί πλέον, υπάρχει διαφορά σε ότι αφορά τη συχνότητα εμφάνισή τους κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Για το σχολικό εγχειρίδιο «Φυσικές Επιστήμες Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης» εμφανίζεται μεγαλύτερη συχνότητα ανάπτυξης των μεταγνωστικών στρατηγικών σε σχέση με το εγχειρίδιο «Ερευνώ και ανακαλύπτω». Κατά την άποψή μας σημαντικό ρόλο για την εμφάνιση αυτών των διαφορών διαδραματίζει το εποικοδομητικό περιβάλλον μάθησης που αναπτύσσεται με το σχολικό εγχειρίδιο «Φυσικές Επιστήμες» και το οποίο δίνει τη δυνατότητα: για ομαδοσυνεργατική μάθηση, για την ανάπτυξη της επικοινωνίας και της συζήτησης τόσο σε επίπεδο ομάδας όσο και σε επίπεδο τάξης, για την ελεύθερη έκφραση της άποψης των μαθητών, για τη σύγκριση της αρχικής και της τελικής γνώσης των μαθητών από τους ίδιους τους μαθητές. Το εποικοδομητικό περιβάλλον μάθησης του εγχειριδίου «Φυσικές Επιστήμες» προσφέρει τη δυνατότητα για την εμφάνιση όλων των μεταγνωστικών στρατηγικών που καταγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Αναγνωρίζοντας το βασικό ρόλο που διαδραματίζει η μεταγνωστική διαδικασία στη μάθηση, επισημαίνουμε ότι μπορεί να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα και δυνατότητα στην εμφάνιση των μεταγνωστικών στρατηγικών αναπτύσσοντας ένα εποικοδομητικό περιβάλλον μάθησης.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Blakey, Elaine-Spence, Sheila (1990). *Developing Metacognition*. ERIC clearinghouse on Information resources. Syracuse NY.
- Borkowski, J., Carr, M., & Pressely, M. (1987). "Spontaneous" strategy use: Perspectives from metacognitive theory. *Intelligence, 11*, 61-75.
- Dirkes, M. Ann. (1985) "Metacognition" Students in charge of their thinking" *Roepers Review*, 8(2), 96-100. EJ 329 760
- Dirkes, M. Ann. (1988). Self- directed thinking in the curriculum. *Roepers Review*, 11 (20,92-94. EJ 387 276
- Flavell, J .H.(1987).Speculations about the nature and development of metacognition. In F. E.Weinert & R.H. Kluwe (Eds), *Metacognition, Motivation and Understanding* (pp.21-29) Hillside, New Jersey: Lawrence Erlbrium Associates.
- Flavell, J. H.(1979) Metacognition and cognitive monitoring:a new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34:906-911.
- Halpern, D. F. (1996). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Livingston, J. A. (1997). *Metacognition: An Overview*, State University of New York at Buffalo.
- Roberts, M. J., & Erdos, G. (1993). Strategy selection and metacognition. *Educational Psychology*, 13, 259-266.
- Scheid, K. (1993). *Helping students become strategic learners: Guidelines for teaching*. Cambridge, MA: Brookline Books.
- Scruggs, Thomas E., Mastropieri, M. A., Monson, J.; & Jorgenson, C. (1985, Fall). "Maximizing what gifted students can learn: Recent findings of learning strategy research." *Gifted Child Quarterly*, 29(4), 181-185. EJ 333 116.
- Sternberg, R. J. (1984). What should intelligence tests test? Implications for a triarchic theory of intelligence for intelligence testing. *Educational Researcher*, 13 (1), 5-15.
- Sternberg, R. J. (1986a). Inside intelligence. *American Scientist*, 74, 137-143.
- Sternberg, R. J. (1986b). *Intelligence applied*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Publishers.
- Κόκκοτας Π., Ριζάκη Α., Χαβιάρης Π, Χατζή Μ. (2002). «Φυσικές Επιστήμες Ε΄ και ΣΤ΄ τάξης Δημοτικού» Αθήνα ,Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
- Αποστολάκης Ε., Κορόζη Β., Παναγοπούλου Ε., Πετρέα Κ., Σάββας Σ.(2002) « Ερευνώ και Ανακαλύπτω» Αθήνα, Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.