

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Οι σύγχρονες διεθνείς αναφορές εισηγούνται να περιλαμβάνονται και να προωθούνται οι πιο κάτω επιστημονικές πρακτικές στη μεθοδολογία της διδασκαλίας και μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες (NRC, 2012):

- Διατύπωση διερευνήσιμων ερωτημάτων, τα οποία μπορούν να απαντηθούν από την επιστήμη
- Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων
- Σχεδιασμός και υλοποίηση διερευνήσεων
- Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων
- Αξιοποίηση Μαθηματικών και «υπολογιστικής σκέψης»
- Διατύπωση εξηγήσεων
- Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία στη βάση δεδομένων
- Συλλογή, αξιολόγηση και επικοινωνία πληροφορίας

Οι εισηγήσεις αυτές υλοποιούνται με την υιοθέτηση της προσέγγισης της διερώτησης. Η διερώτηση, ως διδακτική προσέγγιση, αποτελεί ένα πλαίσιο οργάνωσης της μαθησιακής διαδικασίας, το οποίο καθορίζεται από τις πιο κάτω αρχές:

- Τα παιδιά δραστηριοποιούνται σε μια πορεία κατασκευής νοήματος.
- Η πορεία δρομολογείται σε μια ακολουθία δραστηριοτήτων, η οποία σχεδιάστηκε μέσα από ερευνητικές διεργασίες.
- Στον σχεδιασμό επιδιώκεται να προσδοθεί μια αίσθηση αυθεντικότητας ως προς τη θεματική περιοχή:
 - ✓ Το αντικείμενο της διδασκαλίας είναι πιθανό να έχει ενδιαφέρον για τους περισσότερους μαθητές.
 - ✓ Οι επιδιώξεις της διδασκαλίας είναι συμβατές με την πολυπλοκότητα της φύσης της επιστήμης: εμπειρίες και έννοιες, μεθοδολογικές διεργασίες, επιστημολογική επάρκεια, συλλογιστικές στρατηγικές, στάσεις.
 - ✓ Οι δραστηριότητες γεφυρώνουν το χάσμα μεταξύ σχολικής επιστήμης και αυθεντικών επιστημονικών διεργασιών.
 - ✓ Η σκέψη των παιδιών καθοδηγείται μέσα από διεργασίες αναστοχαστικής στήριξης.
- Οι διεργασίες αξιολόγησης έχουν κατά κύριο λόγο διαμορφωτικό χαρακτήρα.

Σύμφωνα με το πλαίσιο της διερώτησης, η μαθησιακή διαδικασία οργανώνεται στις πιο κάτω πέντε φάσεις (Pedaste et al., 2015):

A. Προσανατολισμός:

Στη φάση του προσανατολισμού διεγείρεται το ενδιαφέρον και η περιέργεια των παιδιών μέσω ενός προβλήματος, μιας παρατήρησης ή μιας εμπειρίας. Τα παιδιά ενθαρρύνονται να διατυπώσουν μια γενική ερώτηση για το συγκεκριμένο θέμα-ζήτημα, καθώς και να

αναγνωρίσουν βασικούς παράγοντες που σχετίζονται μ' αυτό, οι οποίοι πιθανόν να αποτελέσουν αντικείμενο διερεύνησης στη συνέχεια.

B. Εννοιολόγηση:

Η φάση αυτή επικεντρώνει την προσοχή των παιδιών στις διασυνδέσεις εννοιών και παραγόντων που σχετίζονται με το ζήτημα που τα απασχολεί. Η εννοιολόγηση περιλαμβάνει ένα ή και τα δύο από τα πιο κάτω στάδια, τα οποία αποσκοπούν στον προσδιορισμό σχέσεων ανάμεσα στις ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές: (α) διατύπωση διερευνήσιμων ερωτημάτων και (β) διατύπωση υποθέσεων. Κατά τη διατύπωση διερευνήσιμων ερωτημάτων προσδιορίζεται μια πιθανή σχέση επίδρασης μιας μεταβλητής σε άλλη, χωρίς να καθορίζεται η φύση της. Π.χ. «Ο παράγοντας Α επηρεάζει τον παράγοντα Β;». Κατά τη διατύπωση της υπόθεσης προσδιορίζεται η φύση της ποσοτικής ή ποιοτικής σχέσης ανάμεσα σε δύο μεταβλητές, η οποία μπορεί να κατευθύνει τη συνέχεια της πορείας. π.χ. Αν αυξηθεί ο παράγοντας Α, τότε θα μειωθεί ο παράγοντας Β.

Γ. Διερεύνηση

Η φάση της διερεύνησης, χωρίζεται δυνητικά σε τρία επιμέρους στάδια: την **εξερεύνηση**, τον **πειραματισμό** και την **ερμηνεία δεδομένων**. Το στάδιο της εξερεύνησης αναλώνεται στη διεξαγωγή «ελεύθερων» διερευνήσεων (π.χ. δοκιμή και έλεγχος της συμπεριφοράς κάποιων υλικών σχετικά με το υπό διερεύνηση θέμα) με σκοπό να διαφανούν οι σχέσεις μεταξύ μεταβλητών, ενώ το στάδιο του πειραματισμού εστιάζεται στον σχεδιασμό και στην εκτέλεση ενός δίκαιου πειράματος. Η εξερεύνηση απαντά σε ένα ερώτημα της μορφής «Ποιοι παράγοντες μπορεί να επηρεάζουν κάποιον υπό εξέταση παράγοντα;», ενώ ο πειραματισμός επαληθεύει ή απορρίπτει μια υπόθεση, η οποία προέκυψε από ένα διερευνήσιμο ερώτημα της μορφής «Ο παράγοντας Α επηρεάζει τον παράγοντα Β;». Τόσο το στάδιο της εξερεύνησης, όσο και το στάδιο του πειραματισμού προϋποθέτουν έναν ολοκληρωμένο πειραματικό σχεδιασμό, που περιλαμβάνει τη χρήση συγκεκριμένου εξοπλισμού και υλικών. Τα δύο πρώτα στάδια ακολουθεί η ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Σε αυτό το στάδιο, μετά τη συλλογή, οργάνωση και ανάλυση δεδομένων, τα παιδιά αναζητούν και εντοπίζουν σχέσεις που εξηγούν, αν και πώς επιδρά ένας παράγοντας σε έναν άλλο και εξετάζουν κατά πόσο ισχύουν οι αρχικές τους υποθέσεις.

Δ. Συμπεράσματα

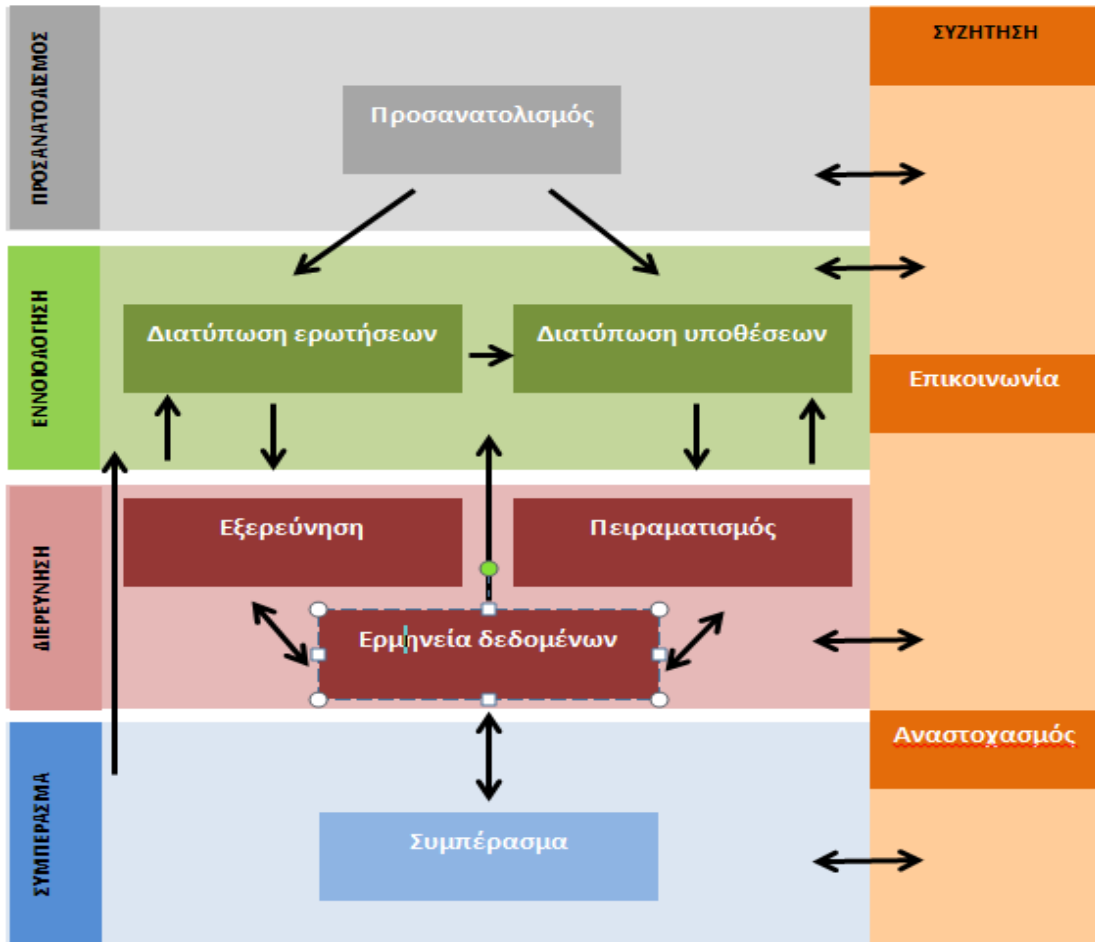
Στη φάση αυτή τα παιδιά συνάγουν και διατυπώνουν τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, τα οποία ουσιαστικά αποτελούν τη νέα γνώση.

Ε. Συζήτηση

Η φάση της συζήτησης περιλαμβάνει τα στάδια της επικοινωνίας και του αναστοχασμού. Στο στάδιο της επικοινωνίας τα παιδιά ανακοινώνουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους σε συγκεκριμένο ακροατήριο. Στο στάδιο του αναστοχασμού τα παιδιά ανασκοπούν και

αξιολογούν την πορεία της εργασίας τους και λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τον/την εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές/τριές τους. Τόσο η επικοινωνία, όσο και ο αναστοχασμός, μπορούν να εμφανιστούν είτε στο τέλος είτε σε οποιαδήποτε προηγούμενη φάση της διερεύνησης.

Η μαθησιακή διαδικασία μέσω διερεύνησης μπορεί να αναπαρασταθεί σχηματικά στο πιο κάτω διάγραμμα:



Σχεδιάγραμμα 1: Το θεωρητικό πλαίσιο της μάθησης μέσω διερεύνησης (Pedaste et al., 2015)

Αναφορές

National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L.A., De Jong, T., Van Riesen, S.A., Kamp, E.T., Manoli, C.C., Zacharia, Z.C. and Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, 47-61.