

## **PATHWAY**

### **D2.1** The basic features of the inquiry learning and teaching

“A short review for the Greek teachers”

Author: Christos Ragiadakos

[It will be distributed to the Greek teachers during the  
Training activities]

# **ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΣΤΗ ΜΑΘΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ**

**Χρήστος Ραγιαδάκος  
Παιδαγωγικό Ινστιτούτο**

**Αγία Παρασκευή, Μάιος 2011**

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ουσιαστικά σημεία και χαρακτηριστικά της διερευνητικής μάθησης έχουν εξαχθεί από τον United States National Research Council guide *"Inquiry and the National Science Education Standards"*<sup>1</sup> και το ονομαζόμενο Rocard Report *"Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe"*<sup>2</sup>. Η συγκεκριμένη έκθεση είναι ελεύθερη μετάφραση του παραδοτέου του έργου "PATHWAY". Επειδή αυτή η έκθεση έχει ως τελικούς αποδέκτες τους Έλληνες δασκάλους και καθηγητές ο συγγραφέας έκανε πολλές ειδικές προσθήκες ενώ επίσημο παραδοτέο του οποίου επισυνάπτεται.

Η διερευνητική μάθηση και διδασκαλία μπορεί να εφαρμοστεί σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης (δημοτικό, γυμνάσιο και πανεπιστήμιο) και στους δυο τύπους εκπαίδευσης (τυπικής και άτυπης). Επειδή όμως είναι η πιο χρονοβόρος μέθοδος διδασκαλίας ενδείκνυται να χρησιμοποιείται πιο συχνά στις κατώτερες βαθμίδες (δημοτικό, γυμνάσιο) ενώ στις ανώτερες βαθμίδες (λύκειο, πανεπιστήμιο) συνήθως καλύπτεται από τις εργασίες των μαθητών/σπουδαστών.

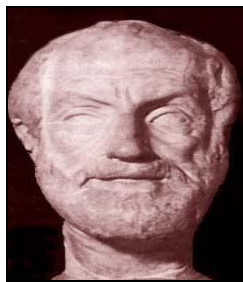
Αν και δεν υπάρχει κανένα καθιερωμένο πρωτόκολλο ή στρατηγική χρήσης της διερευνητικής μεθόδου μάθησης και διδασκαλίας θεωρείται βασικό της στοιχείο η εκκίνηση από μια ερώτηση που μπορεί να τεθεί είτε από μαθητή είτε από τον ίδιο τον καθηγητή. Εδώ πρέπει να επισημάνουμε ότι η ερώτηση πρέπει να έχει επιστημονικό χαρακτήρα όπως αυτός πρώτα διαμορφώθηκε από τον Αριστοτέλη. Αυτό είναι το χαρακτηριστικό σημείο που διαφοροποιεί την διερευνητική μέθοδο από την εκμαιοτική του Σωκράτη (Πλατωνική μέθοδος).

Μετά το θάνατο του δασκάλου του Πλάτωνα, ο Αριστοτέλης εγκαταστάθηκε στη Μυτιλήνη, παντρεύτηκε και .... άρχισε να ασχολείται με τα εγκόσμια! Άρχισε να παρακολουθεί και να καταγράφει συστηματικά τα διάφορα ζώα, τον τρόπο ζωής τους, το περιβάλλον τους, αδιαφορώντας για τις ΙΔΕΕΣ του δασκάλου του. Μετά, όταν επέστρεψε στη Αθήνα και ίδρυσε την Περιπατητική Σχολή, μάζεψε χάρτες και όργανα για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Ο Αριστοτέλης καθόρισε και τις βασικές αρχές των Φυσικών Επιστημών

<sup>1</sup> National Research Council. (2000). Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning. Washington D.C. : The National Research Council.

<sup>2</sup> Rocard, M., Csermely, P, Jorde, D, Lenzen, D, Walberg-Henriksson, H, Hemmo, V. (2007). Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe., 1-23 Available at: [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf) [Accessed 11 April 2011].

και γι' αυτό σωστά θεωρείται ο πατέρας των Φυσικών Επιστημών.



Αριστοτέλης

1. Χρησιμοποιούμε μόνο μετρήσιμα μεγέθη/έννοιες
2. Η «ΑΛΗΘΕΙΑ» και το «ΣΩΣΤΟ» είναι ΜΟΝΟ αυτό που συμβαίνει/ παρατηρείται/μετρίεται στη φύση.

Βασικές Αρχές Φυσικών Επιστημών

Αυτό ακριβώς το σημείο καθιστά προφανές ότι οι Φυσικές Επιστήμες είναι το κατεξοχήν αντικείμενο όπου η μέθοδος της διερευνητικής διδασκαλίας και μάθησης μπορεί να δείξει όλη της την αποτελεσματικότητα.

Εκτός από το σημείο της διατήρησης της όλης αναζήτησης μέσω ερωτήσεων και απαντήσεων μέσα στο πλαίσιο του επιστημονικού παραδείγματος, ο καθηγητής οφείλει να διαμορφώνει τη συμπεριφορά του και τις παρεμβάσεις του στο να υποκινεί τη συμμετοχή των μαθητών του. Γι' αυτό ο «καλός» δάσκαλος/καθηγητής πρέπει να έχει πολύ καλή γνώση τόσο του αντικειμένου του όσο και της διερευνητικής μεθοδολογίας για να καταφέρνει να επιβλέπει/επιτυγχάνει μια παραγωγική διερευνητική διδασκαλία.

## 2. ΟΥΣΙΩΔΗ ΣΗΜΕΙΑ

Η διερευνητική μάθηση μπορεί να είναι τόσο αντικείμενο όσο και μέθοδος διδασκαλίας. Δηλαδή ο δάσκαλος, κυρίως στο δημοτικό, μπορεί να έχει ως αντικείμενο διδασκαλίας να μάθει τους μαθητές του να χρησιμοποιούν τη διερευνητική μέθοδο. Τα παραδείγματα σε αυτή την περίπτωση πρέπει να είναι πάρα πολύ απλά ώστε να αναδεικνύουν την διερευνητική μεθοδολογία. Έχοντας εξασφαλίσει τη γνώση της μεθόδου από τους μαθητές του, ο δάσκαλος μπορεί να προχωρήσει στη χρήση της μεθόδου για επιστημονικά αντικείμενα.

Σύμφωνα με το National Science Education Standards ουσιώδη σημεία της διερευνητικής μεθόδου είναι:

Ο μαθητής των βαθμίδων K-4:

- Να κάνει ερωτήσεις για αντικείμενα, οργανισμούς και γεγονότα του περιβάλλοντος
- Να σχεδιάζει και να διεξάγει μια απλή αναζήτηση
- Να χρησιμοποιεί απλά εργαλεία για να συγκεντρώσει δεδομένα

και να επεκτείνει τις αισθήσεις του

- Να χρησιμοποιεί τα δεδομένα για να κατασκευάζει μια λογική περιγραφή/ εξήγηση ενός φαινομένου
- Να κοινοποιεί/παρουσιάζει την έρευνά του

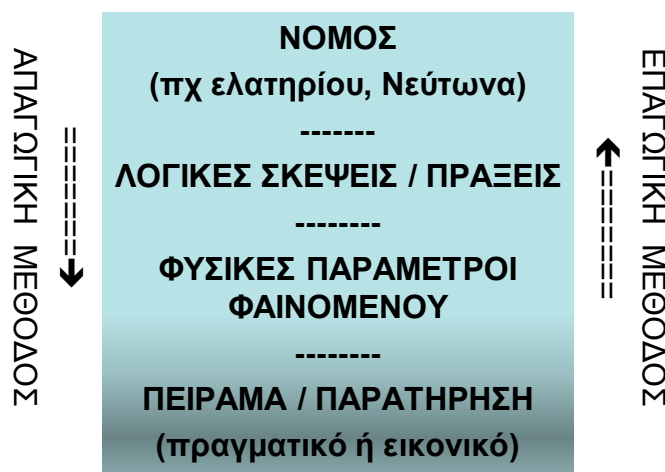
Ο μαθητής των βαθμίδων 5-8:

- Να διακρίνει και να κάνει τις ερωτήσεις που μπορούν να απαντηθούν μέσα από μια επιστημονική έρευνα
- Να σχεδιάζει και να διεξαγάγει μια επιστημονική έρευνα
- Να χρησιμοποιεί κατάλληλα εργαλεία και τεχνικές για να συγκεντρώνει, αναλύει και περιγράφει δεδομένα
- Να αναπτύσσει αυτοσυνεπή μοντέλα για να περιγράφει τα δεδομένα του και να εξετάζει τις περεταίρω προβλέψεις των μοντέλων του
- Να κοινοποιεί/παρουσιάζει την έρευνά του
- Να χρησιμοποιεί τα μαθηματικά σε όλα τα στάδια της έρευνας

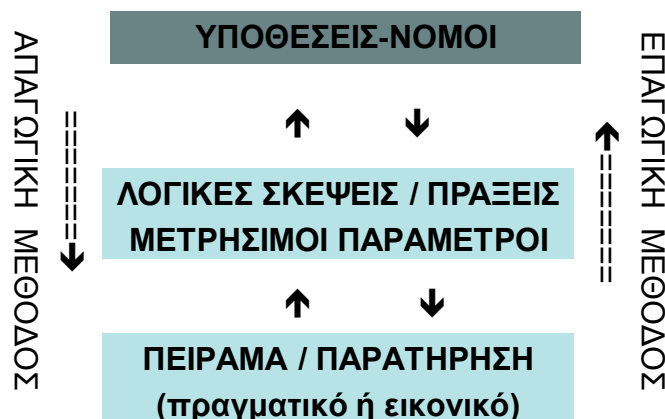
### **3. ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣ ΔΑΣΚΑΛΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ**

Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν τη διαφορά μεταξύ της εύκολης δασκαλοκεντρικής διαδικασίας και σχετικά δύσκολης διερευνητικής διαδικασίας.

## ΔΑΣΚΑΛΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



## ΟΥΣΙΑΣΤΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



Είναι προφανές ότι η απαγωγική και επαγωγική μέθοδος διδασκαλίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο στην δασκαλοκεντρική όσο και στη διερευνητική μέθοδο. Πειράματα επίδειξης μπορεί να χρησιμοποιεί τόσο η δασκαλοκεντρική όσο και η διερευνητική μέθοδος διδασκαλίας. Η

ουσιαστική διαφορά έγκειται στη συμμετοχή των μαθητών στην αναζήτηση. Αυτή η συμμετοχή μπορεί να είναι πραγματική μέσα από την εκτέλεση των πειραμάτων από τους ίδιους τους μαθητές ή στην περίπτωση δύσκολων/επικίνδυνων πειραμάτων οι μαθητές υποδεικνύουν στον καθηγητή τις πειραματικές κινήσεις. Οι πολυάριθμες προσομοιώσεις πειραματικών/φυσικών φαινομένων διευκολύνουν τη διερευνητική μεθοδολογία επειδή δεν χρειάζεται πλέον οι μαθητές να υποδεικνύουν τις πειραματικές κινήσεις στον καθηγητή αλλά να τις κάνουν οι ίδιοι στον υπολογιστή τους και να βλέπουν άμεσα το αποτέλεσμα!

#### **4. ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ**

Για τη διευκόλυνση των δασκάλων/καθηγητών στη χρήση της διερευνητικής μεθόδου έχουν προταθεί διάφορα διδακτικά μοντέλα με συγκεκριμένα περιγράμματα που ουσιαστικά προσπαθούν να μηχανοποιήσουν την/ις επαγωγική/ές και απαγωγική/ές διαδρομή/ές από την παρατήρηση στην υπόθεση και στις συνέπειές της.

| Τίτλος του διδακτικού<br>πρότυπου                            | Μοντέλο καθοδηγούμενης έρευνας<br>Guided Research Model                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Φάση 1: Ανάδειξη του<br>φαινομένου σε πρόβλημα               | <p><b>Παρουσίαση</b><br/>Ο καθηγητής παρουσιάζει την έννοια/το πρόβλημα/τη θεωρία για συζήτηση και εναλλακτικές θεωρίες ή ιδέες.</p> <p><b>Συζήτηση</b><br/>Ο καθηγητής συζητά με τους μαθητές για την έννοια/το πρόβλημα/τη θεωρία και για τις εναλλακτικές θεωρίες ή ιδέες.</p> |
| Φάση 2: Προτάσεις για την<br>αντιμετώπιση του<br>προβλήματος | <p><b>Επιστημονική πρόβλεψη</b><br/>Οι μαθητές κάνουν υποθέσεις, προβλέψεις και προτάσεις για αντιμετώπιση του προβλήματος.</p>                                                                                                                                                   |
| Φάση 3: Εφαρμογή μιας<br>πρότασης                            | <p><b>Εγκατάσταση του πειράματος</b><br/>Οι μαθητές φτιάχνουν το πείραμα με την υποστήριξη/καθοδήγηση του καθηγητή.</p> <p><b>Μέτρηση-Καταγραφή</b><br/>Οι μαθητές κάνουν μετρήσεις και καταγράφουν τα ευρήματά τους.</p>                                                         |
| Φάση 4: Θεωρίκευση των<br>ευρημάτων                          | <p><b>Σύγκριση ευρημάτων με πρόβλεψη</b><br/>Οι μαθητές συγκρίνουν τα αποτελέσματα με την πρόβλεψή τους. Ο καθηγητής διευκολύνει τη διαδικασία.</p> <p><b>Συζήτηση</b><br/>Συζήτηση των θεωρητικών ζητημάτων/θεμάτων που προκύπτουν από τις πειραματικές δραστηριότητες</p>       |
| Φάση 5: Παγίωση                                              | <p><b>Συζητήσεις, ασκήσεις και εργασίες</b></p> <p>Ο καθηγητής κάνει ερωτήσεις και αναθέτει ασκήσεις και εργασίες με σκοπό την παγίωση της αποκτηθείσας γνώσης</p>                                                                                                                |

| Τίτλος του διδακτικού<br>πρότυπου                        | Μοντέλο διερευνητικής διδασκαλίας<br>Inquiry Based Teaching                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Φάση 1: Δραστηριότητες για<br>την εκμείευση<br>ερωτήσεων | <p><b>Ανάδειξη περιέργειας</b><br/>Ο καθηγητής προσπαθεί να τραβήξει την προσοχή των μαθητών παρουσιάζοντάς τους κατάλληλα υλικά.</p> <p><b>Καθορισμός ερωτήσεων από υπάρχουσα γνώση</b><br/>Οι μαθητές ασχολούνται με επιστημονικές ερωτήσεις που βάζει ο καθηγητής.</p>                                                                                                                                                                |
| Φάση 2: Ενεργός έρευνα                                   | <p><b>Προτείνουν προκαταρκτικές υποθέσεις</b><br/>Οι μαθητές προτείνουν πιθανές υποθέσεις/εξηγήσεις στις ερωτήσεις που αναδείχτηκαν στην προηγούμενη φάση. Ο καθηγητής καταγράφει τυχόν λανθασμένες/εναλλακτικές αντιλήψεις.</p> <p><b>Σχεδιασμός και διεξαγωγή απλής έρευνας</b><br/>Οι μαθητές δίνουν προτεραιότητα στα στοιχεία που τους επιτρέπουν να αναπτύξουν επιστημονικές εξηγήσεις. Ο καθηγητής διευκολύνει τη διαδικασία.</p> |
| Φάση 3: Δημιουργία                                       | <p><b>Συγκέντρωση στοιχείων με παρατήρηση</b><br/>ΤΟ καθηγητής χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες. Κάθε ομάδα διαμορφώνει και αξιολογεί τις εξηγήσεις των στοιχείων.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Φάση 4: Συζήτηση                                         | <p><b>Εξήγηση βάση των στοιχείων</b><br/>Ο καθηγητής δίνει τη σωστή εξήγηση για το συγκεκριμένο θέμα έρευνας.</p> <p><b>Θεώρηση άλλων εξηγήσεων</b><br/>Κάθε ομάδα μαθητών αξιολογεί τις εξηγήσεις που έδωσε.</p>                                                                                                                                                                                                                        |
| Φάση 5: Σκέψη                                            | <p><b>Ανακοίνωση εξήγησης</b><br/>Κάθε ομάδα μαθητών ανακοινώνει την εξήγηση που έδωσε εντοπίζοντας/δικαιολογώντας τυχόν λάθη της.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Τίτλος του διδακτικού πρότυπου                | Μάθηση μέσω εκπόνησης πρότζεκτ<br>Project-based Learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Φάση 1:</b> Definition of the Project Goal | <p><b>Οργάνωση σε ομάδες</b><br/>Ο καθηγητής χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες μαθητών εξασφαλίζοντας όπως κάθε ομάδα να αποτελείται από μαθητές διαφορετικών ικανοτήτων.</p> <p><b>Παρουσίαση του προβλήματος</b><br/>Ο καθηγητής παρουσιάζει το πρόβλημα στους μαθητές.</p> <p><b>Συζήτηση</b><br/>Οι μαθητές συζητούν για το πρόβλημα και διατυπώνουν γνώμες και ιδέες. Ο καθηγητής δίνει εξηγήσεις και κάνει παρατηρήσεις πάνω στις γνώμες των μαθητών.</p>                                                                                                                   |
| <b>Φάση 2:</b> Σχεδιάζοντας το πρότζεκτ       | <p><b>Συζήτηση μεταξύ των μελών της ομάδας</b><br/>Στο πλαίσιο της ομάδας τους οι μαθητές συζητούν για το πρόβλημα και κατανέμουν εργασία. Ο καθηγητής παρεμβαίνει για να διορθώσει τυχόν παρεξηγήσεις.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Φάση 3:</b> Εκτελώντας την εργασία         | <p><b>Συλλογή πληροφορίας</b><br/>Κάθε μέλος της ομάδας συλλέγει για το θέμα της εργασίας. Ο καθηγητής βοηθάει τους μαθητές επισημαίνοντας διάφορα σημεία του προβλήματος.</p> <p><b>Σύνθεση της πληροφορίας</b><br/>Στο πλαίσιο της ομάδας οι μαθητές συνθέτουν τις πληροφορίες που έχουν συγκεντρώσει. Ο καθηγητής τους βοηθάει κάνοντας ερωτήσεις σε διάφορες έννοιες/θέματα και τη σχέση μεταξύ τους.</p> <p><b>Δημιουργία του πρότζεκτ</b><br/>Οι μαθητές εργάζονται συλλογικά στη δημιουργία του πρότζεκτ ενώ ο καθηγητής τους διευκολύνει κατά την προσπάθειά τους.</p> |
| <b>Φάση 4:</b> Παρουσίαση των αποτελεσμάτων   | <p><b>Παρουσίαση αποτελεσμάτων του πρότζεκτ</b><br/>Κάθε ομάδα μαθητών παρουσιάζει τα αποτελέσματα του πρότζεκτ στους άλλους μαθητές και στον καθηγητή.</p> <p><b>Συζήτηση/ανάδραση</b><br/>Οι μαθητές απαντούν στις ερωτήσεις και τα σχόλια των άλλων μαθητών και του καθηγητή.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Φάση 5:</b> Αξιολόγηση των εργασιών        | <p><b>Αξιολόγηση</b><br/>Ο καθηγητής αξιολογεί τις εργασίες των μαθητών</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Τίτλος του διδακτικού<br>πρότυπου    | Το εκπαιδευτικό μοντέλο 5Ε<br>The 5E Instructional Model                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Φάση 1: Ενασχόληση<br>(Engagement)   | <p><b>Minds-on, Hands-on εμπειρία</b><br/>Ο καθηγητής εισάγει τους μαθητές στο πρόβλημα με συγκεκριμένα παραδείγματα.</p> <p><b>Οργανώνει τις σκέψεις των μαθητών</b><br/>Ο καθηγητής οργανώνει τις σκέψεις των μαθητών προς τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα των δραστηριοτήτων.</p>                                             |
| Φάση 2: Εξερεύνηση<br>(Exploration)  | <p><b>Εξερεύνηση-παρατήρηση</b><br/>Οι μαθητές αφιερώνουν χρόνο στην εξερεύνηση αντικειμένων, φαινομένων, γεγονότων ή καταστάσεων με αποτέλεσμα να βρουν μεταβλητές, σχέσεις και πρότυπα.</p>                                                                                                                                           |
| Φάση 3: Εξήγηση<br>(Explanation)     | <p><b>Εντοπισμός των γνώσεων των μαθητών</b><br/>Ο καθηγητής κατευθύνει την προσοχή των μαθητών σε ορισμένες πτυχές της δραστηριότητας που απασχολούνται/ ερευνούν.</p> <p><b>Εξηγώντας έννοιες</b><br/>Ο καθηγητής δίνει επιστημονικές ή τεχνολογικές εξηγήσεις με άμεσο και τυπικό τρόπο.</p>                                         |
| Φάση 4: Επεξεργασία<br>(Elaboration) | <p><b>Συζήτηση</b><br/>Κάθε μαθητής συζητεί τι έχει καταλάβει από το αντικείμενο μελέτης και παίρνει αναδράσεις από άλλους μαθητές και τον καθηγητή.</p> <p><b>Αναζήτηση πληροφορίας</b><br/>Αυτή η συζήτηση έχει ως αποτέλεσμα τον καλύτερο προσδιορισμό του έργου και της συγκέντρωσης της μέγιστης δυνατής σχετικής πληροφορίας.</p> |
| Φάση 5: Αξιολόγηση<br>(Evaluation)   | <p><b>Αξιολόγηση εννοιών, στάσεων, δεξιοτήτων</b><br/>Οι μαθητές αξιολογούν την κατανόηση και τις ικανότητές τους, ενώ ο καθηγητής αξιολογεί την πρόοδό τους στην επίτευξη των εκπαιδευτικών στόχων.</p>                                                                                                                                |