

Χαρακτηριστικά Διερευνητικής Μεθόδου στη Μάθηση και τη Διδασκαλία

Δρ. ΔΗΜΗΤΡΗΣ Κ. ΜΠΟΤΣΑΚΗΣ

Σχολικός Σύμβουλος Φυσικών Επιστημών / Π.Δ.Ε. Βορείου Αιγαίου

Σε ένα σχολείο που εφαρμόζει την παραδοσιακή διδασκαλία, η διαδικασία της μάθησης συνήθως για το μαθητή αποτελεί μια υπόθεση ξένη προς αυτόν και τα προσωπικά του ενδιαφέροντα, αποτελεί δηλαδή τη διαδικασία που προωθεί γενικά την αποστήθιση των πληροφοριών που είναι απαραίτητες στον μαθητή όσον αφορά την «επιτυχία» του στο πλαίσιο της αξιολόγησής του.

Ζητούμενο αποτελεί προφανώς, μια λύση η οποία να μπορεί να προσφέρει στην κατεύθυνση της δόμησης ενός τέτοιου μαθησιακού περιβάλλοντος για τον μαθητή έτσι ώστε να του παρέχει ένα περιβάλλον «πλούσιο» σε προκλήσεις για τη δική του δράση, ένα περιβάλλον δηλαδή, στο οποίο ο μαθητής να μπορεί να αυτενεργεί και να μην είναι απλά ο παθητικός αποδέκτης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αν και δεν υπάρχει ένα καθιερωμένο πρωτόκολλο ή στρατηγική χρήσης της διερευνητικής μεθόδου μάθησης και διδασκαλίας, θεωρείται ωστόσο ως βασικό της στοιχείο η εκκίνηση από μια ερώτηση που μπορεί να τεθεί είτε από τον μαθητή είτε από 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 μαιευτική του Σωκράτη (Πλατωνική μέθοδος). Ο Αριστοτέλης καθόρισε τις βασικές αρχές των Φυσικών Επιστημών και για το λόγο αυτόν θεωρείται ως ο πατέρας των Φυσικών Επιστημών:

- χρησιμοποιούμε μόνο «*μετρήσιμα μεγέθη / έννοιες*»
- η «*αλήθεια*» και το «*σωστό*» είναι «*μόνο*» αυτό που «*συμβαίνει / παρατηρείται / μετριέται*» στη φύση.

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. Η αποδοχή των βασικών αυτών θέσεων, αναφορικά με τις αναπαραστάσεις δίνει έμφαση στην παροχή κινήτρων, αφενός μεν για την καλλιέργεια αυθεντικών δημιουργικών δραστηριοτήτων από τον μαθητή αφετέρου δε για τη σταδιακή οικοδόμηση της γνώσης, μέσω της ενεργού συμμετοχής του μαθητή, με βασικό παράγοντα στη διευκόλυνση αυτού του τρόπου οργάνωσης και καθοδήγησης της μαθησιακής διαδικασίας στην τάξη να αποτελεί η τροποποίηση του ρόλου του δασκάλου από «*φορέα γνώσης*» σε «*συντονιστή ενεργειών*» και «*δραστηριοτήτων*» του μαθητή.

Ο καθηγητής πρέπει να έχει πολύ καλή γνώση τόσο του αντικειμένου του όσο και της διερευνητικής μεθοδολογίας για να καταφέρει να επιβλέπει /επιτυγχάνει μια παραγωγική διερευνητική διδασκαλία.

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. Στόχος της διερευνητικής μάθησης, είναι η μετατόπιση του βάρους της διδασκαλίας στη διδακτική διαδικασία με διερευνητικές μεθόδους ώστε ο μαθητής να μάθει «πώς να μαθαίνει» μόνος του. Ο εκπαιδευτικός επικεντρώνει τη διδασκαλία του, σε ομαδο-συνεργατικές διερευνητικές μεθόδους διδασκαλίας ώστε να υπάρχει προσωπική εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία της γνώσης.

Οι αναπαραστάσεις των φυσικών φαινομένων και των καταστάσεων και προβλημάτων, μας δίνουν τη δυνατότητα για την παιδαγωγική αξιοποίηση του λάθους, την ανάπτυξη της εποπτείας με βοήθεια των πολλαπλών αναπαραστάσεων, την επεξεργασία των δεδομένων, την επικοινωνία με τους άλλους, τη δημιουργία μιας κοινότητας που μαθαίνει «πώς να μαθαίνει», τη δυνατότητα πολλών επιλογών εκ μέρους και των μαθητών και των διδασκόντων, με τα προηγούμενα να είναι τα βασικά χαρακτηριστικά που μπορούν να επιτευχθούν με τη χρήση των αναπαραστάσεων.

Ο τρόπος εισαγωγής αναπαραστατικού εκπαιδευτικού λογισμικού στη εκπαιδευτική διαδικασία και στη διδακτική πράξη, οφείλει να περιέχει ως βασικό σημείο αφετηρίας του την ιδέα της καινοτόμου εκπαιδευτικής παρέμβασης, χωρίς όμως να δημιουργεί την «παρενέργεια» να καταργεί στην τάξη τα δοκιμασμένα μέσα διδασκαλίας και για το λόγο αυτόν η ένταξη ενός τέτοιου λογισμικού στην διδακτική πράξη πρέπει να γίνεται με τρόπο έτσι ώστε να μπορεί να συνδυάζεται κατάλληλα τόσο με το πείραμα στο εργαστήριο όσο και με τα άλλα παραδοσιακά εποπτικά μέσα αλλά και με το παραδοσιακό περιβάλλον «χαρτί - μολύβι». Το εκπαιδευτικό λογισμικό με χρήση αναπαραστάσεων αποτελεί το μαθησιακό περιβάλλον της ανοικτής διερεύνησης.

Η έννοια «συνεργατική μάθηση» έρχεται στο προσκήνιο ως η καταλυτική πρόταση με σαφή τόσο την θεωρητική υποδομή όσο και την ερευνητική στήριξη, με τις αντίστοιχες έρευνες των τελευταίων ετών να δείχνουν ότι το συνεργατικό μοντέλο της μάθησης λαμβάνει πλέον τη μορφή ενός οργανωμένου παιδαγωγικού κινήματος το οποίο μας οδηγεί σε ολοένα και καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και ευνοεί την ανάπτυξη τόσο της σκέψης όσο και της κοινωνικότητας των παιδιών συμβάλλοντας σε καλύτερη παιδαγωγική διαχείριση της ανομοιογένειας του μαθητικού πληθυσμού.

Για τη διευκόλυνση των καθηγητών στη χρήση της διερευνητικής μεθόδου έχουν προταθεί διάφορα διδακτικά μοντέλα με συγκεκριμένα περιγράμματα:

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

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

Βιβλιογραφία:

- Aspinwall, L. (1995). *The role of graphical representation and students' images in understanding the derivative in calculus: Critical case studies*. Doctoral Dissertation, The Florida State University.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, Mass: Belknap Press of Harvard University.
- Chalmers, A.F. (2004). *Τι είναι αυτό που το λέμε επιστήμη; μετάφρ. Γιώργος Φουρτούνης*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης,
- Driver, R., Squires, A., Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (1998). *Οικοδομώντας τις έννοιες των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Gombrich, E.H. (1996). *Art and illusion, A study in the psychology of pictorial representation*. London: Phaidon.
- Johnson-Laird, P. (1983). *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference and Consciousness*. Cambridge: Cambridge University Press
- Jonassen, D. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Hewitt, P. (2004). *Οι έννοιες της φυσικής*. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Koyré, A. (1957). *From the closed world to the infinite universe*. Baltimore: The Johns Hopkins Press.
- Kuhn, Thomas. (1996). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The university of Chicago press.
- Popper, K. (1959). *The logic of scientific discovery*. London: Routledge.
- Norman, D. A. (1993). *Things that make us smart: Defining human attributes in the age of the machine*. Reading, Mass: Addison-Wesley.
- Papert, S. (1996). *A word for learning*. In Y. Kafai & M. Resnick (Eds.), *Constructionism in practice: Designing, thinking, and learning in a digital world* (pp. 9-24). Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Saussure, F. (1966). *A course in general linguistics*. New York: McGraw-Hill.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2002). *Knowledge building*. Encyclopedia of Education. New York: Macmillan Reference, USA.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Βοσνιάδου, Σ. (2003). *Εισαγωγή στην Ψυχολογία, Τόμος Α'*. Αθήνα: Gutenberg,
- Καριώτογλου, Π. (2006). *Γνώση παιδαγωγικού περιεχομένου φυσικών επιστημών: Τρεις μελέτες περίπτωσης*. Θεσσαλονίκη: Γράφημα.
- Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι φυσικές επιστήμες στην προσχολική εκπαίδευση*. Αθήνα: Τυπωθήτω-Δαρδανός.
- Ραβάνης, Κ. (2003). *Δραστηριότητες για το νηπιαγωγείο από τον κόσμο της φυσική*. Αθήνα: Δίπτυχο.