

## Τεύχος 70

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

## Σημείωμα της Σ.Ε.

Υπουργικές «στιγμές» ..... σ. 5

## Σχόλια...

και

Απόψεις ———— σελ. 7-12

Κανάκης Θεόδωρος, Όχι άλλη  
παράταση της ανοχής μας σ. 7Α.Χ.-Κ.Γ., και πάλι για την επι-  
μόρφωση ..... σ. 7Κωστάκος Αντώνης, Για τους συ-  
ναδέλφους εκπαιδευτικούς σ. 8Κανάκης Θεόδωρος, Μήπως κε-  
νοτομούμε; ..... σ. 9Μπομποτσιάτσης Ντίνος, Πρω-  
τιά της Ευρυτανίας για τα  
ΑΕΙ-ΤΕΙ ..... σ. 9Μπαλτάς Μπάμπης, Για την κοι-  
ωνία των πολιτών ..... σ. 10Σ.Ε., για τα «Σχόλια... και Από-  
ψεις» αυτού του τεύχους σ. 10Ιωαννίδης Κώστας, Φιλολογικές  
προσεγγίσεις ..... σ. 11Α.Χ.-Κ.Γ., Της τελευταίας στιγ-  
μής ..... σ. 12

## ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

του Γιώργου ΜΑΥΡΟΓΙΩΡΓΟΥ ———— σελ. 13-17  
Στον «ακροαματισμό» του Υπουργού Παιδείας...σ. 13Αναζητήσεις στη ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ  
της Μαρίας ΗΛΙΟΥ ———— σελ. 19-24  
Ελληνικό Ανοικτό Παίγνιο (ή λογοπαίγνιο)-ΕΑΠ σ. 19Μια ΑΝΑΓΝΩΣΗ κάθε δυο μήνες του Πέτρου Μαριόλη  
Ζ. Κουντούρη: Η Πρεμιέρα ή [επτά συν επτά διηγήμα-  
τα σε τρίτο και σε πρώτο πρόσωπο] ..... σ. 25

## Αφιέρωμα:

Ο ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ και το ΕΡΓΟ του  
————— Σελ. 27 - 73

Κακριδής Φάνης, Η νέα στάση ..... σ. 28

Πανούσης Γιάννης: Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη  
Διοίκηση της Εκπαίδευσης ..... σ. 31Ψύλλος Δημήτρης, Κουμαράς Παναγιώτης, Καριώ-  
τογλου Πέτρος, Εποικοδόμηση της γνώσης στην  
τάξη με συνέρευνα δασκάλου και μαθητή ..... σ. 34

Ζώτος Βαγγέλης, Η σχολική αίθουσα: Μια υπόθεση αφής σ. 43

Γιαννακάκη Πασχαλιά, Τα ίχνη της εξουσίας στην εκ-  
παιδευτική πράξη. Έρευνες σε επίσημα και λογο-  
τεχνικά κείμενα ..... σ. 49

## Στο επόμενο τεύχος:

## Άννα Φραγκοιδάκη:

Η ελλιπής εκπαίδευση και η απουσία μετεκπαίδευσης των εκπαιδευτικών  
Γιάννης Μηλιός:Ο εκπαιδευτικός στις συμπληγάδες της κυρίαρχης ιδεολογίας  
και της κρατικής εκπαιδευτικής λειτουργίας

## Και ακόμη κείμενα

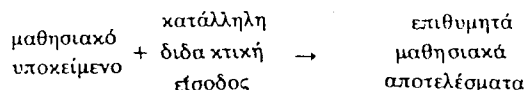
για το εγχειρίδια Ιστορία της Δ' Δημοτικού  
για τη Διδασκαλία των Μαθηματικώνγια τη Λογοτεχνία και τη Μοντέρνα Ποίηση στο Δημοτικό Σχολείο  
Και πολλά άλλα ενδιαφέροντα κείμενα, Σχόλια, Ενημέρωση

## ΕΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ ΤΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ ΜΕ ΣΥΝΕΡΕΥΝΑ ΔΑΣΚΑΛΟΥ ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΗ

Δημήτρης ΨΥΛΛΟΣ – Παναγιώτης ΚΟΥΜΑΡΑΣ – Πέτρος ΚΑΡΙΩΤΟΓΛΟΥ

### 1. Εισαγωγή

Τα παραδοσιακά διδακτικά μοντέλα, που κυριάρχησαν στα προ του '60 χρόνια, αλλά τα οποία συναντάμε ακόμη και σήμερα, αντιμετώπιζαν τη διδακτική διαδικασία σαν ένα σύστημα επικοινωνίας, στο οποίο βασικό στοιχείο ήταν η παρουσίαση από το δάσκαλο του περιεχομένου της γνώσης. Αντιμετώπιζαν τη διδασκαλία κυρίως ως διαδικασία δύο βημάτων, διδακτικό ερέθισμα – μαθησιακή ανταπόκριση, χωρίς να επικεντρώνονται στο ενδιάμεσο στάδιο, την ανάλυση της μαθησιακής διαδικασίας. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται βασικά στοιχεία αυτών των διδακτικών προτύπων (Fensham 1983):



Τα διδακτικά αυτά πρότυπα επικεντρώνονται περισσότερο στο δάσκαλο και στις ενέργειές του, με τις οποίες θα μεταδοθεί η γνώση, παρά στο μαθητή, ο οποίος θεωρείται ότι θα δεχθεί μάλλον παθητικά τις επεξηγήσεις, που του παρέχονται. Συνέπεια αυτών των διδακτικών απόψεων ήταν η έμφαση στην ανάπτυξη διδακτικών μεθόδων, στη λογική διασύνδεση του περιεχομένου και των διδακτικών υλικών, σε τεστ, με τα οποία μπορείς να ελέγξεις την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας, χωρίς να ερμηνεύσεις τη μάθηση.

Παράλληλα, η επίδραση των συμπεριφοριστικών θεωριών μάθησης στην παιδαγωγική πρακτική αποσκοπούσε μεταξύ των άλλων στην υποκατάσταση του δάσκαλου π.χ. με διδακτικές μηχανές, με την ανάπτυξη εύχρηστων διδακτικών υλικών και τεστ, τα οποία βασιζόντουσαν στο σχήμα ερέθισμα → ανταπόκριση. Στη δεκαετία του '60 οι απόψεις των Piaget, Bruner κλπ. άσκησαν μεγάλη επίδραση στις παιδαγωγικές επιστήμες, αλλά και στη διδακτική πράξη προσδιορίζοντας τη ψυχο-

λογική διάσταση στην ενεργητική συμμετοχή του υποκειμένου στη διδασκαλία π.χ. την ανακαλυπτική. Συντέλεσαν δε στην απομάκρυνση από το παραδοσιακό σχήμα, διδακτικό ερέθισμα → μαθησιακή ανταπόκριση, χωρίς ωστόσο να γίνει ευρύτερα δυνατή και αποδεκτή η εξειδίκευση συγκεκριμένων διδακτικών μοντέλων στηριγμένων σε παρόμοιες απόψεις.

Η γνωστική στροφή στη ψυχολογία, και η αποκάλυψη των εναλλακτικών αντιλήψεων των μαθητών για τις έννοιες και τα φαινόμενα είχαν ως συνέπεια να δειχθεί, θεωρητικά και εμπειρικά, ότι τα παραδοσιακά διδακτικά πρότυπα είναι ανεπαρκή για να επιτευχθεί μάθηση, ιδιαίτερα όταν επιδιώκεται ουσιαστική κατανόηση πολύπλοκων γνωστικών αντικειμένων. Ως συνέπεια της στροφής αυτής, το κέντρο του ενδιαφέροντος στη διδακτική διαδικασία μετατοπίζεται από τον δάσκαλο στο μαθητή στις γνώσεις και τους συλλογισμούς του. Η εξέλιξη αυτή οδηγεί σε μια πιο ατομική (προσωπική) θεώρηση της μάθησης άρα και της διδασκαλίας ή τουλάχιστον, μια και αυτό είναι πρακτικά δύσκολο, στην αντιμετώπιση ομάδων μαθητών που ξεκινώντας από παραπλήσιες αντιλήψεις μπορεί να ακολουθήσουν αντίστοιχες πορείες.

Η γνωστική προσέγγιση στη διδακτική διαδικασία σημαίνει αλλαγή του θεωρητικού πλαισίου και της εμπειρικής βάσης των διδακτικών μοντέλων και, εν δυνάμει, των διδακτικών πρακτικών. Χρειάζονται λοιπόν νέα μοντέλα με τα οποία οι περιγραφικές γνωστικές θεωρήσεις για τη συμπεριφορά θα μετασχηματισθούν σε εργαλεία ανανέωσης της διδασκαλίας. Το εγχείρημα παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες γιατί δεν υπάρχουν αδιαμφισβήτητες θεωρίες μάθησης, ο δε διαμεσολαβητικός χαρακτήρας των διδακτικών μοντέλων ανάμεσα στη θεωρία και την πρακτική σημαίνει ότι θα πρέπει να συντεθούν οι ψυχοκοινωνικές και επιστημολογικές παραδοχές σε λειτουργικές προτάσεις. Οι προτάσεις αυτές

πρέπει αφενός μεν να είναι αναλυτικές ώστε να μη περιορισθούν σε γενικές αρχές, αφετέρου δε να είναι ευλύγιστες ώστε να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις των διδακτικών καταστάσεων και να μην υποβαθμισθούν σε άκαμπτες διδακτικές πορείες, όπως έχει συχνά συμβεί στην περιοχή της διδακτικής.

Στην εργασία αυτή παραθέτουμε συνοπτικά και ελεξηγούμε τις θεωρητικές παραδοχές, τα στοιχεία και τις λειτουργικές σχέσεις ενός γνωστικού διδακτικού μοντέλου, το οποίο βασίζεται στην εποικοδομητική υπόθεση για τη διδασκαλία και τη μάθηση. Το εμπειρικό μας πεδίο είναι η διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Παρεμφερείς σκέψεις αναφέρονται από άλλους ερευνητές στα Μαθηματικά (Glaser 1991). Επιστημαίνουμε ότι οι φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά φαίνεται ότι αναδειχόνται σε προνομιακά πεδία ανάπτυξης και εφαρμογής γνωστικών διδακτικών μοντέλων, με ενδεχόμενες ευρύτερες εφαρμογές, ίσως διότι το περιεχόμενό τους είναι περίπλοκο, οι δε έννοιες είναι σαφείς (δες 1ο τεύχος του ΕJTE, 1991).

## 2. Η εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία και τη μάθηση

Βασική θέση της εποικοδομητικής υπόθεσης για τη μάθηση, παρά τις διαφορετικές θεωρητικές αφητηρίες (Kelly 1955, Piaget 1964) είναι ότι οι μαθητές/τριες μαθαίνουν όταν εποικοδομούν ενεργητικά τις νέες γνώσεις στην υφιστάμενη γνωστική δομή τους (Driener 1987). Στη διαμόρφωση της εποικοδομητικής υπόθεσης για τη διδασκαλία και τη μάθηση, η οποία συνοπτικά αποκαλείται και «εποικοδομητισμός», επέδρασαν πολλοί παράγοντες. Βασικός παράγοντας είναι η αποκάλυψη του ρόλου των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών/τριών στη διδασκαλία και τη μάθηση. Ο ρόλος αυτός επιβάλλει την περιγραφή της οργάνωσης της γνωστικής δομής των μαθητών/τριών ως προϋπόθεση για την εποικοδόμηση της γνώσης. Σημαντικοί παράγοντες είναι η γνωστική στροφή στην ψυχολογία και η ραγδαία αναπτυσσόμενη γνωστική επιστήμη, οι οποίοι περιγράφουν ορισμένες διαδικασίες, που οδηγούν σε εποικοδόμηση. Τέτοιες είναι η αυτορύθμιση δηλαδή η ικανότητα του μαθητή/τριας να ενεργεί σαν δάσκαλος του εαυτού του και η μετα-γνώση, που αφορά τη γνώση του μαθητή/τριας για τη γνωστική του διαδικασία, τις περιπτώσεις που αυτή εφαρμόζε-

ται, τη διαδικασία παρακολούθησης και τελικά αναθεώρησής της (Jan 1991). Τέλος τα καινούργια επιστημολογικά ρεύματα συμβάλλουν στην επιλογή του πεδίου εννοιών και φαινομένων που θα μελετηθούν, ενώ η επίδραση του κοινωνικού περιβάλλοντος στη μάθηση αναγνωρίζει την κοινωνική της διάσταση (Millar 1989, Glaser 1991, Wheatly 1991).

Ειδικά στην περιοχή των φυσικών επιστημών πολλές έρευνες (Osborne et Freyertberg 1987, Ψύλλος 1991) έδειξαν τα τελευταία χρόνια, ότι οι μαθητές/τριες έρχονται στο σχολείο με διαμορφωμένες αντιλήψεις για τις φυσικές έννοιες και τα φαινόμενα. Οι αντιλήψεις αυτές, αν και είναι ατομικές, ομαδοποιούνται από τους ερευνητές, οι οποίοι θεωρούν ότι συγκροτούν ερμηνευτικά σχήματα αποκαλούμενα ιδέες μαθητών/τριών (ι.μ.), εννοιολογικά πλαίσια, νοητικά μοντέλα, ανάλογα με τη μεθοδολογική θεώρηση του ερευνητή. Οι ι.μ. στερούνται γενικότητας, έχουν διαχρονική ισχύ, αν και ορισμένες απ' αυτές διαφοροποιούνται με την ανάπτυξη του μαθητή ή την επίδραση της διδασκαλίας. Οι ι.μ. συνήθως αποκλίνουν από το επιστημονικό πρότυπο, άλλοτε περισσότερο και άλλοτε λιγότερο, είναι όμως επαρκείς για τους μαθητές/τριες συγκροτώντας μια αυτοσυνετή, ως ένα βαθμό, γνωστική δομή με περιορισμένη ισχύ. Οι ι.μ. πολλές φορές, επηρεάζονται ελάχιστα από την παραδοσιακή αλλά και την πειραματική διδασκαλία μπορεί δε να συνυπάρχουν με τις διδασκόμενες επιστημονικές γνώσεις (Κουμαράς 1989, Καριώτογλου 1991).

Εποικοδόμηση νέων γνώσεων μπορεί να συνεπάγεται συσσώρευση νέων γνώσεων, οι οποίες όμως να συνδέονται με τις προϋπάρχουσες, π.χ. να τις επεκτείνουν. Είναι όμως πιθανόν οι νέες γνώσεις να μην είναι συμβατές ή και να είναι αντίθετες με τις προϋπάρχουσες, οπότε χρειάζεται μικρή ή μεγάλη τροποποίηση της γνωστικής δομής. Αυτό μπορεί να σημαίνει την αλλαγή του νοήματος μιας έννοιας ή της ερμηνείας ενός φαινομένου, τη διάκριση δύο παρεμφερών εννοιών, νέες διασυνδέσεις μεταξύ εννοιών. Νομίζουμε ότι μια αρκετά ικανοποιητική περιγραφή των ενδεχόμενων τρόπων αλλαγής στη γνωστική δομή των μαθητών/τριών, δίνει η τυπολογία των Rumelhart et Norman (1978). Η ανάδειξη των εννοιολογικών αλλαγών ως προϋπόθεση εποικοδόμησης ουσιαστικών νοημάτων, αποτελεί καινοτομικό γνώρισμα της εποικοδομητικής προσέγγισης στη διδασκαλία, αναλύεται δε ε-

κτεταμένα σε επόμενο τμήμα της εργασίας μας.

Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι επιστημολογικά οι ι.μ. συνιστούν γνώση που έχει αρκετές ομοιότητες με αυτήν που έχουν οι επιστήμονες, χρησιμοποιούν δε ως ευρετικό εργαλείο τη μεταφορά «ο μαθητής είναι μικρός επιστήμονας». Σε συμφωνία με άλλους ερευνητές θεωρούμε ότι υπάρχουν ομοιότητες αλλά και σημαντικές ανομοιότητες μεταξύ ενός μαθητή και ενός επιστήμονα (Kuhn et al 1986, Tiberghien et al 1993). Μία ουσιώδης διαφορά είναι ότι οι μαθητές ταυτίζουν τη γνώση (θεωρία-μοντέλα) που είναι νοητική κατασκευή, με τη φυσική πραγματικότητα. Η εποικοδομητική προσέγγιση βοηθάει τους μαθητές να αποφεύγουν τη σύγχυση ανάμεσα στις έννοιες και τα γεγονότα, που τις υποστηρίζουν και να αναδειχθεί ο σημαντικός ρόλος των γνώσεων στην ερμηνεία και την περιγραφή των φαινομένων. Με την έννοια αυτή η εποικοδομητική προσέγγιση για τη διδακτική διαδικασία θεωρείται ως αντίθετη του θετικισμού (Tiberghien et al 1993), αλλά και ότι προωθεί τη μεταγνωστική κατανόηση (Carey et al 1989). Πρόκειται για μια ουσιώδη διαφορά μεταξύ παραδοσιακής και εποικοδομητικής προσέγγισης στη μάθηση, η οποία έχει μεθοδολογικό χαρακτήρα. Η εποικοδομητική των γνώσεων συνεπάγεται μεθοδολογικές αλλαγές στους μαθητές ώστε να κατανοήσουν τη φύση των φυσικών επιστημών.

Στη διάρκεια της διδακτικής διαδικασίας η εποικοδομητική των γνώσεων από τους μαθητές δεν γίνεται μόνο με εξατομικευμένη αλληλεπίδραση με τη φυσική πραγματικότητα, αλλά και με την κοινωνική αλληλεπίδραση, ο ρόλος της οποίας αποτελεί αντικείμενο εκτεταμένων ερευνών τα τελευταία χρόνια. Οι ιδέες εποικοδομούνται από τους ίδιους τους μαθητές βέβαια, αλλά αυτό δεν συμβαίνει σε κοινωνική απομόνωση. Χαρακτηριστικό των εποικοδομητικών προτάσεων, όπως φαίνεται και στο τελευταίο τμήμα της εργασίας μας, είναι η ανακοίνωση των απόψεων των μαθητών στην τάξη έτσι ώστε να γίνει ενδεχόμενη αντιπαράθεση, η οποία θα οδηγήσει στην κοινωνική διαπραγμάτευση, αμοιβαία εποικοδομητική και κατανόηση των νοημάτων, καθώς και στον έλεγχο της βιωσιμότητάς τους.

Οι πιο σύγχρονες τάσεις στη φιλοσοφία της επιστήμης, με τη θεώρηση του επιστημονικού παραδείγματος (paradigm) στη μελέτη της εξέλιξής της (Kuhn 1970) ωθούν σε αλλαγή τό-

σο το περιεχόμενο της διδασκαλίας των επιστημών, όσο και τον τρόπο μελέτης της. Οι θεωρίες εξελίσσονται ιστορικά, διαπλέκονται με το πεδίο εφαρμογής τους, αλλάζοντας τη φύση των παρατηρήσεων, τα ερωτήματα προς διερεύνηση και τις ερμηνείες που αποδίδονται. Τα επιστημονικά μοντέλα δεν προκύπτουν άμεσα από τις μεμονωμένες παρατηρήσεις αλλά αποτελούν νοητικές κατασκευές, οι οποίες βασίζονται στις κρατούσες θεωρίες. Για την εκμάθηση των φυσικών επιστημών προτείνεται η επιλογή θεμάτων με τη μορφή εννοιολογικών μοντέλων και η εις βάθος μελέτη τους, αντί της ομοιόμορφης αντιμετώπισης όλης της σχετικής γνώσης. Ένα μοντέλο μπορεί να περιλαμβάνει τις απαραίτητες έννοιες, αλλά να ερμηνεύει ορισμένο αριθμό φαινομένων, γεγονός που επιβάλλει και την επιλογή αντίστοιχου πεδίου εφαρμογών. Επιδιώκουμε δηλαδή οι μαθητές/τριες όχι μόνο να μάθουν στοιχεία της επιστήμης, αλλά και να τα χρησιμοποιούν λειτουργικά. Αντί ενός μεγάλου συνόλου εννοιών, φαινομένων και σχέσεων, οι μαθητές/τριες να κατέχουν ένα μικρότερο, αλλά να μπορούν ευκολότερα να χρησιμοποιούν ή να σκέφτονται με βάση τη μεθοδολογία των φυσικών επιστημών. Π.χ. να κάνουν υποθέσεις και να βρίσκουν τρόπους για την επαλήθευσή τους ή την απόρριψή τους. Αυτές οι προτάσεις είναι συμβατές με την εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας και μάθησης, η οποία απαιτεί μεγάλα χρονικά διαστήματα για την αποκάλυψη και στη συνέχεια την αναδιοργάνωση των αρχικών γνώσεων, και συνεπώς περιορισμό του περιεχομένου διδασκαλίας (Burghules et al 1991).

Η νέα προσέγγιση της διδασκαλίας, στο βαθμό που απαιτεί από το διδάσκοντα καλή γνώση των αντιλήψεων των μαθητών για τις έννοιες και τα φαινόμενα, οδηγεί σε μια επανατοποθέτηση του «λάθους» στη διδακτική πράξη. Είναι κοινά αποδεκτό ότι οι παραδοσιακές διδακτικές προσεγγίσεις δεν «επέτρεπαν» τη διατύπωση λανθασμένων απόψεων, αφού αυτό θα είχε αρνητική επίδραση στη βαθμολογία του μαθητή/τριας. Η χρήση και αξιοποίηση των αντιλήψεων των μαθητών στη διδασκαλία νομιμοποιεί ή και αποενοχοποιεί τη λανθασμένη άποψη, αφού ένα βασικό στοιχείο της διδασκαλίας είναι η αποκάλυψη και ταξινόμηση των αντιλήψεων των μαθητών, ώστε στη συνέχεια να γίνει προσπάθεια αλλαγής των. Έτσι η νέα προσέγγιση θεωρεί τις

λανθασμένες απόψεις ως εναλλακτικές μορφές γνώσης, που τις περισσότερες φορές είναι για τους μαθητές/τριες επαρκείς και ως ένα βαθμό αυτοσυνεπείς στην ερμηνεία φαινομένων και γεγονότων.

Γίνεται έτσι φανερό, ότι στην εποικοδομητική διδασκαλία ο ρόλος του δάσκαλου διαφοροποιείται από τα κλασικά πρότυπα. Παραδοσιακά ο δάσκαλος ήταν το επίκεντρο της διδακτικής διαδικασίας, ο αναμεταδότης της γνώσης η οποία θεωρείται απόλυτη και αντικειμενική. Αυτά τα χαρακτηριστικά έπρεπε να διαφυλάσσει ή και να αναδεικνύει ο δάσκαλος. Αντίθετα στην εποικοδομητική προσέγγιση ο δάσκαλος παραχωρεί την κεντρική θέση στο μαθητή και τις ιδέες του, ενώ δεν αναμεταδίδει τη γνώση αλλά είναι αυτός που διευκολύνει τη μάθηση. Στην παραδοσιακή προσέγγιση προετοιμάζει τη διδασκαλία του σαν ένα σύνολο καλά καθορισμένων βημάτων στα οποία κάθε φορά προσαρμόζεται η νέα γνώση. Στην εποικοδομητική προσέγγιση ο δάσκαλος διευκολύνει τους μαθητές/τριες να αντιληφθούν αρχικά τις δικές τους ιδέες και στη συνέχεια να διακρίνουν ενδεχόμενες διαφορές με τις ιδέες των άλλων μαθητών/τριών ή/και με το επιστημονικό πρότυπο. Σε μια τέτοια διαδικασία οι μαθητές μαθαίνουν μάλλον μόνοι τους, παρά από το δάσκαλο και αυτό δίνει ένα υποκειμενικό χαρακτήρα στη γνώση. Ο δάσκαλος δεν αρκεί να γνωρίζει τη «σωστή» γνώση, αλλά και τις πιο σημαντικές σχετικές παρανοήσεις των μαθητών/τριών. Δεν αρκεί να διδάσκει «σωστά» τη νέα γνώση, αλλά κυρίως πως θα τροποποιεί τις παρανοήσεις των μαθητών/τριών.

Οι αντιπαραθέσεις αυτές των ρόλων του δάσκαλου που προαναφέραμε, φρονούμε ότι έχουν επιπτώσεις στη βασική μόρφωση, κατάρτιση, αλλά και την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Θεωρούμε δηλαδή ότι αναδεικνύεται ως ιδιαίτερα σημαντική η διδακτική των επί μέρους γνωστικών αντικειμένων, όπως οι φυσικές επιστήμες ή τα μαθηματικά, αντικείμενα των οποίων είναι η εξέταση των «λαθών», οι συνθήκες δημιουργίας και η αντιμετώπισή τους.

Η εποικοδομητική προσέγγιση της διδασκαλίας, φαίνεται ότι αρχίζει να γίνεται αποδεκτή από ερευνητές και εκπαιδευτικούς σε πολλές χώρες, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν έχουν διατυπωθεί επικρίσεις. Για παράδειγμα οι επικριτές αναφέρουν ότι ένα μοναδικό εποικοδομητικό διδακτικό μοντέλο, για διαφο-

ρετικά γνωστικά αντικείμενα π.χ. ρευστά, ηλεκτρισμός, μαθηματικά δεν είναι λογικό. Το πρόβλημα αυτό ξεπερνιέται αν δημιουργήσουμε ένα αριθμό μοντέλων, κατάλληλων για ορισμένου τύπου περιεχόμενα π.χ. άλλο για τα ρευστά (άμεσες εμπειρίες μαθητών) (Καπίοτογλου et al 1993) και άλλο για τον ηλεκτρισμό (τεχνολογικό περιεχόμενο). Πιθανόν η διαφοροποίηση των μοντέλων να αναφέρεται σε πιο ανόμοιες γνωστικές περιοχές π.χ. Φυσική και Μαθηματικά. Επίσης, η άποψη ότι το εποικοδομητικό διδακτικό μοντέλο απαιτεί ένα πλήρες σώμα, συνδεδεμένης και συμφωνημένης γνώσης, δεν αποτελεί μειονέκτημα, διότι αντιμετωπίζεται με την επιστημολογική θεώρηση του περιεχομένου, που αναφέραμε προηγουμένως. Δηλαδή τη χρήση εννοιολογικών μοντέλων για την εις βάθος μελέτη της επιστήμης (έννοιες - φαινόμενα - σχέσεις) και τη συνακόλουθη μελέτη των ι.μ. στη συγκεκριμένη γνωστική περιοχή.

Παρ' όλ' αυτά υπάρχουν πολλά ζητήματα, πρακτικά και θεωρητικά, ανοικτά σε συζήτηση που πιθανό δεν θα δεχθούν μονοσήμαντη απάντηση. Ένα κρίσιμο θέμα αφορά στις διαδικασίες που θα ακολουθήσουμε για την επιδίωξη της αλλαγής των ι.μ., οι οποίες όπως προαναφέραμε, συνήθως αποκλίνουν από τις επιστημονικές. Ως προς το θέμα αυτό υπάρχει ποικιλία απόψεων, οι οποίες αφορούν κυρίως τα είδη της γνωστικής αναδιοργάνωσης, π.χ. ασθενής ή ριζοσπαστική, αλλά και τις ενέργειες για τη διευκόλυνσή τους π.χ. σύγκριση ιδεών ως προς τα γεγονότα ή ως προς άλλες ιδέες. Τα προβλήματα αυτά είναι ανοικτά και αναμενόμενα, αφού επιχειρούμε από γενικές αρχές (εποικοδομητική προσέγγιση) να αναπτύξουμε αποτελεσματικές διδακτικές διαδικασίες. Θεωρούμε ότι η διερεύνησή τους θα προχωρήσει, εκτός από τις θεωρητικές αναζητήσεις, μέσα από τις εφαρμογές και την αντίστοιχη διαμόρφωση λειτουργικών διδακτικών μοντέλων, κατάλληλων για συγκεκριμένα πεδία και θέματα.

Σ' αυτό το πλαίσιο θεωρούμε ότι η διευκόλυνση των απαραίτητων εννοιολογικών αλλαγών, ώστε οι αρχικές ιδέες των μαθητών να γίνουν συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο, διακρίνει την εποικοδομητική από άλλες διδακτικές προσεγγίσεις, θα αποτελέσει δε στη συνέχεια, το επίκεντρο της εργασίας μας.

### 3. Η εννοιολογική αλλαγή

Ως εννοιολογική αλλαγή θεωρούμε την τροποποίηση των διαισθητικών αντιλήψεων των μαθητών/τριών για τις φυσικές έννοιες, τα φαινόμενα και τις σχέσεις μεταξύ μεγεθών, προς γνώσεις που είναι πιο συμβατές με το αντίστοιχο επιστημονικό πρότυπο. Μια τυπολογία που μπορεί να θεωρηθεί ότι περιγράφει την εννοιολογική αλλαγή, είναι αυτή των Rumelhart et Norman (1978). Η τυπολογία αυτή στηρίζεται στην έννοια του νοητικού σχήματος. Πολλοί ερευνητές θεωρούν ότι, για τη μελέτη γνώσης που αφορά τις φυσικές επιστήμες, η έννοια του νοητικού σχήματος είναι παραπλήσια αυτής των ιδεών των μαθητών και του νοητικού μοντέλου, το οποίο και θα χρησιμοποιούμε στη συνέχεια. Στην παραπάνω τυπολογία, που αφορά τους τρόπους αλλαγής των νοητικών μοντέλων των μαθητών/τριών, μπορούμε να διακρίνουμε τρεις τύπους αλλαγής, που μπορεί να θεωρηθούν ως τρόποι εποικοδομητικής μάθησης. Δηλαδή την επαύξηση της γνωστικής δομής, την εναρμόνιση και την αναδιοργάνωση. Ως επαύξηση θεωρείται η προσθήκη νέων στοιχείων στην ήδη υπάρχουσα γνωστική δομή των μαθητών/τριών χωρίς να δημιουργούνται ουσιώδεις αλλαγές στο υπάρχον νοητικό μοντέλο, ή με όρους νοητικών σχημάτων χωρίς αλλαγή των σταθερών ή μεταβλητών του αρχικού σχήματος. Πιθανόν γι' αυτό δε δίνεται ιδιαίτερη σημασία στη μέθοδο που οδηγεί σε επαύξηση της γνωστικής δομής, και ίσως θεωρείται ότι επαρκεί η παραδοσιακή διδασκαλία.

Στις άλλες δυο περιπτώσεις, εναρμόνιση και αναδιοργάνωση υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις από διάφορους ερευνητές. Οι Rumelhart και Norman θεωρούν ότι η εναρμόνιση αλλάζει τις σταθερές και μεταβλητές του αρχικού μοντέλου παραμένει όμως σταθερή η γνωστή βάση. Η εναρμόνιση μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της βεβαιότητας ή/και της ακρίβειας, αλλά και γενίκευση ή εξειδίκευση της εφαρμοσιμότητας του τροποποιημένου μοντέλου. Η αναδιοργάνωση είναι σημαντικότερη και δυσκολότερη περίπτωση από τις προηγούμενες και συμβαίνει όταν επινεύονται νέες γνωστικές δομές για να ερμηνεύσουν καινούργιες πληροφορίες, επιβάλλεται δε μια διαφορετική οργάνωση των ήδη αποθηκευμένων πληροφοριών. Η νέα δομή που προκύπτει είναι πιο αποτελεσματική από την προηγούμενη, ενώ δίνει πληρέστερη ερμηνεία

στα φαινόμενα και συμβάλλει στην επέκταση των γνώσεων.

Οι Βοσνιάδου και Brewer (Βοσνιάδου κ.ά. 1988) παρουσιάζουν μια λεπτομερέστερη μελέτη της αναδιοργάνωσης την οποία αρχικά διακρίνουν σε ολική και μερική. Την πρώτη περίπτωση συνδέουν με τα στάδια νοητικής ανάπτυξης, που πρότεινε ο Piaget και η κριτική που δέχθηκαν αυτά φαίνεται να συμπαρασύρει και την αντίστοιχη περίπτωση αναδιοργάνωσης. Αντίθετα η περίπτωση της μερικής φαίνεται ότι, με διάφορες παραλλαγές, κυριαρχεί στην έρευνα, ενώ διακρίνεται σε ασθενή και ριζοσπαστική. Η ασθενής ακολουθείται από επιστήμονες που μελετούν τις διαφορές μεταξύ αρχάριων και ειδικών. Σύμφωνα με την άποψη αυτή οι αρχάριοι σε αντίθεση με τους ειδικούς δεν κατέχουν επαρκή αριθμό αφηρημένων εννοιών ούτε αντίστοιχη με αυτούς δομή. Ο εμπλουτισμός της γνωστικής τους βάσης και η αναδιοργάνωσή της χαρακτηρίζεται ως ασθενής αναδιοργάνωση.

Η ριζοσπαστική αναδιοργάνωση φαίνεται ότι ταιριάζει καλλίτερα στη διδασκαλία και μάθηση του περιεχομένου και των διαδικασιών των Φυσικών επιστημών. Οι ερευνητές δέχονται την ύπαρξη και το ρόλο των αντιλήψεων των μαθητών που διαφέρουν από τις επιστημονικές, ως προς την εξήγηση κάποιων φαινομένων, συνιστώντας έτσι μια διαφορετική, από την επιστημονική, θεωρία. Ορισμένοι ερευνητές, όπως οι προαναφερθέντες, παραμοιάζουν τις αλλαγές στη γνωστική δομή των μαθητών, που περιγράφεται ως ριζοσπαστική αναδιοργάνωση, με τις αλλαγές θεωρίας στην ιστορία της επιστήμης. Θεωρούν δε ότι η ασθενής και η ριζοσπαστική αναδιοργάνωση δεν είναι ασυμβίβαστες, αλλά και οι δυο μπορούν να περιγράψουν τη διαδικασία ανάπτυξης και αλλαγής της γνωστικής δομής των μαθητών. Πιστεύουν ωστόσο ότι ο ρόλος της προϋπάρχουσας γνώσης δεν είναι το ίδιο σημαντικό και στις δυο περιπτώσεις. Στην περίπτωση της ασθενούς χρειάζομαστε πιο αυστηρά καθορισμένη αρχική γνώση, απ' ότι στη ριζοσπαστική αναδιοργάνωση. Εκείνο που φαίνεται να είναι κοινός τόπος τόσο των παραπάνω όσο και άλλων ερευνητών είναι το γεγονός ότι, υπάρχουν πολλά ερωτήματα προς απάντηση στην περίπτωση εφαρμογής των παραπάνω θεωριών στη διδακτική πράξη. Τέτοια είναι π.χ. το περιεχόμενο και η ιεράρχηση των γνώσεων που θα διδαχθούν, καθώς και οι διαδικασίες μέσα από τις οποίες θα

διευκολυνθεί αποτελεσματικά η αναδιοργάνωση των γνώσεων των μαθητών/τριών.

Αρχετοί ερευνητές στηριζόμενοι σε παρόμοιες θεωρήσεις ή σε εμπειρικές έρευνες προτείνουν ως διαδικασία εννοιολογικής αλλαγής τη γνωστική σύγκρουση. Δηλαδή τη δημιουργία δυσαρέσκειας στους μαθητές/τριες εξαιτίας της αδυναμίας των ερμηνευτικών μοντέλων τους να εξηγήσουν νέα φαινόμενα και κατόπιν την εισαγωγή νέας γνώσης, η οποία να είναι ευλογοφανής και επεξηγηματική για φαινόμενα τα οποία δεν ερμήνευε η προηγούμενη (Nusbaum et al 1982, Rowell et al 1982, Ψύλλος 1988, Posner et al 1982). Για να γίνει η γνωστική σύγκρουση απαιτείται να προετοιμασθούν κατάλληλα οι μαθητές/τριες ώστε να είναι έτοιμοι να αντιληφθούν τη σύγκρουση. Είναι γνωστό π.χ. ότι πολλές φορές οι μαθητές αποδίδουν διαφορετικό, από το επιστημονικό, νόημα σε προβλήματα, παρατηρήσεις και πειράματα που γίνονται στην τάξη. Αυτό σημαίνει ότι η ανάδειξη των αντιφάσεων τους θα στηρίζεται στις ίδιες τις ιδέες των μαθητών και όχι μόνο στο επιστημονικό πρότυπο.

Θεωρούμε ότι, προς το παρόν, η εννοιολογική αλλαγή, σε πολλές περιοχές των φυσικών επιστημών, μπορεί να χαρακτηριστεί ως συνδυασμός εναρμόνισης των νοητικών μοντέλων και μερικής αναδιοργάνωσης ριζοσπαστικού τύπου. Ο χαρακτηρισμός αυτός επιτρέπει την παραγωγή χρήσιμων διδακτικών συμπερασμάτων και συντελεί στη διαμόρφωση μοντέ-

λων και ενεργειών που θα μπορούσε να επιχειρήσει ο δάσκαλος, προκειμένου να διευκολύνει την απαραίτητη για την ουσιαστική μάθηση εποικοδόμηση νέων γνώσεων.

#### 4. Πρόταση για ένα εποικοδομητικό διδακτικό μοντέλο

Μια ολοκληρωμένη πρόταση υλοποίησης της εποικοδομητικής υπόθεσης στη διδασκαλία προτείνουν οι Psillos et Koumaras (1991), η οποία έχει επιστημολογική και διδακτική βάση. Η πρόταση καινοτομεί, σχετικά με άλλες εποικοδομητικές προτάσεις, στην έμφαση που δίνει στους αναγκαίους διδακτικούς μετασχηματισμούς της διδακτέας ύλης, αλλά και στις λειτουργικές αρχές που θέτει για την ανάδειξη τους. Ταυτόχρονα ακολουθεί σε γενικές γραμμές τις αρχές που περιγράψαμε στις προηγούμενες παραγράφους. Συγκεκριμένα θεωρεί το μαθητή/τρια και τις ιδέες του στο κέντρο της διδακτικής διαδικασίας, περιλαμβάνει ενέργειες που ευνοούν την αυτορύθμιση και τη μεταγνώση, εννοεί δηλαδή την ενεργητική μάθηση και εστιάζει στην εννοιολογική αλλαγή με ιδιαίτερη αιχμή τη γνωστική σύγκρουση.

Η παραπάνω πρόταση προέρχεται από την προσπάθεια σχεδιασμού και επανειλημμένης εφαρμογής εποικοδομητικού Αναλυτικού Προγράμματος στο χώρο του Ηλεκτρισμού

**ΣΧΗΜΑ 1:**  
Μοντέλο εποικοδομητικής διδακτικής στρατηγικής

Υπόμνημα:

- 1: Φάση ανάδειξης των ιδεών των μαθητών.
- 2, 3: Φάση δοκιμασίας των ιδεών και καταγραφής των αποτελεσμάτων της.
- 4: Φάση εισαγωγής του επιστημονικού προτύπου
- 5: Φάση εφαρμογής του επιστημονικού προτύπου
- 6: Φάση ανασκόπησης - σύγκρισης μεταξύ των ιδεών των μαθητών και του επιστημονικού προτύπου.

Ε  
Π  
Ι  
Π  
Ε  
Δ  
Ο

Φ  
Α  
Ι  
Η  
Ο  
Ε  
Π  
Ι  
Π  
Ε  
Δ  
Ο



και της Μηχανικής των Ρευστών (Κουμαράς 1989, Καριώτογλου 1991). Σχηματικά το προτεινόμενο διδακτικό μοντέλο (Κουμαράς κ.ά. 1992) φαίνεται στο σχήμα 1.

Το μοντέλο επεξηγείται στη συνέχεια. Η αναγκαιότητα των επιμέρους στοιχείων έχει επισημανθεί στο πρώτο μέρος της εργασίας μας.

#### Φάση ανάδειξης των ιδεών των μαθητών (1 στο σχήμα 1)

Οι γραπτές απαντήσεις των μαθητών σε έργα κατάλληλα για την αποκάλυψη των ιδεών τους συγκεντρώνονται και ταξινομούνται από το διδάσκοντα σε κατηγορίες ανάλογα με το περιεχόμενό τους ή/και την αιτιολόγηση που χρησιμοποιείται. Στη συνέχεια ανακοινώνονται στην τάξη, ενώ ακολουθεί συζήτηση μεταξύ των μαθητών/τριών. Στόχος αυτής της φάσης είναι αφενός μεν η συνειδητοποίηση από τον μαθητή/τρια των αυθόρμητων αντιλήψεών του/της αφετέρου δε η αναγνώριση ότι είναι δυνατόν οι συμμαθητές του/της να έχουν διαφορετικά ερμηνευτικά μοντέλα, γεγονός που είναι δυνατό να οδηγήσει σε διαπροσωπική σύγκρουση. Έτσι οι μαθητές/τριες διευκολύνονται: να συμμετέχουν ενεργητικά στη μάθηση και να αλληλεπιδρούν. Μετά τη συζήτηση, και τη διαπραγμάτευση των νοημάτων, όσοι μαθητές/τριες αλλάζουν άποψη γράφουν τις νέες τους ιδέες, εξηγώντας και τους λόγους που τους οδήγησαν στην εγκατάλειψη της παλιάς ιδέας και στην υιοθέτηση της νέας. Οι διαδικασίες αυτές μπορούν να θεωρηθούν ως στοιχεία αυτορύθμισης και μεταγνώσης.

#### Φάση δοκιμασίας των ιδεών και καταγραφής των αποτελεσμάτων της (2,3 στο σχήμα 1)

Οι μαθητές/τριες σε ομάδες των δύο ατόμων, ακολουθώντας γραπτές οδηγίες, εκτελούν έργα το αποτέλεσμα των οποίων καταγράφουν και προσπαθούν, από κοινού τα μέλη της ομάδας, να ερμηνεύσουν. Ορισμένα έργα έχουν στόχο την εξοικείωση των μαθητών/τριών με τα προς μελέτη φαινόμενα μπορούν δε να εξηγηθούν με τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους, αποκαλύπτοντας έτσι και την εξηγητική δυνατότητα των ιδεών τους. Από την άλλη όμως μεριά υπάρχουν και έργα των οποίων στόχος είναι να οδηγηθούν οι μαθητές/τριες σε αδιέξοδο βλέποντας τη διάσταση ανάμεσα στο αναμενόμενο, από αυτούς, και στο πειραματικό αποτέλεσμα και κατά συνέ-

πεια να δυσκολετηθούν με τις ιδέες τους οδηγούμενα σε εδοπροσωπική σύγκρουση. Στόχος του της διαπροσωπικής όσο της ενδοπροσωπικής σύγκρουσης είναι η γνωστική σύγκρουση, στη διάρκεια της οποίας επιδιώκεται η δυσαρέσκεια του μαθητή/τριας για τις αρχικές του ιδέες λόγω της επίγνωσης της ανεπάρκειάς τους. Στη φάση αυτή μπορούμε να διακρίνουμε στοιχεία αυτορύθμισης.

#### Φάση εισαγωγής του επιστημονικού προτύπου (4 στο σχήμα 1)

Εκμεταλλευόμενοι τη δυσαρμονία μεταξύ των προβλέψεων των μαθητών και των πειραματικών δεδομένων προχωρούμε, κατά το δυνατό με τη συμμετοχή των μαθητών, στην εισαγωγή και ανάπτυξη του επιστημονικού προτύπου. Η παρουσίαση της καινούριας γνώσης γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αρχικά αντιληπτή και ευλογοφανής. Άποψή μας είναι ότι αυτό διευκολύνεται με τη χρήση αναλογιών, την εκμετάλλευση παιγνιωμένων διαισθήσεων και την παρουσίαση απλών αιτιακών μηχανισμών για την ερμηνεία των φαινομένων.

Ιδιαίτερη βαρύτητα στην εισαγωγή του επιστημονικού προτύπου δίδεται:

- στη βαθμιαία αύξηση της δυσκολίας του περιεχομένου, που πετυχαίνεται διδάσκοντας πρώτα αντικείμενα και γεγονότα και στη συνέχεια μοντέλα,
- στην ποιοτική αρχικά και ποσοτική στη συνέχεια διαπραγμάτευση εννοιών, αρχών και φαινομένων,
- στην εισαγωγή νέων φυσικών εννοιών ως συνέπεια ευλογοφανούς αναγκαιότητας για τους μαθητές.

#### Φάση εφαρμογής του επιστημονικού προτύπου (5 στο σχήμα 1)

Οι μαθητές/τριες, με τη βοήθεια του διδάσκοντα, εφαρμόζουν το επιστημονικό πρότυπο για να απαντήσουν σε όλα τα έργα που εκτέλεσαν στις προηγούμενες φάσεις. Η χρήση του επιστημονικού προτύπου για την εξήγηση των «ανωμαλιών», που τους είχαν οδηγήσει σε δυσαρέσκεια με τις ιδέες τους, δείχνει στους μαθητές/τριες το εύλογο των νέων απόψεων καθώς και το ότι αυτές είναι παραγωγικότερες των παλαιών. Το παραγωγικότερο του επιστημονικού προτύπου δείχνεται επί πλέον με τη δυνατότητα επαρκέστερης ερμηνείας και άλλων φαινομένων συμβατών με τις αρχικές



τους ιδέες, αλλά και με την παρουσίαση καταστάσεων της καθημερινής ζωής οι οποίες δεν είναι δυνατόν να εξηγηθούν με τη χρήση των αρχικών τους ιδεών. Το πεδίο εφαρμογής της γνώσης προκύπτει από την αλληλεπίδραση της επιθυμητής γνώσης, των διδακτικών στόχων και των νοητικών μοντέλων των μαθητών/τριών.

#### Φάση Ανασκόπησης – Σύγκρισης μεταξύ των ιδεών των μαθητών και του επιστημονικού προτύπου (6 στο σχήμα 1)

Στη φάση αυτή ζητείται από τους μαθητές/τριες να θυμηθούν τις αρχικές τους ιδέες και να τις συγκρίνουν με το επιστημονικό πρότυπο. Οι μαθητές/τριες καλούνται ν' απαντήσουν σε ερωτήσεις: Τι λέγατε πριν; Τι λέτε τώρα; Τι σας έκανε να αλλάξετε άποψη; κ.τ.λ. Στόχος αυτής της φάσης είναι ν' αντιληφθεί ο μαθητής/τρια το δρόμο που διέτρεξε: Ποιες ήταν οι αρχικές του απόψεις, η πιθανή πηγή δημιουργίας τους, οι «ανωμαλίες» που υπήρχαν, ποιες είναι οι καινούριες του απόψεις, τι έχει αλλάξει, τι έχει μείνει σταθερό. Αυτό είναι μια περίπτωση αυτοελέγχου και συνειδητοποίησης της γνωστικής του/της πορείας, δηλαδή μεταγνώσης.

Στο σημείο αυτό θέλουμε να τονίσουμε ότι οι διάφορες φάσεις του προτεινόμενου διδακτικού μοντέλου αποτελούν αυτόνομα, δηλαδή κάθε μια από μόνη της είναι πτυχή της εποικοδομητικής, αλλά και αλληλοσυμπληρούμενα στάδια της εποικοδομητικής διδασκαλίας και όχι κατ' ανάγκη αλληλοδιάδοχα, πράγμα που σημαίνει ότι δεν συνιστούν αναγκαστική πορεία. Είναι δυνατό π.χ. μετά τη φάση 2 να μην ακολουθεί η 3 αλλά πάλι η 1. Ομοίως για τις φάσεις 3, 4. Η μορφή του διδακτικού μοντέλου είναι ελικοειδής. Αυτό με την έννοια ότι μετά τη φάση 5 για γνώση σε τεχνικό επίπεδο ακολουθεί η φάση 1 για γνώση σε εννοιολογικό επίπεδο. Τέλος επισημαίνουμε ότι οι πέντε φάσεις που παρουσιάστηκαν στην παρούσα εργασία δεν ολοκληρώνονται κατ' ανάγκη σε μία ενότητα. Π.χ. ο γενικός προσανατολισμός των αναφερόμενων α.π. (Κουμαράς 1989, Καριώτογλου 1991) είναι ότι οι πρώτες του ενότητες κυριαρχούνται από τις δυο πρώτες φάσεις και οι τελευταίες του ενότητες από τις δυο τελευταίες φάσεις. Υπάρχουν όμως ενότητες οι οποίες, μέσα στα πλαίσια του γενικού προσανατολισμού, πραγματεύονται ένα θέμα και σε αυτές συνυπάρχουν όλες οι φάσεις.

#### 5. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Στην εργασία αυτή, με βάση τις σύγχρονες τάσεις της γνωστικής επιστήμης και της φιλοσοφίας της επιστήμης προσπαθήσαμε να ανιχνεύσουμε νέες προοπτικές για το σχεδιασμό διδακτικών μοντέλων. Νομίζουμε ότι η εποικοδομητική υπόθεση στη διδασκαλία και τη μάθηση μπορεί να αποτελέσει τη θεωρητική βάση για το σχεδιασμό λειτουργικών διδακτικών μοντέλων.

Στα παραπάνω πλαίσια σχεδιάσαμε, εφαρμόσαμε και αξιολογήσαμε συγκεκριμένο εποικοδομητικό διδακτικό μοντέλο, το οποίο επικεντρώνεται στην εννοιολογική αλλαγή των ιδεών των μαθητών ώστε να γίνουν συμβατές με το επιστημονικό πρότυπο. Το μοντέλο αυτό προβλέπει την αποκάλυψη των ιδεών των μαθητών για τα φυσικά φαινόμενα και τις έννοιες, ενώ περιγράφει τις διαδικασίες τροποποίησης των και επιβεβαίωσης της συμβατότητας των νέων ι.μ. με τις επιστημονικές. Θεωρούμε ότι η εφαρμογή του προτεινόμενου διδακτικού μοντέλου μπορεί να αναδείξει τα όρια εφαρμογής του, να συνεισφέρει στη βελτίωση της διδακτικής πράξης και στην ανατροφοδότηση των θεωρητικών αναζητήσεων με νέα δεδομένα.

Κλείνοντας μπορούμε να πούμε ότι η οργάνωση της διδασκαλίας, από μια διαδικασία μεταφοράς της συγκεκριμένης γνώσης από το δάσκαλο στο μαθητή, εξελίσσεται σε μια περιπλοκή διαδικασία με αλληλεπίδραση πολλών παραγόντων και ενεργοποίηση διαφορετικών επιστημονικών κλάδων. Η διαδικασία αυτή θέτει στο κέντρο της το μαθητή/τρια και αποσκοπεί τόσο στην απόκτηση γνώσεων, όσο και στη γνώση μεθοδολογιών λύσης προβλημάτων, μέσα σ' ένα περιβάλλον έλλειψης φόβου που ευνοεί τη μάθηση και είναι ευχάριστο για το μαθητή.

#### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Βοσνιάδου, Σ. & Brewer, W.F., 1988, Θεωρίες της αναδιοργάνωσης της γνώσης κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης, *Σύγχρονη Εκπαίδευση*, 34, 35-45.
2. Burbules, N.C. & Linn, M.C., 1991, Science education and philosophy of science: congruence or contradiction?, *Int. J. Sci. Educ.* 13 (3), 227-241.
3. Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. & Unger, C., 1989, «An experiment is when you try it and see if it works»: a study of grade 7 student's understanding of the construction of scientific knowledge, *Int. J. Sci. Educ.*, 11 (special issue), 514-529.