

## **ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΖΩΗΣ**

Τα □Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής□ ένας τίτλος που εκφράζει μια αντίληψη για τη διδασκαλία των μαθηματικών, η οποία αναπτύχθηκε στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης της Φλώρινας. Η αντίληψη αυτή εντάσσεται μέσα στα πλαίσια του γενικότερου ρεύματος των μεταρρυθμίσεων σε παγκόσμιο επίπεδο που είναι υπέρ της μείωσης του χάσματος μεταξύ των μαθηματικών της καθημερινής ζωής και των μαθηματικών του σχολείου. Οι μεταρρυθμίσεις αυτές θέτουν στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής διαδικασίας τον μαθητή, ο οποίος καλείται να ανακαλύψει ο ίδιος και να κατανοήσει τα μαθηματικά ως ένα ανθρώπινο δημιούργημα.

Στη συνέχεια παραθέτουμε τις σημαντικότερες αρχές που καθορίζουν τις αντιλήψεις μας για τη διδασκαλία και τη μάθηση των μαθηματικών.

### **Αρχή 1<sup>η</sup> : Κίνητρα για μάθηση**

*Μια από τις βασικές μας αρχές είναι ότι η διδασκαλία των μαθηματικών θα πρέπει να είναι ευχάριστη και ενδιαφέρουσα ώστε να δημιουργεί κίνητρα για μάθηση. Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για τον οποίο θα πρέπει να ενδιαφέρεται η κοινότητα των εκπαιδευτικών των μαθηματικών είναι στάση των μαθητών ως προς το μάθημα των μαθηματικών.*

Είναι προφανής και γνωστή παγκοσμίως η σχέση που έχουν οι Έλληνες με τα μαθηματικά. Πιστεύουμε ότι τα μαθηματικά αποτελούν μέρος, ίσως το σημαντικότερο, του Ελληνικού πολιτισμού. Το έργο των αρχαίων Ελλήνων μαθηματικών συνέβαλε ουσιαστικά και καθόρισε την ανάπτυξη και την πορεία της επιστήμης σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα μαθηματικά των Ελλήνων, όπως η ευκλείδεια γεωμετρία, διδάσκονταν για αιώνες και διδάσκονται μέχρι και σήμερα στα σχολεία όλης της υφηλίου. Δυστυχώς όμως, στη σύγχρονη Ελλάδα, η θέση των μαθηματικών στην κοινωνία, αλλά και στην εκπαίδευση, δεν είναι ανάλογη του βάρους της παράδοσής μας. Η σύγχρονη Ελληνική κοινωνία θα πρέπει να αισθάνεται ευθύνες και να προσπαθεί να απαντήσει σε ερωτήματα όπως: Τα μαθηματικά για τους σύγχρονους Έλληνες αποτελούν στοιχείο του πολιτισμού

τους; Αναδεικνύονται και προβάλλονται τα ελληνικά μαθηματικά; Γνωρίζει ο μέσος Έλληνας Μαθηματικός την ιστορία των ελληνικών Μαθηματικών και γενικότερα των παγκόσμιων μαθηματικών; Ξέρει ο μέσος Έλληνας πολίτης την ιστορία των Ελληνικών μαθηματικών; Ο Έλληνας μαθητής ή ο κάθε πολίτης νοιώθει θετικά συναισθήματα ως προς τα Μαθηματικά;

Η σύγχρονη Ελλαδική κοινωνία για να ανταποκριθεί σε αυτήν την βαριά πολιτισμική κληρονομιά οφείλει να κάνει και να διορθώσει πολλά πράγματα. Για παράδειγμα στο επιστημονικό επίπεδο δεν έχει αναπτυχθεί όσο έπρεπε η έρευνα για την ιστορία των μαθηματικών. Δεν υπάρχουν ινστιτούτα έρευνας της ιστορίας των μαθηματικών και επιστημονικό υλικό διεθνούς κύρους που θα αναδεικνύουν τα ελληνικά μαθηματικά. Οι Έλληνες εκπαιδευτικοί που διδάσκουν τα μαθηματικά γνωρίζουν από καθόλου έως ελάχιστα πράγματα για την ιστορία των μαθηματικών. Η εκπαίδευση των μαθηματικών στα Πανεπιστήμια γίνεται με τέτοιο τρόπο που δεν τους προετοιμάζει για την εκπαίδευση. Για παράδειγμα, μερικά μόνο Τμήματα Μαθηματικών έχουν κάποια θέση για τη Διδακτική των Μαθηματικών και όταν υπάρχει το μάθημα αυτό είναι μάθημα επιλογής. Ο μέσος Έλληνας διακατέχεται συνήθως από το αίσθημα της μαθηματικοφοβίας και η αρνητική του στάση προς τα μαθηματικά πηγάζει κυρίως από τη σχολική του εκπαίδευση. Τα μαθηματικά προσελκύουν συνήθως αυτούς που ήδη είχαν έφεση και ακολούθησαν θετική κατεύθυνση στις σπουδές τους. Αρέσουν δηλαδή σε αυτούς που έχουν ήδη διαμορφωμένη στάση και η εκπαίδευση του σχολείου δεν μπορεί να την επηρεάσει.

### **Αρχή 2<sup>η</sup> : Τα μαθηματικά είναι για όλους**

Μια άλλη αρχή στην οποία πιστεύουμε είναι ότι *τα μαθηματικά είναι για όλους*. Αυτή η αυτονόητη αρχή της υποχρεωτικής εκπαίδευσης σημαίνει ότι σε όλους τους μαθητές, είτε έχουν ή όχι ιδιαίτερη κλίση, είτε ανήκουν σε εθνικές μειονότητες, είτε έχουν μαθησιακές δυσκολίες, κ.ά. Το εκπαιδευτικό σύστημα οφείλει να διδάξει τα μαθηματικά και να μη δημιουργηθεί αρνητική στάση προς το μάθημα αυτό. Αυτό το σύνθετο έργο εκτός από το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό αναφέρεται περισσότερο στον εκπαιδευτικό και τη διδασκαλία που θα πραγματοποιήσει μέσα στην τάξη. Τα βιβλία των μαθηματικών, αλλά και η διδασκαλία των εκπαιδευτικών θα πρέπει να δίνουν σε όλους τους μαθητές ανεξαιρέτως, την ευκαιρία να

προβληματιστούν, να ασχοληθούν με ευχάριστες για αυτούς δραστηριότητες και να μάθουν σύμφωνα με την προσωπική τους υποδομή και ρυθμούς.

### **Αρχή 3<sup>η</sup>: Σύνδεση των μαθηματικών του σχολείου με την καθημερινή ζωή**

Τα τελευταία χρόνια σε παγκόσμιο επίπεδο εμφανίστηκαν μεταρρυθμίσεις στη διδασκαλία των μαθηματικών σε χώρες όπως η Ολλανδία (Ρεαλιστικά Μαθηματικά), οι ΗΠΑ (Standards 2000), η Αγγλία (Αριθμητισμός) κ.ά. Οι μεταρρυθμίσεις αυτές επιδιώκουν να κάνουν τα μαθηματικά όσο το δυνατόν πιο ευχάριστα και προσιτά στο μαθητή, ακολουθώντας τις ικανότητες και τις προϋπάρχουσες γνώσεις του και όχι το φορμαλισμό και το δρόμο της επιστημονικής θεώρησης. Λαμβάνεται υπόψη το κοινωνικό και πολιτισμικό περιβάλλον μέσα στο οποίο διεξάγεται η διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών. Υπάρχουν αναλυτικά προγράμματα, όπως αυτό της Ολλανδίας που προαναφέραμε, του Πανεπιστημίου του Chicago (Everyday Mathematics), κ.ά. τα οποία δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στη σύνδεση των μαθηματικών με την καθημερινή ζωή.

Αρκετές έρευνες πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια, κυρίως σε χώρες του Τρίτου κόσμου, για να εξεταστεί η σχέση των μαθηματικών που εφαρμόζονται στην καθημερινή ζωή και των μαθηματικών του σχολείου (Lave, 1977, Saxe, 1991, Nunes και άλλ. 1993). Βρέθηκε ότι οι μαθητές χρησιμοποιούν με διαφορετικό τρόπο τα μαθηματικά στην καθημερινή ζωή τους από ότι στο σχολείο και δεν υπάρχει μεταφορά των μεθόδων που χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητα μέσα στο σχολείο. Πραγματοποιήθηκαν επίσης έρευνες σχετικά με την χρήση των μαθηματικών σε διάφορα επαγγέλματα όπως των νοσοκόμων (Hoyles και άλλ. 2001), των μαραγκών (Millroy, 1992), των πολιτικών μηχανικών (Hall & Stevens, 1995) και όλες σχεδόν κατέληγαν σε ένα παρόμοιο συμπέρασμα: ότι οι περισσότεροι ενήλικοι χρησιμοποιούν τα μαθηματικά για να κατανοήσουν τις καταστάσεις με τέτοιους τρόπους που διαφέρουν ριζικά από εκείνους των μαθηματικών.

Είναι γνωστή η παιδαγωγική και διδακτική αρχή ότι κάποιος μαθαίνει καλύτερα, όταν οι καταστάσεις τις οποίες αντιμετωπίζει του είναι οικείες και έχει θετικά

συναισθήματα για αυτές. Στο εκπαιδευτικό υλικό που κατασκευάσαμε δίνεται λοιπόν μεγάλη σημασία στο περιεχόμενο των καταστάσεων και των προβλημάτων με τα οποία διδάσκονται τα μαθηματικά. Επιδιώκεται αυτό το περιεχόμενο να είναι οικείο και ευχάριστο στα παιδιά για να δημιουργεί διάθεση να ασχοληθούν με τα μαθηματικά.

Στα μαθηματικά της φύσης και της ζωής οι καταστάσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται ως αφετηρία για την εισαγωγή των μαθηματικών εννοιών αντλούνται από τη φύση, τη ζωή και τον πολιτισμό. Όσον αφορά τη φύση δίνεται έμφαση σε κανόνες και τρόπους προστασίας του περιβάλλοντος. Με τον όρο πολιτισμό εννοούμε τη ζωγραφική, τη λαϊκή παράδοση και γενικότερα τα έργα της τέχνης. Εννοούμε επίσης, την ιστορία των ελληνικών, αλλά και των παγκόσμιων μαθηματικών. Έτσι, για παράδειγμα, με τα έξι πόδια των εντόμων ή τα οκτώ πόδια του χταποδιού εισάγουμε την προπαίδια του έξι και του οκτώ αντίστοιχα. Σε θέματα αναδάσωσης, ανακύκλωσης και υγιεινής διατροφής θέτουμε προβλήματα των τεσσάρων πράξεων. Για τη γεωμετρία χρησιμοποιούμε πίνακες μοντέρνας τέχνης και έργα της λαϊκής παράδοσης, όπως τα εργόχειρα, για να ανακαλύψουν οι μαθητές τα γεωμετρικά σχήματα, τη συμμετρία κτλ. Όπου δίνεται η ευκαιρία κάνουμε αναφορές στην ιστορία των μαθηματικών, στους Έλληνες μαθητικούς, αλλά και σε μαθητικούς από όλο τον κόσμο.

#### **Αρχή 4<sup>η</sup>: Μέθοδος της ανακάλυψης και κίνηση από το συγκεκριμένο προς το αφηρημένο**

Τα ερευνητικά δεδομένα από το χώρο της Ψυχολογίας και της Διδακτικής μας δείχνουν ότι κάθε άτομο κατασκευάζει μόνο του τη νέα γνώση με βάση τα γνωστικά σχήματα που διαθέτει. Ο μαθητής λοιπόν θα πρέπει να έρθει σε επαφή και να χειριστεί κατάλληλες καταστάσεις οι οποίες θα του δώσουν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσει την προϋπάρχουσα γνώση του και να κινηθεί ώστε να ανακαλύψει και να κατασκευάσει μόνος του τη νέα γνώση.

Τα μαθηματικά δημιουργήθηκαν και δημιουργούνται μέσα από ερωτήματα και προβλήματα της ζωής, του φυσικού περιβάλλοντος, αλλά και αυτών των ίδιων των μαθηματικών. Οι μαθηματικοί με αφετηρία καταστάσεις και προβλήματα της πραγματικότητας με διαδοχικές επεξεργασίες και αφαιρέσεις, ανακαλύπτουν

γενικούς κανόνες και μαθηματικούς τύπους. Ακολουθούν, δηλαδή, μια πορεία από το συγκεκριμένο και το εμπειρικό προς το αφηρημένο και το γενικό. Η πορεία αυτή, η «μαθηματικοποίηση», είναι από τις πιο σημαντικές διαδικασίες στη δημιουργία των μαθηματικών.

Σε μια παραδοσιακή διδασκαλία τα αποτελέσματα των μαθηματικών παρουσιάζονται στους μαθητές έτοιμα, αναίτια και ξεκομμένα. Δεν δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να ακολουθήσουν την πορεία της ανακάλυψης. Αυτή η πρακτική αφήνει πολλά ερωτηματικά όπως: Γιατί το κάνω; Τι σχέση έχει με την πραγματικότητα; Πώς συνδέεται με τα υπόλοιπα; κτλ. Τα μαθηματικά με αυτό τον τρόπο χάνουν το ενδιαφέρον τους και γίνονται ανούσια και δύσκολα για πολλούς μαθητές.

Στα Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής επιδιώκεται να οδηγηθούν οι μαθητές να τα ανακαλύψουν μόνοι τους και να κινηθούν από το συγκεκριμένο προς το αφηρημένο. Όταν λοιπόν ένας μαθητής αντιμέτωπος με ένα καθημερινό πρόβλημα σκέπτεται και ανακαλύπτει μόνος του τις μαθηματικές έννοιες, καταλαβαίνει καλύτερα το λόγο για τον οποίο ασχολείται με τα μαθηματικά και τις καταστάσεις που αυτά βρίσκουν εφαρμογή. Με αυτόν τον τρόπο τα μαθηματικά γίνονται πιο λειτουργικά, πιο δυναμικά και έχουν νόημα για τον μαθητή.

Για να εισαχθούν λοιπόν καινούργιες έννοιες προτείνονται οι εισαγωγικές δραστηριότητες που περιγράφονται στο βιβλίο του δασκάλου. Αυτές οι εισαγωγικές δραστηριότητες έχουν βιωματικό χαρακτήρα. Μπορεί να είναι ένα παιχνίδι, ένα πρόβλημα, ένα λογοτεχνικό κείμενο, κτλ. Τα παιδιά δουλεύουν ομαδικά ή ατομικά σε αυτές τις βιωματικές δραστηριότητες που είναι κατάλληλα επιλεγμένες ώστε να οδηγήσουν τους μαθητές να ανακαλύψουν τη νέα μαθηματική έννοια.

[αρχή](#)

**Αρχή 5<sup>η</sup>: Διάφορες σημειολογικές αναπαραστάσεις στην παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού**

Σε πολλές έρευνες έχει φανεί ότι ο διαφορετικός σημειολογικός τρόπος παρουσίασης μιας μαθηματικής έννοιας μπορεί να δημιουργεί και διαφορετική συμπεριφορά από την πλευρά των μαθητών (Γαγάτσης, 2004, Duval, 1995,

Lemonidis, 2003). Οι διαφορετικές αναπαραστάσεις των αριθμητικών ποσοτήτων παίζουν ένα πολύ σημαντικό ρόλο στη διδασκαλία και στη μάθηση των πρώτων μαθηματικών εννοιών. Σε μια πρόσφατη έρευνα (Lemonidis, 2003) αναλύονται οι αναπαραστάσεις των αριθμητικών ποσοτήτων και δείχνεται πως μπορεί να εμφανιστούν με διαφορετικές εκφράσεις, όπως εικονικά, συμβολικά, κτλ. Αυτές οι διαφορετικές εκφράσεις, αφενός συνεπάγονται διαφορετικές καταστάσεις διδασκαλίας και αφετέρου διαφορετικές διαδικασίες υπολογισμού και άλλους τρόπους κατανόησης από την πλευρά των μαθητών. Τα αποτελέσματα της έρευνας σε δύο ομάδες μαθητών δείχνουν ότι σχετικά με την επιτυχία στις απλές πράξεις, η πειραματική ομάδα που διδάχτηκε στη λογική των διαφορετικών αναπαραστάσεων των αριθμητικών ποσοτήτων, πέτυχε αποτελέσματα πολύ ανώτερα από την άλλη ομάδα, που διδάχτηκε με παραδοσιακό τρόπο.

Στα βιβλία των Μαθηματικών της Φύσης και της Ζωής εξετάζεται με προσοχή ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζονται στους μαθητές οι διάφορες διδακτικές δραστηριότητες. Γνωρίζουμε ότι ιδιαίτερα σε μαθητές μικρής ηλικίας η παρουσίαση των δραστηριοτήτων μέσω χειραπτικών αντικειμένων ή εικονικών αναπαραστάσεων ή συμβολικών αναπαραστάσεων διαφοροποιεί κάθε φορά τη συμπεριφορά τους και απαιτεί μια διαφορετική γνωστική λειτουργία. Στα βιβλία αυτά οι μαθηματικές έννοιες φροντίζουμε να παρουσιάζονται με πολλούς και διαφορετικούς σημειολογικούς τρόπους. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το παιχνίδι ρόλων «οι μαθηματικοί, οι ζωγράφοι και οι λογοτέχνες», το οποίο χρησιμοποιείται για τη διδασκαλία των πολυψήφιων αριθμών και των κλασμάτων. Το κλάσμα για παράδειγμα, οι μαθηματικοί το γράφουν με σύμβολο, οι ζωγράφοι το σχεδιάζουν σ'ένα διάγραμμα και οι λογοτέχνες το γράφουν με αριθμολέξεις.

Με βάση τη σπουδαιότητα των σημειολογικών αναπαραστάσεων και το λεπτό χειρισμό τους στη διδασκαλία, δημιουργείται η απαίτηση από τους διδάσκοντες να γνωρίζουν και να μπορούν να χειρίζονται τις σημειολογικές διαφοροποιήσεις με βάση τις γνωστικές δυνατότητες των παιδιών.

Σε μια έρευνα (Λεμονίδης, Χ., 2003) εξετάστηκαν υποψήφιοι δάσκαλοι ως προς τις ικανότητές τους να αξιολογούν και να χειρίζονται τις διάφορες αναπαραστάσεις των αριθμητικών ποσοτήτων σε καταστάσεις διδασκαλίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι υποψήφιοι δάσκαλοι παρουσιάζουν σοβαρές αδυναμίες στο

χαρακτηρισμό και χειρισμό αυτών των αναπαραστάσεων.

### **Αρχή 6<sup>η</sup>: Αλληλεπίδραση και επικοινωνία μεταξύ των μαθητών**

Οι οδηγίες για τον δάσκαλο και τα περιεχόμενα των νέων βιβλίων αναπτύσσονται με τέτοιο τρόπο ώστε να κάνουν τους μαθητές να μιλήσουν, να εκφράσουν τις σκέψεις τους, να αλληλεπιδράσουν και να επικοινωνήσουν μέσω των μαθηματικών. Πολλές δραστηριότητες υποδεικνύεται να πραγματοποιούνται ομαδικά και υπάρχει για αυτό ειδικό σύμβολο. Στο βιβλίο του δασκάλου δίνονται οδηγίες σχετικά με το πώς να γίνει η διαχείριση της ομαδοσυνεργατικής εργασίας. Σε πολλές περιπτώσεις προτείνονται δραστηριότητες ώστε να αναπτυχθεί η συζήτηση με ολόκληρη την τάξη και δίνονται οδηγίες στο δάσκαλο για το πώς να δημιουργήσει και να διαχειριστεί αυτή τη συζήτηση.

Στο βιβλίο του δασκάλου, για τους νοερούς αριθμητικούς ή άλλους υπολογισμούς, παρουσιάζονται οι διάφορες απαντήσεις που είναι δυνατόν να δοθούν από τους μαθητές και διδακτικές οδηγίες στο δάσκαλο για τη διαχείριση της τάξης. Προτείνεται στο δάσκαλο να ζητά από τους μαθητές να εξηγούν τον τρόπο που σκέφτηκαν για να βρουν το αποτέλεσμα της πράξης. Αυτό οδηγεί το μαθητή σε μια μεταγνωστική λειτουργία. Ο μαθητής δηλαδή σκέφτεται, συνειδητοποιεί και οργανώνει τον τρόπο με τον οποίο σκέφτηκε. Αυτή η λειτουργία, από νοητικής πλευράς, είναι πολύ χρήσιμη και ωφέλιμη. Στο βιβλίο του δασκάλου δίνονται οδηγίες, κατά τη διαδικασία της λύσης προβλήματος, ώστε να ζητείται από τους μαθητές να εκφράζουν και να δικαιολογούν τον τρόπο με τον οποίο σκέφτηκαν. Να ανακοινώνονται οι ποικίλες μέθοδοι και τρόποι σκέψης σε όλη την τάξη, να ακολουθεί συζήτηση, στην οποία να αξιολογούνται και να επιλέγονται οι πιο σύντομοι και αποτελεσματικοί τρόποι.

### **Αρχή 7<sup>η</sup>: Ένας διαφορετικός ρόλος στην εμπλοκή των γονέων**

Η επικοινωνία των γονέων με το σχολείο πραγματοποιείται με πολλούς τρόπους: μέσα από τις συναντήσεις του δασκάλου με τους γονείς, τη συμμετοχή στο σύλλογο γονέων και τις σχολικές γιορτές. Στα βιβλία των *Μαθηματικών της φύσης*

και της ζωής προστίθεται μια ακόμη διαδικασία επικοινωνίας με το γονέα, η επιστολή προς το γονέα. Επιδιώκεται με αυτόν τον τρόπο, όσοι γονείς το επιθυμούν, να συμμετάσχουν και να εμπλακούν ενεργά στη διαδικασία μάθησης των παιδιών τους. Σε κάθε ενότητα των βιβλίων περιλαμβάνεται μια επιστολή στην οποία εξηγείται στο γονέα/ κηδεμόνα τι θα διδαχτεί το παιδί του στο σχολείο. Όπου χρειάζεται, δίνονται πρόσθετες επεξηγήσεις σχετικά με τον τρόπο που μαθαίνει το παιδί, τις ιδιαιτερότητες αυτής της μάθησης, τα εμπόδια κτλ. Τέλος προτείνονται ιδέες για δραστηριότητες και παιχνίδια με τα παιδιά στο σπίτι.

Οι γονείς μαζί με τα παιδιά τους πραγματοποιούν εφαρμογές των μαθηματικών που μαθαίνουν στο σχολείο μέσα στο περιβάλλον της οικογένειας. Οι γονείς μπορούν να παίζουν μαζί με τα παιδιά τους διάφορα παιχνίδια τα οποία βασίζονται σε μαθηματικές έννοιες όπως είναι το φιδάκι, το τάγκραμ κ.ά. Να θέσουν στα παιδιά τους ερωτήσεις και να συζητήσουν για διάφορα θέματα όπου εμφανίζονται μαθηματικές έννοιες. Με αυτόν τον τρόπο η μάθηση πραγματοποιείται πιο δυναμικά. Τα παιδιά αισθάνονται ότι τα μαθηματικά που μαθαίνουν στο σχολείο είναι σημαντικά αφού ενδιαφέρονται και μπορούν να μιλήσουν γι'αυτά με τους γονείς τους. Αισθάνονται επίσης ότι τα μαθηματικά που μαθαίνουν στο σχολείο δεν περιορίζονται μόνο στο σχολικό περιβάλλον, αλλά βρίσκουν εφαρμογή και στην καθημερινή ζωή.

### **Αρχή 8<sup>η</sup>: Καινούργιοι ρόλοι για το δάσκαλο**

Με βάση όσα αναφέρονται παραπάνω και το πνεύμα της σύγχρονης διδασκαλίας που υιοθετούμε στα «*Μαθηματικά της φύσης και της ζωής*», απαιτείται από το δάσκαλο ένας νέος ρόλος μέσα στην τάξη. Από αναμεταδότης της γνώσης θα πρέπει να γίνει φορέας προβληματισμού και συντονιστής στη διαδικασία της κατασκευής της γνώσης από τον ίδιο το μαθητή. Ο δάσκαλος θα επιδιώκει να καταλάβει τον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής κατανοεί τις μαθηματικές έννοιες, να εκτιμά τις προϋπάρχουσες γνώσεις του, να δίνει σημασία στα λάθη των παιδιών και προσπαθεί να ερμηνεύσει τις αιτίες τους.

Ο δάσκαλος δε πρέπει να μένει προσκολλημένος στο διδακτικό εγχειρίδιο και στη σειρά παρουσίασης της ύλης, αλλά να κινείται ελεύθερα με βάση το επίπεδο των



μαθητών της τάξης του. Συνεπώς, πολλές διδακτικές καταστάσεις και ασκήσεις ο δάσκαλος μπορεί να τις προσαρμόσει ή και να τις αντικαταστήσει με καινούργιες δραστηριότητες.

Σχετικά με τη *διαχείριση της τάξης*, ο δάσκαλος δεν θα πρέπει να είναι η αυθεντία που μονοπωλεί συνεχώς το λόγο, αλλά να διαδραματίζει περισσότερο το ρόλο του οργανωτή, του συντονιστή και αυτού που θέτει προβλήματα και ζητά εξηγήσεις. Μέσα στην τάξη θα πρέπει να πραγματοποιείται συζήτηση, να παρουσιάζονται διαφορετικές λύσεις και επεξηγήσεις και οι μαθητές να εργάζεται ομαδικά ή και ατομικά για να κατανοήσουν τις μαθηματικές έννοιες.

### ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Γαγάτσης, Α., (2004). *Σύγχρονες τάσεις της Διδακτικής των Μαθηματικών*. Πρόγραμμα UNESCO. Πανεπιστήμιο Κύπρου - Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού. Λευκωσία.

Duval, R. (1995). *Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Berne: Peter Lang.

Hall, R., and Stevens, R. (1995). Making Spaces: a Comparison of Mathematical Work in School and Professional Design Practices. In S. L. Star (Ed.), *The Cultures of Computing* (pp. 118-143). London: Basil Blackwell.

Hoyles, C., Noss R., and Pozzi, S. (2001). Proportional Reasoning in Nursing Practice. *Journal of Research in Mathematics Education* 2001, Vol.32, No. 1, -27.

Lave, J. (1977), Cognitive consequences of traditional apprenticeship training in West Africa. *Anthropology and Education Quarterly*, 8,177-180.

Lemonidis Ch. (2003). L'enseignement des premières notions arithmétiques selon l'analyse des différentes représentations des quantités. *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives*, 9, (partie 2) des actes du colloque Argentoratum 2002, 103-117, IREM de Strasbourg.

Λεμονίδης, Χ. (2003). Η αναπαράσταση των ποσοτήτων στις αριθμητικές έννοιες και η ικανότητα των υποψηφίων δασκάλων να τις χειριστούν. Επιστημονική επετηρίδα της Ψυχολογικής Εταιρείας Βορείου Ελλάδος, τόμος 1, σελ. 291-308.

Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.

Millroy, W. L. (1992). An Ethnographic Study of the Mathematical Ideas of a Group of Carpenters. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph* 5.

Nunes, T., Schliemann, A., & Carraher, D. (1993). *Street mathematics and school mathematics*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

Saxe, G. B. (1991), *Culture and cognitive development: Studies in mathematical understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.