

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΘΕΩΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΜΑΘΗΣΗ

2.1. Η γνώση από μια κοινωνική εποικοδομιστική προσέγγιση

Πριν 25 χρόνια η επικρατούσα άποψη για το πως ο μαθητής μαθαίνει, ήταν ότι η γνώση μεταφέρεται από το δάσκαλο στο μαθητή με κάποιο τρόπο (von Glasersfeld, 1987a). Έτσι οι ερευνητές της εκπαιδευτικής διαδικασίας είχαν το καθήκον της εξεύρεσης του αποδοτικότερου τρόπου για αυτή τη μεταβίβαση. Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση το άτομο και τα πράγματα που μαθαίνει αποτελούν ξεχωριστές οντότητες. Το άτομο που επιθυμεί να μάθει κάποια πράγματα, πρέπει να κατασκευάσει μια αντιστοιχία μεταξύ των γνωστικών του δομών και αυτών των πραγμάτων που προτίθεται να μάθει. Όσο πιο ταιριαστή είναι αυτή η αντιστοιχία τόσο πιο κοντά στην αλήθεια είναι το άτομο. Η αξιολόγηση όμως του ταιριάσματος αυτών των δομών δεν γίνεται από το άτομο αλλά από εξωτερικούς παράγοντες. Η αξιολόγηση δηλαδή της αλήθειας της γνώσης εναποτίθεται σε παράγοντες που βρίσκονται έξω από το άτομο. Έτσι, η αλήθεια της γνώσης αποκτά έναν απόλυτο χαρακτήρα, - γίνεται δηλαδή ένα δόγμα.

Σε αντιπαράθεση με τις παραδοσιακές δυτικές φιλοσοφίες που θεωρούσαν ανεξάρτητο τον πραγματικό κόσμο από το άτομο που προσπαθούσε να τον γνωρίσει και ως εκ τούτου προσέδιδαν στη γνώση απόλυτη ισχύ, αναπτύχθηκε η επιστημολογική θεώρηση του εποικοδομισμού (constructivism) για τη γνώση όπως αναφέρεται από τον von Glasersfeld (1995). Ο εποικοδομισμός στηρίζεται στη γενετική επιστημολογία, όπως αυτή αναπτύχθηκε από τον J. Piaget. Από αυτή τη θεώρηση η γνώση δεν μελετάται ως κάτι απόλυτο και ανεξάρτητο αλλά σε συνδυασμό με την ανάπτυξη του ατόμου (Piaget, 1970b). Η έμφαση μεταφέρεται από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της μάθησης στις στρατηγικές επίλυσης που οι μαθητές αναπτύσσουν. Η μάθηση παύει πλέον να θεωρείται ως μια γραμμική αθροιστική σύνθεση επί μέρους στοιχείων προκειμένου να συμπληρωθεί το παζλ αλλά ως ολιστική σύλληψη που συνδέεται με την αβεβαιότητα του προβληματισμού και της αναζήτησης. Νέες ποιοτικές μεθοδολογίες χρησιμοποιούνται και γίνονται περισσότερο αποδεκτές, όπως συνεντεύξεις, παρατήρηση και μελέτες περίπτωσης. Η επίδραση του πλαισίου συμφραζομένων αναγνωρίζεται ως σημαντική στη διαδικασία της μάθησης όπως και η επίδραση των εργαλείων. Επιπλέον γίνεται κατανοητή η συμπληρωματικότητα της διαδικασίας σε σχέση με το περιεχόμενο, τη διαθεσιμότητα και το είδος των εργαλείων όπως και το πλαίσιο συμφραζομένων, με την ευρεία έννοια των πολιτισμικών και κοινωνικών παραγόντων που εμπεριέχει.

2.2. Η αμφισβήτηση του απόλυτου χαρακτήρα της γνώσης

Η αμφισβήτηση του ελέγχου της ορθότητας της γνώσης από μη ελεγχόμενους από το άτομο με κάποιο τρόπο παράγοντες οδήγησε στην αμφισβήτηση της ύπαρξης μιας απόλυτης αλήθειας. Η ορθότητα της γνώσης εξαρτήθηκε όχι από το κατά πόσον εκφράζει την "πραγματικότητα" - της οποίας το περιεχόμενο έχει ορισθεί από κάποιους παράγοντες έξω από το άτομο - αλλά από το κατά πόσον εκφράζει οργάνωση και δομή σε γεγονότα που προέρχονται από την εμπειρία και που μπορούν να παρατηρηθούν. Από αυτή την άποψη η *επίλυση εμπειρικών προβλημάτων θεωρήθηκε ως βασική διαδικασία για την απόκτηση γνώσης* (von Glasersfeld, 1987a). Στα χρόνια του Καρτέσιου, η θεώρηση αυτή μορφοποιήθηκε και αναπτύχθηκε περισσότερο, ενώ 60 περίπου χρόνια πριν από σήμερα εκφράστηκε από τον Piaget (1937, ο.π. ο von Glasersfeld, 1987a) ως εξής : " η νόηση οργανώνει τον κόσμο οργανώνοντας τον εαυτό της". Η επιστημολογική θεώρηση του εποικοδομισμού καθορίζει την αξία των γνωστικών δομών του ατόμου, από το κατά πόσον ταιριάζουν με την εμπειρία του και από τη βιωσιμότητά τους, δηλαδή, αν και πόσο μπορούν να επιλύσουν προβλήματα. Αυτή η ατελείωτη διαδικασία προσαρμογής της νόησης στην εμπειρία ονομάζεται κατανόηση, σύμφωνα με την παραπάνω θεώρηση. Έτσι, ο κόσμος που ζούμε, είναι ο κόσμος όπως τον κατανοούμε, και τα γεγονότα φτιάχνονται από εμάς και από τον τρόπο με τον οποίο ο καθένας μας εμπλέκεται σε αυτά. Η βιωσιμότητα των γεγονότων εξαρτάται από το κατά πόσον συνεχίζουν να κάνουν αυτό που περιμένουμε από αυτά (von Glasersfeld, 1987a).

Ακόμα, αυτό που θεωρείται ως επιστημονική γνώση σε κάθε επιστημονικό κλάδο αμφισβητείται πολλές φορές και ανατρέπεται, δίνοντας τη θέση του σε νέες ανακαλύψεις που βοηθούν στο καλλίτερο ταίριασμα της φύσης, του ανθρώπινου και του τεχνικού πολιτισμού (Kuhn, 1962). Η απολυτότητα της γνώσης έχει αμφισβητηθεί ακόμα και στην επιστήμη των μαθηματικών, η οποία πολλές φορές θέλει να εμφανίζεται ως η πλέον αλάνθαστη και αμετάβλητη επιστήμη. Η σταθερότητα και ο δογματισμός της μαθηματικής αλήθειας αμφισβητήθηκε από τον Lakatos (1976, ό. π. η Villarreal, 1997) ο οποίος υπογράμμισε ότι "τα μη τυποποιημένα μισοεμπειρικά μαθηματικά δεν αναπτύσσονται μέσα από μια μονότονη αύξηση ενός αριθμού βέβαιων και καθιερωμένων θεωρημάτων αλλά από τη συνεχή βελτίωση των υποθέσεων, ύστερα από διαλογισμό και κριτική με τη λογική, την απόδειξη και την αναίρεση".

2.3. Η γνώση ως μια υποκειμενική και ενεργητική διαδικασία αλληλεπίδρασης και κατασκευής

Η γνώση δεν αντιμετωπίζεται πια ως μια παθητική στάση μίμησης των συμπεριφορών των ενηλίκων αλλά ως μια δραστηριότητα του ατόμου προκειμένου να προσαρμοσθεί στην πραγματικότητα (von Glasersfeld, 1995). Η δραστηριότητα αυτή πραγματοποιείται στο επίπεδο του ζωτικού (living) περιβάλλοντος του παιδιού, όπως και στο περιβάλλον των εννοιών μέσα στις οποίες ζεί (von Glasersfeld, 1995). Όμως η μάθηση δεν αντιμετωπίζεται ως προϊόν μόνον της προσπάθειας του παιδιού να προσαρμοσθεί σε ένα αντιστεκόμενο κόσμο όπως ο Piaget υποστήριξε, αλλά και ως προϊόν της υποκειμενικής ανακατασκευής μηνυμάτων και μοντέλων στα πλαίσια της αλληλεπίδρασής του με μέλη κοινωνικών ομάδων έτσι, ώστε να συμπληρώνουν, να αναπαράγουν και να μετατρέπουν τον πολιτισμό, όπως η επιστημονική κοινότητα, ο δάσκαλος και οι μαθητές της τάξης (Bauersfeld, 1988). Επιπλέον, "τα μοντέλα και τα νοήματα που χρησιμοποιούνται σε αυτές τις υποκειμενικές κατασκευές δεν είναι αυθαίρετα ούτε ανασυρόμενα από ανεξάντλητες πηγές αλλά εμφανίζονται μέσα από τους ενοποιητικούς δεσμούς της γλώσσας και του πολιτισμού δια μέσου της διυποκειμενικότητας της γνώσης, που έχει κοινωνικά διαπραγματευθεί ανάμεσα στα μέλη των κοινωνικών ομάδων και μέσα από κανόνες που σχετίζονται με τις αλληλεπιδράσεις τους" (Bauersfeld, 1988, σελ. 39).

2.3.1. Η κατανόηση μέσα από την εμπειρία

Βασικό χαρακτηριστικό των οργανισμών που διαθέτουν νόηση είναι η ικανότητά τους να μαθαίνουν (von Glasersfeld, 1987a). Μάθηση σημαίνει ότι μπορεί κάποιος να βγάλει συμπεράσματα από την εμπειρία και να δρα σύμφωνα με αυτά (von Glasersfeld, 1987a). Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν βασικά στοιχεία της εμπειρίας που μπορεί να επαναληφθούν ή να αποφευχθούν από κάποιους. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει να μπορούν να εξευρεθούν μέσα από την εμπειρία κάποιοι κανόνες, οι οποίοι θα μπορούν να επιβεβαιώνονται και σε παρόμοιες μελλοντικές εμπειρικές περιπτώσεις. Για να εξευρεθούν αυτοί οι κανόνες, πρέπει να χωριστεί η εμπειρία σε τμήματα τα οποία έχουν ομοιότητες και ξαναεμφανίζονται και να αξιολογηθεί το είδος των ομοιοτήτων και των διαφορών τους. Εάν, μέσα από αυτή την οργάνωση της εμπειρίας, ένα αποτέλεσμα φανεί χρήσιμο, τότε η οργάνωση αυτή είναι βιώσιμη δεν θα μπορούσε να γίνει με άλλο τρόπο και σημαίνει ότι το άτομο αντιλήφθηκε κάτι από τον πραγματικό κόσμο. Η κατανόηση της εμπειρίας σημαίνει την οργάνωσή της με τέτοιο τρόπο, ώστε να μας επιτρέπει τη διατύπωση έγκυρων προβλέψεων. Αυτό σημαίνει σχεδόν ότι σε κάθε περίπτωση γίνεται ερμηνεία της εμπειρίας από την άποψη της πρόβλεψης των αναμενομένων αποτελεσμάτων σε μελλοντικές

παρόμοιες εμπειρικές καταστάσεις. Η κατανόηση της εμπειρίας που προκύπτει με τη διαδικασία που προαναφέρθηκε, θεωρείται γνώση, σύμφωνα με τη γνωσιοθεωρητική τοποθέτηση του εποικοδομισμού (von Glasersfeld, 1987a).

2.3.2. Η σημασία των ενεργειών του ατόμου στη νοητική του ανάπτυξη

Σύμφωνα με τον Piaget (1970b, σελ.14) η λειτουργική πλευρά της σκέψης, δεν προέρχεται από την αναφορά σε στατικές καταστάσεις αλλά από μετασχηματισμούς καταστάσεων. Η πρώτη εμφάνιση αυτής της σκέψης, γίνεται μέσα από τις ενέργειες του ατόμου στα πλαίσια μιας δραστηριότητας που έχει κάποιο στόχο. Για τον Piaget (1970b, σελ.34) ένα "σχήμα" (scheme) αποτελείται από τα επαναλαμβανόμενα και γενικεύσιμα χαρακτηριστικά, που προέκυψαν από τις ενέργειες του ατόμου. Τις ενέργειες του ατόμου ακολουθεί κάποια αφαιρετική απλή λειτουργία που απορρέει από τα αντικείμενα και μια αφαιρετική λειτουργία που προέρχεται από τον αναστοχασμό του ατόμου, σε συνδυασμούς των ενεργειών του (Piaget, 1970b,σελ.18). Με τη διαδικασία αυτή δημιουργούνται οι λειτουργίες. Οι λειτουργίες αποτελούν ενέργειες, που έχουν εσωτερικευτεί από το άτομο, είναι αντιστρέψιμες, έχουν κάτι το αμετάβλητο και αποτελούν μέρος ενός συστήματος λειτουργιών.

2.3.3. Τα διαφορετικά νόηματα και οι σημασίες που το κάθε άτομο αποκτά για τον κόσμο στον οποίο ζει

Τα αποτελέσματα των εκπαιδευτικών ερευνών άρχισαν να υπονομεύουν τα θεμέλια του συμπεριφοριστικού μοντέλου μάθησης (von Glasersfeld, 1987a). Ο μύθος της απόλυτης αλήθειας για μια πραγματικότητα που έχει το ίδιο νόημα και την ίδια σημασία για όλους τους ανθρώπους, φαίνεται να καταρρίπτεται. Οι μαθητές φαίνεται να μη καθρεφτίζουν τις πληροφορίες που τους παρέχονται μέσα από τις διδακτικές παρεμβάσεις αλλά να τις επεξεργάζονται και να προκύπτουν διαφορετικά αποτελέσματα από τα προβλεπόμενα. Φαίνεται ότι κάθε μαθητής μέσα από τις δικές του γνωστικές λειτουργίες επεξεργάζεται τις πληροφορίες που του παρέχονται και γι αυτό το λόγο οι αντιλήψεις για τα διάφορα θέματα διαφέρουν από άνθρωπο σε άνθρωπο. Επιπλέον οι μαθητές φαίνεται να μην έρχονται με άδεια κεφάλια στο σχολείο, ενώ πολλές μελέτες διερευνούν τις πρότερες αντιλήψεις τους, ώστε να βρεθούν οι κατάλληλες διαδικασίες για την τροποποίησή τους (Kember, & Murphy, 1990).

2.3.4. Η γνώση των παιδιών και η γνώση του δάσκαλου

Από τη θεωρία του σχήματος απορρέει ότι το παιδί δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως η μικρογραφία ενός ενήλικα. Οι αντιλήψεις δηλαδή των παιδιών δεν μπορούν να θεωρηθούν ως μη τελειοποιημένες αντιλήψεις των ενηλίκων. Αυτές οι αντιλήψεις έχουν κατασκευασθεί μέσα από διαφορετικές ενέργειες, σε διαφορετικές καταστάσεις και δραστηριότητες. Ο αισθησιοκινητικός αντιληπτικός κόσμος των παιδιών διαφέρει από τον κόσμο των ενηλίκων. Ο κόσμος αυτός είναι ο κόσμος που το παιδί έχτισε μέσα από τις εμπειρίες του (Steffe, 1991; Piaget, 1970a; von Glassersfeld, 1995; Confrey, 1995). Επιπλέον, οι λέξεις που χρησιμοποιούν τα παιδιά μπορεί να είναι ίδιες με τις λέξεις που χρησιμοποιούν οι ενήλικες, όμως, "η νοητική διαδικασία η οποία παράγεται στο παιδί με τη βοήθεια της γλώσσας δεν συμπίπτει με τις πράξεις που υλοποιούν τη νοητική διαδικασία του ενήλικου κατά την εκφορά της ίδιας λέξης" (Vygotsky, 1988, σελ.187). Ο διαφορετικός τρόπος που σκέφτονται τα παιδιά όπως και η προσφορά της παιδικής εφευρετικότητας, έχει αναγνωρισθεί (Steffe, & Kieren, 1994; Confrey,1995). Η αναγνώριση αυτή έχει επίδραση στο ότι ολοένα και περισσότεροι ερευνητές διερευνούν τη μαθησιακή διαδικασία από την άποψη εκείνου που μαθαίνει (Marton, 1981; Marton, 1988; Steffe, 1990; von Glassersfeld, 1990; Cobb, 1991; Confrey, 1995; Laurillard, 1993) και όχι από μια a-priori προσέγγιση του ερευνητή για το πως αναμένεται να συντελεστεί η μάθηση. Μετακινείται δηλαδή η έμφαση από τη διδασκαλία στη μάθηση. Η αναγνώριση του διαφορετικού τρόπου σκέψης των παιδιών επιδρά και στον τρόπο διδασκαλίας από την άποψη του ότι ο δάσκαλος πρέπει να διαχωρίσει τη δική του γνώση από τη γνώση του παιδιού (Steffe, 1991). Επιπλέον, το μοντέλο του δάσκαλου για τη γνώση του παιδιού εκφράζει το πως ο δάσκαλος μέσα από τις δικές του εμπειρίες ερμηνεύει τη γνώση του παιδιού και όχι τη γνώση που πράγματι το παιδί κατασκευάζει (Cobb & Steffe,1983).

2.3.5. Η γνώση και οι σημειωτικές λειτουργίες

Για τον Piaget (1970b, σελ. 45) η σταθερότητα και η αλλαγή επιτυγχάνονται μέσα από τη διαφοροποίηση και το συσχετισμό των ενεργειών του ατόμου όπως και με τη χρήση των αναπαραστασιακών συστημάτων. Τα αναπαραστασιακά συστήματα περιέχουν τις σημειωτικές λειτουργίες. Ως τέτοια αναφέρονται, η γλώσσα, η χειρονομία, η μίμηση, η νοερή φαντασία, η σχεδίαση, η ζωγραφική και η μοντελοποίηση. Μεγάλη έμφαση δόθηκε από τον Vygotsky (1978;1988) στο ρόλο των σημειωτικών λειτουργιών στη νοητική εξέλιξη. Ο Vygotsky (1988, σελ.131) υποστήριξε ότι "η νοητική εξέλιξη εξαρτάται από το νοητικό μέσο" και ως τέτοιο προσδιορίζει τη γλώσσα όπως και την κοινωνικοπολιτισμική εμπειρία του παιδιού

2.3.6. Η μάθηση, η επικοινωνία με τη γνώση των άλλων και η υποκειμενικότητα των νοημάτων

Για τον Piaget (1970b) η επικοινωνία με τη γνώση των άλλων γίνεται μέσα από τις γνωστικές δομές του ατόμου. Η ύπαρξη επικοινωνίας σημαίνει ότι είναι δυνατό να υπάρξει βιώσιμη αλληλεπίδραση από την άποψη των ερμηνειών κάθε ατόμου στο περιεχόμενο της αλληλεπίδρασής του με το άλλο.

Οι λέξεις από μόνες τους δεν μεταφέρουν τα ίδια νοήματα για όλους τους ανθρώπους που τις ακούν ή τις διαβάζουν (von Glasersfeld, 1987a). Κάθε λέξη ενεργοποιεί στο άτομο την ικανότητα να φανταστεί, ό,τι σχετίζεται με τη λέξη που διαβάζει ή ακούει, όπως αυτό προκύπτει από την προηγούμενη εμπειρία του. Έτσι, τα νοήματα που αποδίδονται στις λέξεις διαφέρουν από άτομο σε άτομο και η επικοινωνία μεταξύ των ανθρώπων είναι δυνατή, εφ' όσον υπάρχει συμβατότητα των εσωτερικών αναπαραστάσεων που έχουν για τις έννοιες ή τα πράγματα για τα οποία επικοινωνούν. Η κατανόηση σε ένα γλωσσικό επικοινωνιακό πλαίσιο συμφραζομένων σημαίνει την εξεύρεση ενός τρόπου για το ταίριασμα των ήδη κατασκευασμένων γνωστικών στοιχείων του ατόμου με ένα πρότυπο, το οποίο περιορίζεται από ειδικούς περιορισμούς που σχετίζονται με τον τρόπο εκμάθησης της γλώσσας (von Glasersfeld, 1987a).

2.3.7. Ο έλεγχος της ορθότητας της γνώσης

Η γνώση δεν πρέπει να θεωρείται ότι περιορίζεται στη δυνατότητα ανάκλησης γεγονότων από έναν αποθηκευτικό χώρο, αλλά θα πρέπει να συνδέεται με τη δυνατότητα κατασκευής νέων αποτελεσμάτων. Το τι θεωρείται νέο, βεβαίως εξαρτάται από αυτόν, που το πραγματοποιεί. Δηλαδή κάτι καινούργιο που κατασκευάζεται από έναν μαθητή, δεν είναι κατ' ανάγκη καινούργιο και για τον καθηγητή του, κάποιον άλλον ενήλικα ή κάποιον ερευνητή. Σύμφωνα με τον Piaget η γνώση είναι περισσότερο λειτουργική παρά εικονική. Η λειτουργική γνώση εμφανίζεται κυρίως σε καταστάσεις που δημιουργείται κάτι το καινούργιο. Από αυτή την άποψη η σημασία πρέπει να δίνεται στη διαδικασία και στην προσπάθεια κατασκευής αυτής της υποκειμενικής γνώσης και όχι μόνο στα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας. Η λειτουργική γνώση είναι αποτέλεσμα αναστοχασμού, ο οποίος, ενώ δεν είναι παρατηρήσιμος, έχει παρατηρήσιμα αποτελέσματα. Ως αναστοχασμός ορίζεται από τον Locke όπως αναφέρεται από τον von Glasersfeld (1987a), η ικανότητα του νου να παρατηρεί τις λειτουργίες του. Ο αναστοχασμός είναι προαπαιτούμενο στάδιο της ερμηνευτικής διαδικασίας μιας κατάστασης που αποτελείται από εμπειρίες. Η εικονική ανατροφοδότηση των ενεργειών του ατόμου αποτελεί πολύ ισχυρό διδακτικό εργαλείο, διότι το βοηθά να αποκτά πλήρη επίγνωση της εμπειρίας του και να

αναστοχάζεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί να κάνει υψηλού επιπέδου έλεγχο στις πράξεις του. Η διαδικασία του αναστοχασμού απαιτεί προσπάθεια, διότι στη διαδικασία της μάθησης πολλές φορές απαιτείται αφαιρετική διεργασία σε επίπεδα στα οποία ήδη έχει προηγηθεί αφαίρεση. Η επιτυχής προσπάθεια αναστοχασμού απαιτεί ισχυρό κίνητρο. Τέτοιο ισχυρό κίνητρο δεν αποτελεί η επιβράβευση της ορθότητας μιας προσπάθειας από τρίτους π.χ. από τον καθηγητή, αλλά η ικανοποίηση που προέρχεται από τη δημιουργία εσωτερικού κινήτρου στο μαθητή. Κατά την ερμηνευτική διαδικασία χρησιμοποιείται όλο το εμπειρικό υλικό, όπως έχει ταξινομηθεί, και απαιτείται αναστοχασμός προκειμένου να απαντηθεί το ερώτημα τι έγινε και γιατί έγινε. Επιπλέον, απαιτείται πλήρης επίγνωση των περισσοτέρων της μιας πιθανότητας ερμηνείας προκειμένου για την απάντηση, στο γιατί συνέβη αυτό που συνέβη, και πολύ προσεκτική και ορθολογιστική επιλογή της ερμηνευτικής διάστασης της εμπειρικής κατάστασης. Στην περίπτωση του μαθητή μια διάσταση της ικανότητάς του αποτελεί το να μπορεί να φέρει σε πέρας μια δραστηριότητα. Την άλλη διάσταση αποτελεί η ικανότητά του να ελέγχει ή να παρακολουθεί τη δραστηριότητα, να ξέρει τι κάνει και γιατί αυτό είναι σωστό. Ο ρόλος του δάσκαλου δεν είναι στο να αποδίδει χαρακτηρισμούς ορθότητας των ενεργειών του μαθητή αλλά να διερευνά, ώστε δυναμικά να προσδιορίζει το αφετηριακό εννοιολογικό σημείο στο οποίο βρίσκεται ο μαθητής και να γνωρίζει πολύ καλά τον προορισμό του. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να κατασκευάζει με ερμηνευτικό και διερευνητικό τρόπο ένα δυναμικό μοντέλο για το μαθητή και ένα μοντέλο με τις έννοιες και τις λειτουργίες που μπορούν να αποτελέσουν πηγή λειτουργικής γνώσης.

2.4. Ο κοινωνικοπολιτισμικός χαρακτήρας της γνώσης

Σύμφωνα με τον Vygotsky (1978) υπάρχουν δύο περιοχές ανάπτυξης. Η φυσική και η πολιτισμική. Η προσέγγιση του Vygotsky χαρακτηρίζεται ως αναπτυξιακή προσέγγιση χωρίς αυτό να συγχέεται με την ηλικιακή ανάπτυξη του παιδιού. Στη φυσική περιοχή εντάσσεται η πρώιμη πιο πρωταρχική ανάπτυξη στην οποία υποστηρίζεται ότι αργότερα υπάρχει μια μεταφορά από κοινωνικοπολιτισμικές επιρροές. Σύμφωνα με τον Wertsch (ο.π. η Confrey, 1995) στη φάση αυτή οι δύο περιοχές αλληλεπιδρούν. Ο Vygotsky (1978) τοποθετεί την πηγή των υψηλών νοητικών διεργασιών του παιδιού στον διαψυχολογικό χώρο της πολιτισμικής επίδρασης. Θεωρεί ότι ο πολιτισμός δεν δημιουργεί τίποτα απλά τροποποιεί τα φυσικά δεδομένα ως αποτέλεσμα της εσωτερίκευσης της κοινωνικοπολιτισμικής εμπειρίας. Αυτό το σημείο της δυνατότητας αλληλεπίδρασης μεταξύ της φυσικής και της κοινωνικοπολιτισμικής περιοχής της εμπειρίας αποτελεί σημαντικό σημείο για την οικοδόμηση μιας θεωρίας που θα αξιοποιεί τις δυνατότητες των

θεωριών μάθησης οι οποίες εκφράζονται από τον Vygotsky και τον Piaget (Confrey, 1995).

2.4.1. Η επίδραση των εργαλείων στην τροποποίηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς

Η θεωρία του Vygotsky (1978) στηρίχτηκε στις θεωρίες των Μάρξ και Ένγκελς για τον καθορισμό της ανθρώπινης εργασίας με τη χρήση των εργαλείων της εργασίας και την τροποποίηση της φύσης από την ανθρώπινη παραγωγή. Σύμφωνα με τον Μάρξ, οι ιστορικές αλλαγές στην κοινωνία και την υλική ζωή παράγουν αλλαγές και στην ανθρώπινη φύση. Ο Vygotsky χρησιμοποίησε δημιουργικά τις απόψεις του Engels για τη χρήση των εργαλείων στην αλλαγή της φύσης αλλά και των ανθρώπων. Σύμφωνα με τον Engels, η εξειδίκευση της χειρωνακτικής εργασίας - κάτι που υπονοεί τη χρήση των εργαλείων - μετατρέπει τη φύση του ανθρώπου. Ο Vygotsky (1978) επέκτεινε την έννοια της διαμεσολάβησης, στην αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το περιβάλλον του, με τη χρήση των "σημείων" (sign) ως εργαλείων. Η χρήση των εργαλείων αλλάζει το είδος της εργασίας και η χρήση των ψυχολογικών ή γνωστικών εργαλείων διαμεσολαβεί και τροποποιεί το είδος της γνώσης που παράγεται από το άτομο (Vygotsky, 1978, σελ.7). "Όπως τα εργαλεία έτσι και τα σημειολογικά συστήματα όπως η γλώσσα, η γραφή, ή τα συστήματα αρίθμησης δημιουργούνται από τις κοινωνίες κατά τη διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας και αλλάζουν τη μορφή της κοινωνίας και το επίπεδο της πολιτιστικής της ανάπτυξης". Ο Vygotsky πίστευε ότι η εσωτερική συστημάτων που παράγονται από τον πολιτισμό, τροποποιούν τη συμπεριφορά και γεφυρώνουν προηγούμενες και επόμενες μορφές ανάπτυξης του ατόμου. Για τον Vygotsky η αλλαγή της ανάπτυξης του ατόμου έχει τις ρίζες της στην κοινωνία και τον πολιτισμό. Η χρήση των εργαλείων από τα παιδιά, πριν την εμφάνιση της γλώσσας και των σημείων, ήταν συγκρίσιμη με αυτή των πιθήκων. Από τη στιγμή που η γλώσσα και τα σημεία επέδρασαν σε κάθε ενέργεια, η ενέργεια μετατράπηκε και οργανώθηκε ολοκληρωτικά πάνω σε νέες γραμμές.

Με αυτόν τον τρόπο ο Vygotsky έδωσε έμφαση στην κοινωνικο-ιστορική βάση της ψυχολογίας και εξέτασε το ρόλο της γλώσσας ως ψυχολογικό εργαλείο. Σύμφωνα με τον Vygotsky (1978) οι υψηλές νοητικές διεργασίες εξελίσσονται από το διαπροσωπικό (interpersonal) στο προσωπικό (intrapersonal) επίπεδο με τη διαδικασία της εσωτερικής συστημάτων. Ο Vygotsky (1978) τοποθετεί σημεία (signs) στην κοινωνική ζωή και στην αλληλεπίδραση των ανθρώπων. Η εισαγωγή των σημείων και των συμβόλων και η χρήση τους ως διαμεσολαβητών (mediators) στην κοινωνικοπολιτισμική συμμετοχή δίνει στους δασκάλους παραγωγικούς τρόπους να κατανοήσουν το ενδιαφέρον της μίμησης, της πράξης, της χειρωνακτικής και την επίδρασή τους στην κατασκευή της γνώσης (Confrey,

1995). Επιπλέον, δίνει τη δυνατότητα να αντιμετωπιστεί η διδασκαλία ως προϊόν κοινωνικής διαπραγμάτευσης (Steffe, 1990; Confrey, 1990; Maher & Davis, 1990). Παρέχει, επίσης, μια ενδιαφέρουσα θεώρηση για τους υπολογιστές οι οποίοι είναι εργαλεία όπως τα σφυριά και τα ψαλίδια, τα οποία όμως επιπλέον μπορούν να αναπαριστούν συμβολικά συστήματα και επομένως μεταφέρουν ψυχολογικά σημεία (Confrey, 1995; Noss & Hoyles, 1996b; Sutherland, 1995; Crawford, 1996a; Crawford, 1994; Crawford, 1996b). Έτσι δημιουργείται η ανάγκη να ειπωθούν ως διαμεσολαβητές της κοινωνικοπολιτισμικής συμμετοχής. Η μη αποδοχή της μάθησης μέσα από την σημειωτική διαμεσολάβηση σημαίνει, μη αποδοχή του τρόπου με τον οποίο αναπτύχθηκαν οι περισσότερες από τις ικανότητές μας (Confrey, 1995).

2.4.2. Η διαθεσιμότητα των εργαλείων και η κατασκευή της γνώσης

Η διάθεση εργαλείων μέτρησης και σχεδίασης στο μαθητή μπορεί να τον βοηθήσει να κάνει γενικεύσεις, να εξάγει συμπεράσματα, να πραγματοποιήσει συγκρίσεις μεταξύ των διαισθητικών του υποθέσεων και των αποτελεσμάτων που προέρχονται από μετρήσεις, όπως και να αναπτύξει το αίσθημα της ανάγκης για αιτιολόγηση (Hadas & Arcavi, 1997). Επιπλέον, η δυνατότητα διάθεσης μιας ποικιλίας εργαλείων όπως και αναπαραστάσεων δίνει την ευκαιρία για εξατομικευμένη μάθηση, επειδή επιτρέπει στο μαθητή να εργαστεί ανάλογα με τις δυνατότητες και τις ανάγκες του (Clements, 1989). Ο τρόπος υλοποίησης των ενεργειών που μπορεί να πραγματοποιήσει ο μαθητής σε περιβάλλον λογισμικού περιορίζει αλλά και υποστηρίζει το μαθητή στην προσπάθεια επίλυσης ενός προβλήματος με αποτέλεσμα να επιδρά στη διαμόρφωση των στρατηγικών επίλυσης του προβλήματος που αντιμετωπίζει (Laborde, 1992). Ο Cobb (1997, σελ. 170) για το ρόλο των εργαλείων αναφέρει : "Η χρήση των εργαλείων είναι κεντρική για το μαθητή στη διαδικασία μαθηματοποίησης της δραστηριότητάς του". Σύμφωνα με την Jones (1997), τα εργαλεία διαμεσολαβούν μεταξύ του μαθητή και της μαθηματικής έννοιας. Κάποια στοιχεία του διαμεσολαβητικού ρόλου των εργαλείων συνοψίζονται από την Jones (1998) όπως παρατίθεται παρακάτω:

- " Τα εργαλεία είναι συσκευές προσπέλασης στη γνώση των δραστηριοτήτων και των πρακτικών μιας κοινότητας.
- Ο τύπος των εργαλείων που υπάρχουν μέσα σε μια πρακτική αλληλοσυνδέεται με εσωτερικούς τρόπους με την κατανόηση που κατασκευάζουν οι συμμετέχοντες σε αυτή την πρακτική.
- Τα εργαλεία δεν εξυπηρετούν απλά τις νοητικές διεργασίες που ούτως ή άλλως υπάρχουν, αλλά τις διαμορφώνουν και τις τροποποιούν.

- Τα εργαλεία διαμεσολαβούν στις ενέργειες του χρήστη, υπάρχουν μεταξύ του χρήστη και του κόσμου, και μετατρέπουν τις ενέργειές του στον κόσμο ολόκληρο.
- Η δραστηριότητα δεν πρέπει να μειώνεται ή να ερμηνεύεται μηχανιστικά από τα εργαλεία, μάλλον, η ενέργεια πάντα εμπεριέχει μια εσωτερική τάση μεταξύ των διαμεσολαβητικών νοημάτων και των ατόμων που τα χρησιμοποιούν με ένα μοναδικό τρόπο σε συγκεκριμένες περιπτώσεις."

Στην επίδραση της διαφοροποίησης των εργαλείων στη διαφοροποίηση των τρόπων αντιμετώπισης των δραστηριοτήτων από τους μαθητές έχει αναφερθεί και η Laborde (1993). Σύμφωνα με αυτή την ερευνήτρια οι δυνατότητες που προσφέρονται από ένα περιβάλλον υπολογιστή μπορούν να προσφέρουν μια ισχυρή αλληλεπίδραση μεταξύ εξεικόνισης (visualization) και γνώσης. Πιο γενικά μιλώντας οι Borba & Confrey (1996) αναφέρουν ότι οι προσεγγίσεις των μαθητών αλλάζουν συνεχώς ως αποτέλεσμα των πόρων που τους διατίθενται. Οι Noss & Hoyles (1992) με βάση τα πειραματικά τους δεδομένα υποστήριξαν ότι οι μαθητές χρησιμοποιούν τα εργαλεία που τους προσφέρονται από τα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα όπως τη γλώσσα, χωρίς να γνωρίζουν τη φύση τους και τις μαθηματικές διαστάσεις της δραστηριότητας την οποία πραγματοποιούν. Αναγκάζονται να αναστοχαστούν και να μάθουν γι αυτά, όταν δεν μπορούν να φέρουν σε πέρας μια δραστηριότητα που τους ανατίθεται. Επιπλέον, οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν ότι τα εργαλεία δεν είναι ανεξάρτητα από το πλαίσιο συμφραζομένων στο οποίο εντάσσονται και επομένως οι μαθητές δεν είναι τόσο ελεύθεροι στην επιλογή τους αλλά επηρεάζονται από το γενικότερο αυτό πλαίσιο.

2.4.3. Η σημασία της δραστηριότητας και γενικότερα της κατάστασης στη μάθηση

Η δραστηριότητα όπως περιγράφεται από τον Leont'ev (1981, ο.π. οι Noss, & Hoyles, 1996b) παρέχει το κίνητρο μέσα στο οποίο πραγματοποιούνται και κατανοούνται οι ενέργειες του μαθητή που στοχεύουν σε κάποιο σκοπό. Η γνωστική ανάπτυξη πρέπει να τοποθετείται μέσα στην κατάσταση στην οποία δημιουργήθηκε. Η δραστηριότητα καθορίζει την επιλογή των ενεργειών, τη λειτουργική τους σύνθεση όπως και τη λειτουργική τους σημασία. Άλλοι ερευνητές όπως ο Skovmose, (ο.π. οι Noss & Hoyles, 1996b) έδωσαν επίσης έμφαση στη δραστηριότητα. Οι σημασίες απορρέουν από την ανάγκη επίλυσης ενός προβλήματος ή την επίτευξη ενός ειδικού αποτελέσματος. Η δραστηριότητα έχει διαφορετικά στοιχεία που αποτελούν μια σύνθεση όπως, γλωσσικά, φυσικά, μαθηματικά, κοινωνικά και γενικότερα αποτελεί ένα δυναμικό όλο.

2.4.4. Η ζώνη της πλησιέστερης ανάπτυξης

Από τους Noss & Hoyles (1992) έχει αναφερθεί ότι τα παιδιά μπορούν να φέρουν σε πέρας κάποιες δραστηριότητες μέσα σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον ενώ έξω από αυτό δεν μπορούν. Αυτό ερμηνεύεται σύμφωνα με τη θεωρία του Vygotsky (1978) ο οποίος αναφέρει ότι σε κάθε στάδιο η ανάπτυξη ενός παιδιού χαρακτηρίζεται από δύο επίπεδα : Το επίπεδο της πραγματικής ανάπτυξης του παιδιού, όπως αυτό καθορίζεται, όταν επιλύει προβλήματα μόνο του και το επίπεδο της δυναμικής ανάπτυξής του, όπως αυτό καθορίζεται κατά τη διάρκεια της επίλυσης προβλήματος με την καθοδήγηση ή τη βοήθεια ενός ενήλικα ή κατά τη συνεργασία του με παιδιά που γνωρίζουν περισσότερα από αυτό. Η απόσταση μεταξύ των δύο αυτών επιπέδων ονομάστηκε ζώνη της πλησιέστερης ή εγγύτερης ανάπτυξης του παιδιού (zone of proximal development) (Vygotsky, 1978, σελ. 86). Το παιδί δηλαδή μπορεί να επεκτείνει το δυναμικό επίπεδο ανάπτυξής του με βοήθεια. Η ζώνη της πλησιέστερης ανάπτυξης μπορεί να παίξει το ρόλο "σκαλωσιάς" (scaffolding) στη νοητική ανάπτυξη του παιδιού (Bruner, 1995; Wertsch, 1995). Οι Noss & Hoyles (1992) υποστηρίζουν ότι ο υπολογιστής μπορεί να παίξει αυτό το ρόλο.

2.4.5. Ο ρόλος του πλαισίου συμφραζομένων (context) στην τροποποίηση των αντιλήψεων του ατόμου.

Μια μεγάλη περιοχή έρευνας που αντλεί ιδέες από το χώρο της κοινωνικής ανθρωπολογίας και της κοινωνικής ψυχολογίας υποστηρίζει ότι το πλαίσιο συμφραζομένων από μόνο του δημιουργεί νέες προβληματικές καταστάσεις και επιπλέον δομεί τις λύσεις τους (Lave, 1988; Walkerdine, 1989; Saxe, 1990). Αρκετοί ερευνητές έχουν επίσης αναφερθεί στην επίδραση του πλαισίου συμφραζομένων στις ενέργειες των μαθητών ή στις στρατηγικές επίλυσης που αναπτύσσουν προκειμένου να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που τους τίθενται (Noss & Hoyles, 1992; Kordaki & Potari, 1998; Laborde, 1993; Afamasaga-Fuata'i, 1993). Ένα πλαίσιο συμφραζομένων μπορεί να βοηθήσει το άτομο να τροποποιήσει τις έννοιες που έχει για κάποιο θέμα; Σύμφωνα με τον von Glasersfeld (1987a) οι ανθρώπινοι οργανισμοί ζουν σε έναν κόσμο που περιλαμβάνει περιορισμούς για αυτούς. Στο γνωστικό επίπεδο επίσης έρχονται σε αλληλεπίδραση με τη γνώση άλλων ανθρώπων. Προκειμένου να αποφεύγουν τις συγκρούσεις με τους περιορισμούς του περιβάλλοντός τους, προσπαθούν να κατανοήσουν την εμπειρία τους. Έτσι, ενεργητικά αναγκάζονται να τροποποιήσουν τους τρόπους και τα νοήματά τους, ώστε να επιτυγχάνουν μεγαλύτερη βιωσιμότητα. Επιπλέον, τα παιδιά μαθαίνουν πάρα πολλά από τη συμμετοχή τους σε κοινωνικά πλαίσια συμφραζομένων. Ο Vygotsky δίνει έμφαση στην επίδραση τους

στο είδος της μάθησης. Από την Lave (1988) αναφέρεται ότι το πλαίσιο συμφραζομένων έχει σημαντικές επιδράσεις στη μάθηση, από τον γλωσσικό τρόπο που τίθεται το πρόβλημα ως τη διαθεσιμότητα των εργαλείων ή των πηγών γενικότερα. Κεντρικός ρόλος στο πλαίσιο συμφραζομένων και στον πολιτισμό κατά τη διαδικασία της μάθησης έχει αποδοθεί και από την ομάδα που διερευνά γύρω από τις πολιτισμικές διαστάσεις της μαθηματικής παιδείας (Bishop, 1988b).

2.4.6. Οι εσωτερικές διαφορετικές προσεγγίσεις του ατόμου στη μάθηση και το πλαίσιο συμφραζομένων

Το άτομο σε αλληλεπίδραση με ένα πλαίσιο συμφραζομένων που επιτρέπει την έκφραση των ατομικών του διαφορών κάθε φορά, αναπτύσσει τις προσωπικές του προσεγγίσεις για κάθε θέμα. Έτσι αναφέρονται οι διαφορετικές προσεγγίσεις (inter-individual differences) των ατόμων για διάφορα θέματα και δίνεται έμφαση στην κατασκευή περιβαλλόντων μάθησης που να επιτρέπουν την έκφραση αυτών των διαφορών (Weir, 1992). Αναφέρεται επίσης ότι οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν μια ποικιλία διαφορετικών προσεγγίσεων για την επίλυση του ίδιου προβλήματος (Lemerise, 1992; Ohlsson & Bee, 1991). Οι έρευνες των Lemerise, (1992) αναφέρονται σε προβλήματα που τέθηκαν σε περιβάλλον Logo ενώ των άλλων ερευνητών που προαναφέρθηκαν αφορούν θέματα που σχετίζονται με την αριθμητική σε περιβάλλον χαρτί - μολύβι. Το σύνολο των προσεγγίσεων που ανέπτυξε κάθε μαθητής για την επίλυση του ίδιου προβλήματος μπορεί να εντάσσεται σε διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα με το είδος των αναπαραστάσεων που χρησιμοποιεί (Silver, Leung, & Cai, 1995). Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι μαθητές που πραγματοποιούσαν μια στρατηγική επίλυσης ενός προβλήματος με σωστό τρόπο ήταν δυνατό να πραγματοποιούν μια άλλη στρατηγική με λαθεμένο (Ohlsson & Bee, 1991). Όταν οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν προβλήματα με όλους τους δυνατούς τρόπους, θεωρείται ότι τα προβλήματα αυτά πρέπει να σχεδιάζονται με τρόπο που να είναι δυνατές οι πολλαπλές επιλύσεις αφ' ενός και αφ' ετέρου πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν το ότι είναι συνθετότερα από αυτά που επιδέχονται μια μόνον επίλυση (Silver, Leung, & Cai, 1995). Η δυνατότητα ανάπτυξης μιας πλουραλιστικής προσέγγισης σε κάποιο θέμα, συνδέθηκε με την αλληλεπίδραση του ατόμου με τις διαφορετικές όψεις ή προσεγγίσεις μιας έννοιας που αναπτύσσονται σε ένα πλαίσιο συμφραζομένων ή που είναι γενικά διαθέσιμες από τον πολιτισμό (Lemerise, 1992).

2.5. Η Μάθηση και οι αναπαραστάσεις

2.5.1. Τα αναπαραστασιακά συστήματα

Προκειμένου να αναφερθούμε στα αναπαραστασιακά συστήματα θα δεχθούμε ότι η έννοια της αναπαράστασης, όπως έχει ορισθεί από τον Palmer (1977) και αναφέρεται από τον Karut (1987a), αποτελείται από δύο συναφείς αλλά και ξεχωριστές οντότητες : Η μία ονομάστηκε αναπαριστώμενος κόσμος και η άλλη αναπαριστών κόσμος. Θα πρέπει να γίνεται μια αντιστοιχία κάποιων εννοιών του αναπαριστώμενου κόσμου με κάποιες έννοιες του αναπαριστώντος κόσμου.

Ένας σημαντικός αριθμός ερευνητών διαχωρίζει τις εξωτερικές από τις εσωτερικές αναπαραστάσεις (Dettori & Lemut, 1995; Dyfour-Janvier, Bednarz, & Belanger, 1987). Ως *εσωτερικές αναπαραστάσεις*, οι παραπάνω ερευνητές, ορίζουν το σύνολο των νοητικών εικόνων, σκέψεων και εκφράσεων που επιτρέπουν στο άτομο να συνδέεται με τα δεδομένα, να ξεχωρίζει τα κύρια στοιχεία από τα δευτερεύοντα, να συνδέει γνώση από διαφορετικά θέματα και χρόνους, να βρίσκει δυνατότητες και εναλλακτικούς τρόπους, να αναλύει και να συνδέει βήματα της λογικής. Ο Janvier (1987c) θεωρεί τις αναπαραστάσεις εσωτερικές κατασκευές που αντιστοιχούν σε κάποια εξωτερική διάταξη πραγμάτων που μπορούν να έχουν μια εικόνα, δηλαδή να είναι παρατηρήσιμα.

Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές *εξωτερικές αναπαραστάσεις* αποτελούν όλες οι οργανώσεις εξωτερικών συμβόλων (σύμβολα, σχήματα, διαγράμματα) τα οποία έχουν σκοπό να αναπαραστήσουν εξωτερικά μια εννοιολογική πραγματικότητα. Συμπεριλαμβάνονται δε και τα σημεία που χρησιμοποιεί το άτομο για να εκφράσει μια έννοια ή μια κατάσταση, όπως προφορικός ή γραπτός λόγος σε φυσική ή τεχνητή γλώσσα, σύμβολα, ζωγραφιές ή εικόνες. Οι ίδιοι ερευνητές θεωρούν τις εξωτερικές αναπαραστάσεις ως προϊόντα νοητικών διεργασιών. Ο Dreyfus (1995) χωρίζει τις εξωτερικές αναπαραστάσεις σε *εικονικά συστήματα* και σε *προτασιακά συστήματα*. Τα πρώτα περιλαμβάνουν φωτογραφίες, εικόνες, μαθηματικά αντικείμενα με κάποια σχέση ή χωρίς καμιά σχέση με την πραγματικότητα, όπως πχ. τα διαγράμματα, ενώ τα δεύτερα περιλαμβάνουν τη φυσική γλώσσα, τα αλγεβρικά συστήματα και τις γλώσσες προγραμματισμού. Ο όρος αναπαραστάσεις χρησιμοποιείται για τις εξωτερικές ενσαρκώσεις των εσωτερικών αντιλήψεων του μαθητή Lesh, Mehr, & Post, 1987a). Αυτός ο διαχωρισμός είναι τεχνητός. Σύμφωνα με τον von Glasersfeld (1987b) οι "αναπαραστάσεις" δεν αναπαριστούν τον κόσμο με έναν εικονικό τρόπο, αλλά αποτελούν τις ελεύθερες παραστάσεις που κατασκευάζει κάποιος προκειμένου να εξωτερικεύσει την κατανόηση που προέρχεται από την εμπειρία του για κάποιο θέμα. Για τον Vygotsky (1978) η μάθηση διαμεσολαβείται από τη γλώσσα και τα σημεία τα οποία είναι εργαλεία αναπαράστασης που αναπτύσσονται από τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Σύμφωνα με τον

von Glasersfeld (1987b) δεν μπορεί να υπάρξει βιώσιμη θεωρία για τις αναπαραστάσεις, χωρίς μια εκπεφρασμένη θεωρία για τη κατασκευή της γνώσης. Μια αναπαράσταση δεν αναπαριστά από μόνη της, χρειάζεται ερμηνεία, και για να ερμηνευθεί χρειάζεται κάποιον να την ερμηνεύσει. Ο ίδιος ερευνητής χρησιμοποιεί τον όρο "έννοια" για εκείνες τις αντιλήψεις που χαρακτηρίζονται από επαναληψιμότητα, είναι ανακαλέσιμες, τυποποιούνται ύστερα από αλληλεπίδραση, σχετίζονται με κάποια ειδική λέξη και έχουν ένα δυναμικό χαρακτήρα. Δεν αποτελούν όμως ανακαλέσιμες εικόνες αλλά πάντα διαμορφώνονται μέσα από την αλληλεπίδραση του ατόμου με το περιβάλλον του. Οι αντιλήψεις παράγονται εσωτερικά, δεν αποτελούν επανάληψη εξωτερικών πρωτοτύπων και επαναλαμβάνονται αναπτύσσονται ή απορρίπτονται ανάλογα με την χρησιμότητα και το πόσο εφαρμόσιμες και βιώσιμες είναι. Φτιάχνονται όμως από στοιχεία που προέρχονται από το επίπεδο των αισθησιοκινητικών δραστηριοτήτων του ατόμου και εξωτερικεύουν κάποια αφαίρεση.

2.5.2. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των εσωτερικών και εξωτερικών αναπαραστάσεων

Η σκέψη είναι πάντοτε εικονική; Εάν αυτό σημαίνει ότι στηρίζεται σε νοητικές εικόνες η απάντηση είναι ανεπιφύλακτα ναι (Dreyfus, 1995). Ο Johnson (ο.π. ο Dreyfus, 1995) υποστήριξε ότι τα εικονικά σχήματα παίζουν κεντρικό ρόλο στην κατανόηση των πάντων, όπως και στην ανάπτυξη της λογικής. Οι Brown & Presmeg (1993) υποστηρίζουν ότι όλοι είμαστε νοητικοί ή πνευματικοί (visualizers) από την άποψη του ότι όλοι χρησιμοποιούμε σταθερά τις νοητικές παραστάσεις ή τη φαντασία (imagery). Επιπλέον, σύμφωνα με την ίδια ερευνήτρια, η αφαίρεση υποστηρίζεται από την εικονική λογική. Όλες οι νοητικές εικόνες όμως προέρχονται από εικονικές πληροφορίες; Μερικές πράγματι απορρέουν από εξωτερικές εικονικές πληροφορίες. Εκείνο που επηρεάζει τις λογικές διεργασίες είναι η "εικονική νόηση" (Visual imagery). Αυτή μπορεί να επιτρέψει ή όχι σε κάποιον να δει κάποια όψη κάποιας έννοιας να μεταπηδήσει ευέλικτα από μια αναπαράσταση μιας έννοιας σε μια άλλη ή να βοηθήσει κάποιον στην εξεύρεση μιας εναλλακτικής ιδέας για την επίλυση ενός προβλήματος. Βεβαίως οι νοητικές εικόνες δεν μπορεί να είναι προσπελάσιμες και είναι θέματα επιστημόνων της γνωστικής ψυχολογίας το πως μορφοποιούνται.

Οι νοητικές εικόνες συνδέονται με ερμηνείες της εικονικής πληροφορίας (Pylyshyn, 1984, ο.π. ο Dreyfus, 1995). Δεν αποτελούν φωτογραφίες της αλλά αφαιρετικά αποτελέσματα γνωστικών διεργασιών. Η ικανότητά μας να μετατρέπουμε τις νοητικές εικόνες περιορίζεται από τη δυνατότητα συγκράτησής τους και αυτό σημαντικά βοηθιέται από εξωτερική εικονική υποστήριξη (Dreyfus, 1995). Οι νοητικές εικόνες που βοηθιούνται από εξωτερικά διαγράμματα είναι πολύ κοντύτερα στη δομή που υπονοείται σε αυτά, από

εκείνες τις νοητικές εικόνες που φτιάχνονται χωρίς εικονική πληροφορία (Dreyfus, 1995). Κοιτώντας μια εικόνα ή ένα διάγραμμα σε κάποιο μέσο ή στην οθόνη του υπολογιστή βλέπουμε μέσα από αυτή την ερμηνεία μας για αυτήν. Η διαδικασία αυτή "βλέπω δια μέσου" έχει πολλές όψεις, όπως ερμηνεία, γένεση, μετασχηματισμό και αφαίρεση. Η πιο σημαντική από αυτές είναι η ερμηνεία να δει δηλαδή κανείς τη λογική δομή που εμπεριέχεται στα διαγράμματα. Μάθηση λοιπόν με τα διαγράμματα, είναι μάθηση δια μέσω των διαγραμμάτων (Dreyfus, 1995). Σύμφωνα με τον Vygotsky (1978) κατά τη διαδικασία της ανάπτυξης το σημείο πάντοτε χρησιμοποιείται ως μέσο επηρεασμού των άλλων και ύστερα του ίδιου του ατόμου. Σύμφωνα με τον ίδιο ερευνητή οι δράσεις υποστηρίζονται από διαμεσολάβηση. Η διαμεσολάβηση γίνεται με τα ψυχολογικά εργαλεία ή συστήματα σημείων. Ο Vygotsky θεωρεί ότι η εισαγωγή τέτοιων ψυχολογικών εργαλείων στη νοητική λειτουργία μπορεί να την μετατρέψει ουσιαστικά. Τα συστήματα αυτά που σημειοδοτούν, παίζουν ρόλο στη διαδικασία της αφαίρεσης. Η Sutherland, (1995) υποστηρίζει ότι το "διαισθητικό" (intuitive) και το "εικονικό" (visual) συνδέονται, όπως και το "λογικό" (logical) με το "προτασιακό", (sentential) χωρίς αυτό να ισχύει απόλυτα και να αποκλείει άλλους συνδυασμούς. Η ίδια ερευνήτρια υποστηρίζει ότι η διαισθητική και η αναλυτική γνώση όπως και η χρήση των εξωτερικών αναπαραστάσεων δύσκολα διαχωρίζονται. Εκείνο που χαρακτηρίζει ως ενδιαφέρον, είναι η ευέλικτη μετακίνηση σε συστήματα εξωτερικών αναπαραστάσεων ανεξάρτητα αν αυτά είναι εικονικά ή προτασιακά. Από έρευνα που πραγματοποιήθηκε, φάνηκε ότι τα παιδιά μπορούν ευκολότερα να εκφραστούν σε εικονικά συστήματα απ' ότι σε προτασιακά (Sutherland, 1995). Μερικά παιδιά που είχαν πρόβλημα να εκφραστούν σε φυσική γλώσσα μπορούσαν να το κάνουν αυτό με εικονικό τρόπο. Επίσης παιδιά με δυσκολίες στα σχολικά μαθηματικά μπορούσαν να δουλέψουν αποδοτικά με συστήματα που δίνουν δυνατότητες εξεικόνισης και ο υπολογιστής τα βοήθησε να μπορέσουν να εκφράσουν τον εαυτό τους σε ένα προτασιακό σύστημα βοηθώντας τα έτσι να αναπτύξουν ένα πιο ευέλικτο τρόπο δουλειάς (Sutherland, 1995).

Τα δύο είδη των αναπαραστάσεων κατά τις Dettori & Lemut, (1995) συνδέονται με μια σύνδεση που εξαρτάται από την ικανότητα του ατόμου να εκφραστεί μέσα από τις εξωτερικές αναπαραστάσεις και από την αποτελεσματικότητα των εσωτερικών αναπαραστάσεών του. Υπάρχει αλληλοσύνδεση μεταξύ των δύο ειδών αναπαραστάσεων, διότι η παραγωγή κάποιας εξωτερικής αναπαραστάσης στηρίζεται σε κάποια ιδέα και η επαφή με μια εξωτερική αναπαραστάση ρίχνει φως σε κάποια εσωτερική. Οι Dettori & Lemut, (1995) αναφέρουν ότι *οι εξωτερικές αναπαραστάσεις :*

- εισήγαγαν ή ξαναέδωσαν σημασία σε λειτουργίες
- εισήγαγαν νέες υψηλότερου επιπέδου στρατηγικές επίλυσης
- βοήθησαν τους μαθητές στην αναγνώριση και διόρθωση λαθών
- συνέδεσαν την προβληματική κατάσταση με τη μαθηματική της μοντελοποίηση.

2.5.3. Οι αναπαραστάσεις ως φαινομενολογικά αντικείμενα

Οι αναπαραστάσεις μπορεί να αποτελούν τα πεδία πρώτης αναφοράς των δράσεων του παιδιού προκειμένου να οικοδομήσει βασικές έννοιες (Karut, 1987b). Αυτές οι έννοιες που έχουν φαινομενολογική αντικειμενικότητα, προσφέρονται για συμβολική αναπαράσταση και συζητούνται να έχουν τις δικές τους ιδιότητες, όπως διάταξη και συνδυαστικότητα. Έτσι, νέα φαινομενολογικά αντικείμενα παραμένουν στον κόσμο του παιδιού που προέρχονται από τον πειραματισμό του με τα φυσικά αντικείμενα (Karut, 1987b). Οι αναπαραστάσεις αυτές, σύμφωνα με τον diSessa (1987), ονομάζονται πρώιμες φαινομενολογικές παραστάσεις.

2.5.4. "Διαφανή" και "αδιαφανή" αναπαραστασιακά συστήματα

Οι Lesh, Mehr, & Post, (1987b) διαχώρισαν τα αναπαραστασιακά συστήματα σαν "διαφανή" (transparent) και "αδιαφανή" (opaque). Στα διαφανή αναπαραστασιακά συστήματα τίποτε περισσότερο ή λιγότερο δεν υπονοείται πέρα από τις ιδέες ή τις δομές που αναπαριστώνται. Στα αδιαφανή αναπαραστασιακά συστήματα δίνεται έμφαση σε κάποιες έννοιες ή δομές, ενώ κάποιες άλλες δεν φωτίζονται αλλά βρίσκονται κρυμμένες πίσω από άλλες. Στις έρευνες που πραγματοποίησαν οι παραπάνω ερευνητές είχαν πολύ ενδιαφέρον τα αδιαφανή αναπαραστασιακά συστήματα. Γενικότερα οι ίδιοι ερευνητές διατύπωσαν το συμπέρασμα ότι οι μεταβάσεις και οι μετασχηματισμοί μεταξύ αναπαραστασιακών συστημάτων αλλά και μέσα στο ίδιο αναπαραστασιακό σύστημα αποκτούν ενδιαφέρον για την απόκτηση και τη χρήση μαθηματικών ιδεών. Από τις έρευνες των Lesh, Mehr, & Post, (1987b) υποστηρίχθηκε ότι η μετάβαση από μια επίλυση σε μια καινούργια έφερε μαζί της και κάποιες νέες πηγές λάθους. Σύμφωνα με τους Lesh, Mehr, & Post, (1987b) οι μαθητές επιλύοντας ένα πρόβλημα, πολλές φορές χρησιμοποιούν περισσότερες από μια αναπαραστάσεις. Λέξεις που περιγράφουν το πρόβλημα, σχήματα, λέξεις που περιγράφουν τη λύση του, σύμβολα που περιγράφουν τη λύση κ.ά. Κάθε αναπαραστασιακό σύστημα έχει τις δυσκολίες του, τα πλεονεκτήματα και τις δυνατότητές του. Οι διαφανείς αναπαραστάσεις από μόνες τους δεν έχουν σημασία. Αποκτούν σημασία όμως σε σχέση με την κατάσταση που μοντελοποιούν και το άτομο που εμπλέκεται με αυτές. Οι σχετικά αδιαφανείς περιέχουν σημασίες που δεν εξαρτώνται από την κατάσταση ή το άτομο που εμπλέκεται σε αυτές.

Η επιλογή της πιο περίπλοκης μεθόδου στηρίζεται στη διαμεσολάβηση των σημείων των ψυχολογικών εργαλείων και επιτρέπει στους ανθρώπους να πραγματοποιήσουν πιο σύνθετες λειτουργίες στα αντικείμενα (Wertsch, 1985, ο.π. η Confrey 1995 σελ. 206). Για

τον Wertsch ένα καλλίτερο προϊόν είναι εκείνο που μορφοποιείται ύστερα από σχέσεις μεταξύ σημείων.

2.5.5. Η χρήση των πολλαπλών αναπαραστάσεων

Η χρήση πολλαπλών μέσων ενσάρκωσης μιας ιδέας τα οποία μπορεί να είναι και τεχνητά, μπορεί να τα κάνει να φαίνονται σα συγκεκριμένα. Το ποιο θεωρείται από αυτά "συγκεκριμένο" και ποιο όχι, εξαρτάται από το πόσο μεστό είναι όσον αφορά τις σημασίες που εμπεριέχει. Όσο λιγότερες σημασίες αποδίδει, τόσο πιο "συγκεκριμένο" μπορεί να θεωρηθεί. Σύμφωνα με τον Janvier (1987b) η ιδανική μέθοδος για τη μάθηση των μαθηματικών θα ήταν η χρήση διαφορετικών αναπαραστάσεων του ίδιου αντικειμένου. Ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί να μεταφέρεται από τη μια αναπαράσταση στην άλλη (Dyfour - Janvier, Bednarz, & Belanger, 1987). Αυτό βέβαια προϋποθέτει την κατανόηση των περιορισμών, των δυνατοτήτων και της αποτελεσματικότητας των αναπαραστάσεων που χρησιμοποιεί. Στην περίπτωση των διαφορετικών αναπαραστάσεων της ίδιας έννοιας θα πρέπει να μπορεί να συνειδητοποιήσει τις κοινές ιδιότητες της έννοιας, εκφρασμένες στις διαφορετικές αναπαραστάσεις, και να εξάγει τη δομή της. Θα πρέπει επίσης να διερευνά τη γνώση που αποκτά σε διαφορετικά πλαίσια συμφραζομένων της ίδιας έννοιας. Η ενέργεια της αναπαράστασης τείνει να έχει *πλουραλιστικό αναπτυξιακό και όχι στατικό χαρακτήρα* (Lesh, Post, & Mehr, 1987a). Ο πλουραλιστικός χαρακτήρας των αναπαραστάσεων έχει δύο διαστάσεις. Αφ' ενός γιατί μπορεί να δώσει τις πολλαπλές όψεις που συνθέτουν μια κατάσταση μέσα από τις αντίστοιχες πολλαπλές αναπαραστάσεις της, θεωρώντας το όλο ως σύνθεση των αναπαραστάσεων των μερών του, και αφ' ετέρου γιατί μπορεί να δώσει μια πολλαπλή μετάβαση από μια αναπαράσταση σε άλλη, σε μια συνεχιζόμενη διαδικασία, δίνοντας τις διαφορετικές όψεις του όλου μέσα από τις διαφορετικές αναπαραστάσεις του. Έτσι, η κάθε κατάσταση αποκτά πλουραλιστικό χαρακτήρα ως προς τα νοήματα που μπορεί να αποκτήσει ο μαθητής μέσα από τις διαφορετικές αναπαραστάσεις, τα οποία μέσα από αυτές αναπτύσσονται και αποκτούν ένα δυναμικό χαρακτήρα.

Επιπλέον, ενδιαφέρον αποκτά για το μαθητή από γνωστική άποψη, η διαδικασία της μετάβασης από μια αναπαράσταση σε μια άλλη (Lesh, Post, & Mehr, 1987a). Σύμφωνα με τον Janvier (1987a), μια μετάβαση εμπεριέχει δύο τρόπους αναπαράστασης : Η μετάβαση μπορεί να γίνει από τη μια αναπαράσταση στην άλλη αλλά μπορεί να συμβεί και το αντίστροφο. Η γνωστική ερμηνεία της διαδικασίας της μετάβασης εξαρτάται από το ποια είναι η αναπαράσταση -αφετηρία και το ποια αναπαράσταση αποτελεί τον προορισμό σε κάθε μετάβαση μεταξύ αναπαραστάσεων (Janvier 1987a).

2.5.6. Οι δυσκολίες των μαθητών και οι αναπαραστάσεις

Οι μαθητές έχουν δυσκολίες στη μετάβαση από ένα αναπαραστασιακό σύστημα μιας έννοιας σε ένα άλλο, και δεν έχει δοθεί μεγάλη έμφαση στη σύνδεση αναπαραστασιακών συστημάτων κατά τη διδασκαλία (Karut & Sims-Knight, 1983, ο.π. ο Karut, 1987a). Οι δυσκολίες που συναντούν οι μαθητές κατά τη μετάβαση από μια αναπαράσταση σε άλλη αποτελούν σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει την αποτελεσματικότητά τους στην επίλυση προβλημάτων και στη μάθηση μαθηματικών εννοιών (Lesh, Post, & Mehr, 1987a). Η φυσική γλώσσα και οι εικόνες είναι τα "περιβάλλοντα" συμβολικά συστήματα και υποστηρίζεται (Karut, 1987b) ότι πολλές δυσκολίες των παιδιών με Μαθηματικές έννοιες απορρέουν από το χάσιμο της συνέχειας μεταξύ των φυσικών και συνθετικών συμβολικών συστημάτων. Συχνά όμως στα παιδιά δεν δίνεται η ευκαιρία να εκφράσουν τον εαυτό τους με τη φυσική γλώσσα ή με σχέδια. Οι αναπαραστάσεις βοηθούν σε συγκεκριμένες περιπτώσεις στην εξομάλυνση σοβαρών δυσκολιών. Μέσα από τις πολλαπλές αναπαραστάσεις της ίδιας έννοιας ο μαθητής μπορεί να βρει την κατάλληλη γι αυτόν προκειμένου να ανταποκριθεί σε κάποιο καθήκον που του ανατίθεται (Dyfour - Janvier, Bednarz, & Belanger, 1987).

Οι εξωτερικές αναπαραστάσεις δεν θα πρέπει να εισάγονται πριν την ώρα τους στα παιδιά. Επιπλέον, οι αναπαραστάσεις αυτές θα πρέπει να βρίσκονται κοντά στις εσωτερικές αναπαραστάσεις των παιδιών. Πολλές φορές η χρήση αναπαραστάσεων που είναι πολύ αφαιρετικές και χρησιμοποιούν σύμβολα και κανόνες, δεν έχουν κάποιο νόημα για τα παιδιά. Τότε η γνώση ξεκόβεται από κάποιο νόημα και χρησιμοποιείται ως μια τυπική γλώσσα. Σε μερικές τέτοιες περιπτώσεις η χρήση τέτοιων αναπαραστάσεων μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στη μάθηση (Dyfour - Janvier, Bednarz and Belanger, 1987).

2.6. Η κριτική σκέψη

Από την εποχή του Πυθαγόρα ο εγκέφαλος τοποθετήθηκε ως το κέντρο του νου εντοπίστηκαν οι συλλογιστικές του δυνατότητες και χρησιμοποιήθηκαν διάφορες μορφές συλλογισμών στην αναζήτηση μιας έγκυρης γνώσης (επαγωγική και απαγωγική μέθοδος). Η σημασία της ανάλυσης των δεδομένων που συνθέτουν μια κατάσταση για τον έλεγχο της εγκυρότητας των εμπειριών τονίστηκε από την εποχή του Σωκράτη, αμφισβητήθηκαν οι δυνατότητες του μονόλογου ως εργαλείου γι αυτό τον έλεγχο και δόθηκε έμφαση στη διαλεκτική αλληλεπικοινωνία των ατόμων. Αργότερα τέθηκαν οι νόμοι της λογικής διαδικασίας από τον Αριστοτέλη ενώ η ανάπτυξη της νόησης θεωρήθηκε ως προϋπόθεση της ηθικής ανάπτυξης (Watson,

1963). Από μια ψυχολογική σκοπιά διερευνήθηκαν οι λειτουργίες του νου και αντιπροσωπευτικές είναι οι Πιαζετιανές θεωρήσεις για την ανάπτυξη των γνωστικών λειτουργιών του ατόμου σε αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του προκειμένου να φέρει σε πέρας κάποιο στόχο όπως είναι για παράδειγμα η επίλυση προβλήματος. Επιπλέον οι λειτουργίες του νου συνδέθηκαν με την επικοινωνία του ατόμου με τη γνώση των άλλων μέσα από την επικοινωνία ή την αλληλεπίδρασή του με διάφορα αναπαραστασιακά συστήματα (Vygotsky, 1978). Αντίστοιχα με την αντίληψη για το νου και τις λειτουργίες του αναπτύχθηκαν και κατευθύνσεις στο χώρο της διδακτικής. Παρακάτω παρατίθενται τα βασικά παιδαγωγικοδιδακτικά κινήματα τα οποία αναπτύχθηκαν στον 20ο αιώνα

- 1) *Επιστροφή στα βασικά.* Αποτελεί εκλαικευτικό κίνημα δεν έχει θεωρητική τεκμηρίωση και θεωρεί ότι ο ρόλος του σχολείου πρέπει να περιοριστεί στα βασικά δηλαδή στη διδασκαλία της ανάγνωσης της γραφής και της αριθμητικής και να αφήσει την ευθύνη για τη γενικότερη αγωγή του παιδιού στην οικογένεια.
- 2) *Αποτελεσματική διδασκαλία.* Αποδέχεται τη δυνατότητα αποδοτικής παρέμβασης του σχολείου και αποδίδει στο ρόλο του εκπαιδευτικού σημαντική σημασία ως βασικού μοχλού για αυτή την παρέμβαση. Δίνει έμφαση στις εξωτερικές συνθήκες στα εξωτερικά κίνητρα και στην εξωτερική συμπεριφορά του μαθητή.
- 3) *Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία.* Στηρίζεται στη Βυγκοτσκιανή θεώρηση για τη σημασία της διαπροσωπικής επικοινωνίας στην τροποποίηση της συμπεριφοράς του ατόμου δηλαδή της μάθησής του.
- 4) *Η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης.* Θεωρεί πρωταρχικό μέλημα του σχολείου την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης χωρίς να παραγνωρίζει και τους άλλους στόχους του. Βάζει στόχο την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης στο σχολείο σε καθημερινή βάση στα πλαίσια κάθε μαθήματος και κάθε ωριαίας διδασκαλίας. Στηρίζεται στη γνωστική ψυχολογία και έχει στόχο τη χειραφέτηση του μαθητή μέσα από την ανάπτυξη υψηλού επιπέδου σκέψης και ανώτερων μορφών μάθησης προκειμένου να μπορεί να ανταποκριθεί στις πολύπλοκες απαιτήσεις της ζωής των ενηλίκων.

2.6.1. Η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης

Από μια ψυχολογική σκοπιά η κριτική σκέψη αποτελεί μια γενική ικανότητα του ατόμου να αντιλαμβάνεται ένα πρόβλημα να το προσδιορίζει και στη συνέχεια να

συλλέγει δεδομένα τα οποία να επεξεργάζεται προκειμένου να το επιλύσει. Ως εκ τούτου η κριτική σκέψη αποτελεί μέρος της καθημερινής σχολικής ζωής κάθε μαθήματος και κάθε διδακτικής ώρας. Επιπλέον αναγνωρίζεται η σημασία της διαδικασίας στην απόκτηση της γνώσης και όχι μόνον του αποτελέσματος όπως και ο συνδυασμός της διαδικασίας και του περιεχομένου της μάθησης. Η κριτική σκέψη τονίζει τη σημασία της ενεργητικής εμπειρίας του ατόμου στη διαδικασία της μάθησής του, την ανάγκη της χειραφέτησής του μέσα από την απόκτηση αυτονομίας και την αλληλεπίδραση με τη γνώση των άλλων μέσα από την επικοινωνία του ατόμου με μέλη κοινωνικών ομάδων όπως είναι ο δάσκαλος και οι μαθητές της τάξης. Στο Ελληνικό σχολείο η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης αποτελεί ζητούμενο και όχι δεδομένο. Η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης αποτελεί χαρακτηριστικό της ανθρώπινης φύσης, αυτόνομη προϋπόθεση της εκπαίδευσης προκειμένου για τη σε βάθος κατανόηση του κόσμου, την απόκτηση έγκυρης γνώσης που αποκτά αξία για το άτομο στην προοπτική της ανάπτυξής του σε αυτόνομο άτομο προκειμένου να αντιμετωπίσει τα σύνθετα προβλήματα της ζωής του ενήλικου. Κάθε ενήλικος θα πρέπει να είναι σε θέση να κατευθύνει τη ζωή του αλλά και να συμβάλλει στο κοινωνικό γίνεσθαι. Η δυνατότητα αυτή αποκτιέται μέσα από την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και όχι μέσα από την παθητική αποδοχή και απομνημόνευση πληροφοριών. Στη σημερινή εποχή η συλλογή και απομνημόνευση πληροφοριών καθίσταται χωρίς σημαντική αξία διότι το σώμα της γνώσης είναι απροσπέλαστο ως προς τον όγκο του. Ετσι περισσότερο παρά ποτέ είναι αναγκαίο ο μαθητής να αποφασίζει τι θα επιλέξει για την επίλυση κάθε προβλήματός του. Σε τελική ανάλυση δεν είναι βέβαιο ότι μπορεί κανείς να γνωρίζει τα ερωτήματα του αύριο ώστε να διδάξει από τα πριν τις απαντήσεις τους. Αρα απαιτείται ανάπτυξη της ικανότητας αντίληψης προβλήματος και επιλογή της προσφορότερης λύσης. Η πληροφορία αποκτά αξία εφ' όσον μπορεί να γίνει λειτουργική γνώση δηλαδή εργαλείο για την επίλυση προβλήματος το οποίο μπορεί να εντάσσεται σε μια ποικιλία πλαισίων συμφραζομένων. Αυτό προϋποθέτει τον προσδιορισμό των βασικών δομών της πληροφορίας ο οποίος προσεγγίζεται μέσα από την ενεργητική εμπλοκή των ανώτερων λειτουργιών νόησης του μαθητή. Η γνώση τότε έχει λειτουργικό χαρακτήρα και προσωπικά χαρακτηριστικά για τον κάθε μαθητή. Η προσφορά ευκαιριών στο μαθητή για την ανάπτυξη της κριτικής του σκέψης αποτελεί σεβασμό στις δυνατότητες και στις ανάγκες του επιπλέον του δίνει ευκαιρίες επιλογής και λήψης απόφασης σημαντικές ικανότητες για μια ζωή αυτόνομου, δημιουργικού, κριτικά σκεπτόμενου και αυτόνομου πολίτη. Εδώ είναι

σκόπιμο να αναφερθεί το ότι όλα τα άτομα σκέπτονται εκείνα όμως που σκέπτονται κριτικά μπορούν να επαναξιολογήσουν έννοιες παραδοχές αξίες και στόχους με την αυτονομία που απορρέει από τον προσωπικό τρόπο σκέψης τους. Η γνωστική αυτονομία μπορεί να βοηθήσει στην κοινωνικο-ηθική αυτονομία το οποίο αποτελεί ζητούμενο στην ανάπτυξη του δημοκρατικού πολίτη. Αν λάβουμε αυτό υπ όψη μας η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης αποτελεί μοναδικό εργαλείο στην αντιμετώπιση των νέων και πιθανόν άγνωστων καταστάσεων του αύριο.

2.6.2. Βασικές παραδοχές της κριτικής σκέψης

Η ποιότητα της σκέψης δεν εξαρτιέται μόνο από βιολογικούς παράγοντες. Σχετίζεται επίσης με τις γνωστικές στρατηγικές και στάσεις τις οποίες το άτομο έχει αποκτήσει. Οι στρατηγικές αυτές βελτιώνονται μέσα από την εμπειρία και την αλληλεπίδραση με τη γνώση των άλλων. Οι πρώτες γνωστικές στάσεις του ατόμου στηρίζονται στον εγωκεντρισμό τον παρορμητισμό και το σχηματισμό μη λογικών απόψεων. Οι στάσεις αυτές ξεπερνιούνται μέσα από την αλληλεπίδραση του μαθητή με προσεκτικά σχεδιασμένα περιβάλλοντα μάθησης όπου τα μέσα η δραστηριότητα και η επικοινωνία με τη γνώση άλλων και του δασκαλου κατέχουν εξέχοντα ρόλο. Η γνώση βέβαια του κάθε ατόμου αποτελεί μια ερμηνεία του πραγματικού και του εννοιολογικού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο ζει προκειμένου να ενταχθεί σε αυτό και επιλύοντας μια σειρά από συγκρούσεις σε αυτή του την πορεία. Οι δυνατότητες της κριτικής σκέψης δεν υπάρχουν μόνο στους ενήλικες αλλά και στα παιδιά και αναπτύσσονται σε πλαίσια συμφραζομένων όπου ο μαθητής αυτενεργεί, αλληλεπιδρά με αντικείμενα ή εργαλεία καθώς και με τη γνώση άλλων όπως είναι ο δάσκαλος και οι μαθητές της τάξης. Για το λόγο αυτό απαιτείται η ανάγκη για έναν καταρτισμένο εκπαιδευτικό ο οποίος θα προβληματίζει, θα ακροάται το μαθητή προσπαθώντας να έλθει στη θέση του (εμπαθητικά) και θα τον ενθαρρύνει να αυτενεργεί, να διερευνά, να συλλέγει και να οργανώνει δεδομένα, να επιλέγει κριτήρια για την ανάλυση και την ερμηνεία τους, να συνθέτει και να καταλήγει σε συμπεράσματα προσπαθώντας ταυτόχρονα να αποσαφηνίσει τις διαφοροποιήσεις των συμπερασμάτων από άλλες εναλλακτικές προσεγγίσεις.

Η κριτική σκέψη είναι συνυφασμένη με την καθημερινή μαθησιακή-διδασκτική πρακτική η οποία αφορά σε κάθε μάθημα και σε κάθε διδακτική ώρα. Η νόηση αποτελεί πολυσύνθετη διαδικασία με πολλαπλές λειτουργίες οι οποίες δρουν

συνδυαστικά στη διαμόρφωση της γνωστικής συμπεριφοράς του ατόμου (Βοσνιάδου, 1992). Βασικές λειτουργίες του νου αποτελούν η μνήμη, η σκέψη, η αντίληψη, η παράσταση και η φαντασία (Τομασίδης, 1992). Η μνήμη θεωρείται κατώτερη λειτουργία της σκέψης διότι οδηγεί σε μη πλήρη μάθηση. Με τη μνήμη γίνεται κωδικοποίηση και καταχώρηση πληροφοριών προκειμένου να είναι δυνατή η ανάσυρσή τους στο μέλλον. Η διαδικασία της απομνημόνευσης θεωρείται σύμφωνα με τους Thomas & Thomas,(1991 ο. π. ο Ματσαγγούρας) ότι πραγματοποιείται μέσα από τα παρακάτω στάδια

Αίσθηση του ερεθίσματος – Πρόσληψη -Αντίληψη ή κατανόηση - Αποθήκευση στη βραχεία μνήμη - Αποθήκευση στη Μακρόχρονη μνήμη - Ανάκληση από τη μνήμη - Χρήση σε νέες καταστάσεις.

Η ικανότητα αίσθησης και αντίληψης συνδυάζεται με την ταύτιση με παλιότερες εμπειρίες ενώ η δυνατότητα χρήσης των πληροφοριών έχει να κάνει με τον τρόπο δόμησής τους στη φάση της αποθήκευσης. Η αποθήκευση κατανοητών στοιχείων αποτελεί μια ενεργητική και όχι παθητική γνωστική λειτουργία διότι προϋποθέτει αναδόμηση και συμπερασμό (Hiebert & Carpenter, 1992).

Είναι καλό οι διδακτικές στρατηγικές που χρησιμοποιούνται από τους καθηγητές να απαλλάσσουν τη μνήμη από το φόρτο συγκράτησης ασύνδετων μεταξύ τους στοιχείων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την έμφαση στη διδασκαλία στην επεξεργασία, την ανάλυση, την ερμηνεία των δεδομένων και την κατάληξη στο συμπερασμό και στις γενικεύσεις μέσα από τις νοητικές ενέργειες του μαθητή. Η ψυχολογική αυτή δραστηριότητα - διαδικασία αποτελεί τη σκέψη. Η σκέψη αποτελεί εσωτερική διαδικασία του ατόμου και για την κινητοποίησή της απαιτείται ισχυρό εσωτερικό κίνητρο όπως οι επιθυμίες τα προβλήματα και τα ενδιαφέροντα του ατόμου. Η ποιότητα της σκέψης εξαρτάται από το κατά πόσον το άτομο χρησιμοποιεί τις αρχές της λογικής, ώστε να επιλέγει σαφή κριτήρια στην ανάλυση και στην επίλυση προβλημάτων στη λήψη αποφάσεων και στη διατύπωση συμπερασμάτων. Για να επιτευχθεί αυτό το άτομο πρέπει να ξεπερνά τις γνωστικές του προκαταλήψεις. Το ξεπέραςμα αυτό είναι δύσκολη διαδικασία διότι απαιτεί την ικανότητα και τη βούληση της αποστασιοποίησης από προσωπικές απόψεις για τα θέματα που συνθέτουν το πρόβλημα, πολιτικές, κοινωνικές, ή γνωστικές απόψεις, ή συμφέροντα. Πρέπει επίσης να μπορεί να φαντάζεται εναλλακτικές θεωρήσεις του προβλήματος και αιτιολογημένα (αξιολογώντας πηγές και πληροφορίες) να επιλέγει κριτήρια για τη λύση του. Στη συνέχεια θα πρέπει να μπορεί να αμφισβητεί και να επανεξετάζει τις

επιλογές του. Η ικανότητα αυτή αποτελεί οδυνηρή διαδικασία διότι το άτομο είναι δύσκολο να παραιτηθεί από τις προσδοκίες και τις πεποιθήσεις του καθώς επίσης δεν είναι εύκολο να αμφισβητεί απόψεις κοινά αποδεκτές και καθιερωμένες (Παπανούτσος, 1973). Αντικείμενο της κριτικής σκέψης αποτελεί η παραπάνω διαδικασία η οποία έχει νοητικά, συναισθηματικά και μεταγνωστικά χαρακτηριστικά. Ως μεταγνωστικά χαρακτηριστικά νοούνται οι ικανότητες του ατόμου να απαντήσει στο πώς και γιατί πραγματοποίησε αυτές τις ενέργειες ή σκέψεις του. Να αναλύει τα κίνητρα και τις αξίες του και να κρίνει τα αποτελέσματα των ενεργειών του ως ουδέτερος παρατηρητής κατασκευάζοντας το δικό του αξιολογικό σύστημα. Η κριτική σκέψη αποτελεί προϋπόθεση της δημιουργικής σκέψης. Γενικότερα η νοημοσύνη αποτελεί τη γενική ικανότητα του ατόμου να προσαρμόζεται με επιτυχία στις συνθήκες του περιβάλλοντός του ενώ η σκέψη αποτελεί την έκφραση της νοημοσύνης (Ματσαγγούρας, 1997). Η κατανόηση των γνωστικών διαδικασιών της γνώσης βοηθά τον εκπαιδευτικό διότι σε εκείνο το χώρο έχει τη δυνατότητα να επιδράσει μέσω των διδακτικών στρατηγικών που επιλέγει. Η εξάρτηση της νοημοσύνης από τη νευροφυσιολογία του εγκεφάλου έχει ενδιαφέρον αποτελεί όμως χώρο στον οποίο ο εκπαιδευτικός δεν μπορεί να έχει καμία επίδραση.

2.6.3. Τα δομικά στοιχεία της κριτικής σκέψης

- 1) Οι λογικοί συλλογισμοί (επαγωγικός, απαγωγικός, αναλογικός συλλογισμός)
- 2) Οι γνωστικές δεξιότητες (συλλογής, οργάνωσης, ανάλυσης και υπέρβασης των δεδομένων)
 - Η συλλογή των δεδομένων (Παρατήρηση, αναγνώριση, ανάκληση)
 - Η οργάνωση των δεδομένων (Σύγκριση, κατηγοριοποίηση, διάταξη, ιεράρχηση)
 - Η Ανάλυση των δεδομένων (διάκριση στοιχείων, σχέσεων, γεγονότων από αξίες και κρίσεις, διευκρίνιση)
 - Η υπέρβαση δεδομένων (Ερμηνεία, πρόβλεψη, υπόθεση, συμπερασμός, επαλήθευση, εντοπισμός αντιφάσεων, οργάνωση γνώσης, περίληψη, αντιμετάθεση, αξιολόγηση. Οι τέσσερις κατηγορίες γνωστικών δεξιοτήτων παραπέμπουν σε τέσσερα διαφορετικά επίπεδα μάθησης.
- 3) Μεταγνωστικές δεξιότητες (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις)

Ανάπτυξη της ικανότητας αυτοδιόρθωσης, της πρόβλεψης της εξέλιξης των γεγονότων, της επίλυσης προβλήματος. Ανάπτυξη της ικανότητας παρακολούθησης της πορείας της σκέψης του ατόμου, εδραίωση της αυτογνωσίας, της αυτοπεποίθησης, της επιμονής και υπομονής δύσκολων και πολύπλοκων καταστάσεων, εδραίωση της πεποίθησης ότι το άτομο μπορεί να ελέγξει καταστάσεις αφού γνωρίζει τι πρέπει να πράξει και αυτοβελτίωση (Ματσαγγούρας, 1997).

2.6.4. Τα γνωστικά προϊόντα της κριτικής σκέψης

- 1) *Εννοιες*. Οι έννοιες σχετίζονται και υποστηρίζονται από την εμπειρία. Αποτελούν προϊόντα αφαίρεσης και κατηγοριοποίησης. Περιέχουν σταθερά χαρακτηριστικά εμπειριών που αναγνωρίζονται σε πολλαπλά πλαίσια συμφραζομένων. Η ύπαρξη πλούσιων οργανωμένων και συσχετιζόμενων εννοιών διευκολύνει την ικανότητα του ατόμου για μάθηση. Η οργάνωση των αναλυτικών προγραμμάτων με βάση τις έννοιες (από το όλο προς τα μέρη) προτείνεται από τους εποικοδομιστές ενώ η συμπεριφοριστική θεώρηση βλέπει τα αναλυτικά προγράμματα ως ανάλυση έργου (task analysis), από τα μέρη και αθροιστικά προς το όλο. Αρκετές από τις έννοιες που έχουν σχηματίσει τα παιδιά είναι λανθασμένες και πρέπει να τροποποιηθούν ή να συμπληρωθούν κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Η ανασκευή αυτή μπορεί να γίνει με τη δημιουργία γνωστικής σύγκρουσης στο μαθητή. Με αυτό τον τρόπο ο μαθητής κατανοεί ότι οι έννοιες που έχει σχηματίσει δεν επαρκούν στην ερμηνεία κάποιου φαινομένου και αναγκάζεται να τις τροποποιήσει. Οτι είναι οι λέξεις για τη γλώσσα είναι οι έννοιες για τη σκέψη. Οι έννοιες αποκτούν πληρέστερο νόημα στα πλαίσια σχέσεων.
- 2) *Κρίσεις*. Με τις κρίσεις εκφράζονται εκτιμήσεις για διαφορές, ομοιότητες, αντιθέσεις ή ταυτότητες. Στη διαδικασία της διδασκαλίας είναι επιθυμητό να ζητά ο δάσκαλος από το μαθητή να εκφράζει κρίσεις, να παρουσιάζει τα δεδομένα πάνω στα οποία τις στηρίζει, να βγάζει συμπεράσματα και πιθανές επιπτώσεις και να τις συζητά σε σχέση με άλλες εκτιμήσεις.
- 3) *Γενικεύσεις*. Εκφράζουν αιτιακές σχέσεις μεταξύ εννοιών. Ανακεφαλαιώνουν μεγάλο όγκο πληροφορίας και ενοποιούν πλήθος εμπειρικών δεδομένων. Βοηθούν στην απλοποίηση πολύπλοκων καταστάσεων και καθιστούν ευκολότερη τη μελέτη τους. Με βάση τις γενικεύσεις είναι δυνατό να γίνουν προβλέψεις.

Γενικεύσεις χωρίς εξαιρέσεις αποτελούν οι νόμοι ενώ επέκταση των γενικεύσεων αποτελούν οι θεωρίες. Η κατανόηση γενικεύσεων προϋποθέτει την κατανόηση των εννοιών που περιέχει καθώς και των μεταξύ τους σχέσεων. Οι έννοιες και οι γενικεύσεις αποτελούν βασικές μορφές μάθησης.

- 4) *Σχήματα*. Εκφράζουν δομές εννοιών και πως αυτές εντάσσονται σε ευρύτερα συναφή πλαίσια συμφραζομένων. Τα σχήματα μαζί με τις πεποιθήσεις αποτελούν την κοσμοαντίληψη του ατόμου (McPeck, 1990, ο.π. ο Ματσαγγούρας, 1997). Αποτελούν πλαίσια αποθήκευσης πληροφοριών και αναζήτησης νέων. Τα σχήματα μπορούν να αναπαρασταθούν με γραφικό τρόπο. Η δυνατότητα αναπαράστασης σχημάτων εκφράζει την ουσιαστική κατανόηση των εννοιών.
- 5) *Διαδικασίες* (αλγόριθμοι, ψυχοκινητικές δραστηριότητες, συμβολικές αναπαραστάσεις, γνωστικές δεξιότητες, επικοινωνία και κοινωνική συμπεριφορά)
- 6) *Αξίες, στάσεις* (Θρησκευτικές, ηθικές, εθνικές, κοινωνικές, οικονομικές, πολιτικές, αισθητικές κλπ.) Η δογματική διδασκαλία σχετίζεται με τη μίμηση σε αντίθεση με την ηθική και κοινωνική αυτονομία που σχετίζεται με τη διαλεκτική αντιπαράθεση των απόψεων (Ματσαγγούρας, 1997).