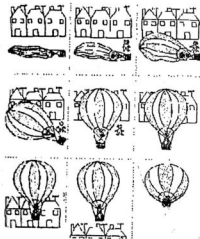


Κώστας Ραβάνης  
(επιμέλεια)

# Η μύηση των μικρών παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες.

Εκπαιδευτικές και διδακτικές διαστάσεις



## Ο λόγος των Φυσικών Επιστημών και η καθημερινή γλώσσα: επισημάνσεις για τη διδασκαλία στην πρώτη σχολική ηλικία

Μ. Κονδύλη  
Πανεπιστήμιο Πατρών

“Η μάθηση είναι ζήτημα δόμησης και χρήσης της γλώσσας: ως εκ τούτου διδασκαλία (...) σημαίνει παρέμβαση στην αναμφίβολα γλωσσική διαδικασία” (Halliday & Matthiessen 1999). Έτσι μπορούν να συνοψιστούν τα πορίσματα του σεβαστού πη σώματος από μελέτες του εκπαιδευτικού λόγου των κοινωνικών και των θετικών επιστημών που επεξεργάστηκε η Συστημική Λειτουργική Γλωσσολογία (ΣΛΓ). Πρόκειται για μελέτες οι οποίες δεν εξαντλούνται σε αποσπασματική αρθρογραφία αλλά συγκροτούν ένα πραγματικό σώμα προσεγγίσεων σε διαφορετικά πεδία των επιστημών (π.χ. Halliday & Martin 1993, Christie & Martin 1997, Martin & Veel 1998, Christie 1999). Οι θεωρητικές προσελάσεις οικοδομούνται σε μελέτες περιπτώσεων μέσα από ανάλυση του λόγου επιστημονικών και εκπαιδευτικών κειμένων, αναλυτικώς προγραμμάτων, συνομιλιών στη σχολική τάξη, συνομιλιών στην αλληλεπίδραση μητέρας-παιδιού, κ.ά., καθώς και αναλύσεις των διαφορών ανάμεσα σε γραπτό κ προφορικό λόγο, που είναι σημαντικότερες για να συλλάβουμε βασικές όψεις τ εκπαιδευτικής και επιστημονικής πραγματικότητας.

Η κοινωνικο-σημσιολογική προσέλαση στον επιστημονικό λόγο είναι προϊ γόνιμης συνεργασίας ανάμεσα στη θεωρία του Β. Bernstein και της ΣΛΓ, με ιδρυτή το Μ.Α.Κ. Halliday, χωρίς καθόλου να λείπουν οι παραπομπές σε έναν “αναπλασιωμένο Vygotsky, με την έννοια ότι η σημσιωτική διαδικασία δεν θεωρείται πλέον ουδέτε αλλά κοινωνικά και γλωσσικά ευπαθής, με αποτέλεσμα να δημιουργεί κοινωνι διαφοροποιημένη νόηση (Lee 1987, Hasan 1999, Cloran 1999). Αποδεικνύεται ότ γλώσσα δεν είναι ένα ουδέτερο μέσο έκφρασης μιας προϋπαρχουσας δομής ή υλικής πραγματικότητας, αλλά αυτό που διαμορφώνει τη συνείδησή μας σχετικά με ίδια την τάξη πραγμάτων (ενδεικτικά, Painter 1996, 1999). Επομένως, αναδεικνύου συγκροτησιακός ρόλος της γλώσσας για το νόημα που αποδίδουμε στα πράγματα κόσμου -δηλαδή, τόσο στη φυσική όσο και την κοινωνική τάξη πραγμάτων.

Δεν είναι επομένως τυχαία η έμφαση που δίνεται από αυτή την προσέλαση διαδικασίες της εκπαιδευτικής αναπλασιώσης. Το σχολείο είναι ο σημαντικότε θεσμός λειτουργίας του εκπαιδευτικού λόγου, ο οποίος παίρνει μορφές γνώσεων άλλους θεσμικούς τόπους και τις επανατοποθετεί για την επιλεκτική μετάδοσή στους μαθητευόμενους. Οι εκπαιδευτικοί είναι οι δράστες της διαδικασίας εξαιτίας εμπλεκόμενης διδακτικής αναπλασιώσής του. Ο λόγος, π.χ., της Φυσικής των φυσ επιστημών αναπλασιώνεται και έτσι μεταβάλλεται για τη μετάδοσή του ο μαθητές του σχολείου. Δεν ισχύει επομένως τόσο η λογική της πρότυπης Φυσικής η λογική των εκπαιδευτικών πρακτικών, όπως υλοποιείται σε αυτό που ο Βern αποκαλεί “ρυθμιστικό λόγο” (ενώ, σύμφωνα με τη λειτουργική-συστ γλωσσολογία, είναι ρυθμιστική λειτουργική παραλλαγή (register) (πρβλ. Cristie 174).

Θα σταθούμε ωστόσο μόνο σε δύο βασικά κλειδιά της μπενσταϊνικής πραγματεύσεως, που σχετίζονται άμεσα με τη σχολική πρακτική: Το πρώτο αφορά τη διάκριση *κοινονοϊκής* (commonsense) και *επιστημονικής* γνώσης (διάκριση που σύμφωνα με την Hasan, η διάκριση κοινονοϊκής και επιστημονικής γνώσης που χρησιμοποιεί ο Bernstein, ανάγεται στον Whorf· πρβλ Christie 1998: 175, σημ. 3). Οι διαδικασίες περάσματος από την *κοινονοϊκή* γνώση στην *εκπαιδευτική* και στη συνέχεια στην *επιστημονική* γνώση απαιτούν μια δεύτερη έννοιολόγηση: εκκίνηση της διδακτικής *αναπλασίωσης* (recontextualization), δηλαδή το μετασχηματισμό και την ανακατασκευή της επιστημονικής γνώσης και την επανοποθέτησή της προς όφελος νέων δεδομένων και απαιτήσεων (π.χ. Bernstein 1989: 231).

Η διαφορά ανάμεσα σε καθημερινό και επιστημονικό λόγο αποτυπώνεται σε διαφορετικές σημασιολογικές και γραμματικές κατασκευές. Αν' αυτή την άποψη, δεν είναι μόνο η "τεχνική ορολογία" που διακρίνει τον επιστημονικό λόγο από τον καθημερινό, αλλά και η ίδια η λεξικογραμματική του. Μπορούμε λοιπόν να διακρίνουμε *σημασιολογικές όψεις*, όπως π.χ. η *γραμματική μεταφορά* (Halliday 1999), η χρήση της *παθητικής* και της *μέσης φωνής*, η χρήση των *ονοματικών ομάδων* και ειδικές κατηγορίες *συσχετικών ρημάτων* που οργανώνουν τη γνώση σε φυσικοειδείς ταξινομήσεις (πρβλ. Veel 1998: 115 -116).

Είναι προφανές ότι αυτή η προοπτική αμφισβητεί την πρωτοκαθεδρία της επικρατούσας κονστрукτιβιστικής προσέγγισης στη διδακτική των Φ.Ε. και των Μαθηματικών, η οποία πριμοδοτεί την ψυχολογική σύνδεση ανάμεσα στις πληροφορίες. Κι αυτό γιατί ο ψυχολογικός κονστрукτιβισμός επισκιάζει την κοινωνική λογική της κατανόησης της μάθησης (πρβλ. π.χ. Veel 199 9: 205 κ.έ.).

Με αυτά τα δεδομένα, η βασικότερη πηγή μάθησης είναι η γλώσσα, το κατεξοχήν σύστημα νοηματοδότησης και κατασκευής νοήματος. Οι μαθητευόμενοι χρησιμοποιούν στρατηγικές νοηματοδότησης οι οποίες τους παρέχονται προκειμένου να αναλύσουν *συστήματα νοημάτων*. Η χρησιμοποίηση αυτής της πηγής για τη μάθηση είναι η δημιουργία ή η συμμετοχή στην κατασκευή "κειμένου", όπου το νόημα καθίσταται παρατηρήσιμο μέσα από την υλοποίησή σε λεξικογραμματικές μορφές. Αυτό σημαίνει ότι οι στρατηγικές ή οι διαδικασίες της μάθησης (ταξινόμηση, σύγκριση, γενίκευση, συγκρότηση δεσμών αίτιου-αιτιατού, υπόθεση, συμπερασμός κτλ.) θα πρέπει να ειδικωθούν περισσότερο ως *στρατηγικές νοηματοδότησης* (υλοποιημένες στο λεξικογραμματικό επίπεδο), ως τρόποι κινητροποίησης των γλωσσικών αποθεμάτων σε κείμενο, παρά ως τρόποι δράσης κάποιων μη-γλωσσικών, μη-ορατών νοητικών διεργασιών. Έτσι, η μελέτη των κειμένων των μαθητευόμενων μπορεί να αναδεικνύει την επικαιροποίηση τόσο του γλωσσικού τους συστήματος όσο και το γεγονός ότι προτάσσουν το σύστημα ως μέσο κατανόησης. Επίσης, οι διαχρονικές έρευνες θα μπορούσαν να δείξουν κάτι από την ανάπτυξη του γλωσσικού συστήματος ως μέσου για την κατανόηση και την παραγωγή συστημάτων νοημάτων.

#### Προβιοθέσεις για την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού λόγου

Είναι λοιπόν εξαιρετικά ενδιαφέρουσα η προσπάθεια της ΣΛΓ να εξηγήσει τη μετάβαση από την κοινή στην εκπαιδευτική γνώση μέσω γλωσσικών όρων. Έτσι, μέσα από τη διερεύνηση της σημασιολογικής ανάπτυξης πολύ μικρών παιδιών προς την κατεύθυνση της εκπαιδευτικής γνώσης, συγκροτείται ένα σώμα αναγκαίων και ικανών συνθηκών της μετάβασης. Λόγου χάριν, στις μελέτες της για τη σημασιολογική ανάπτυξη του βρέφους, η Painter (1999) θεματοποιεί όλες τις σχετικές επεξεργασίες

για τη γλωσσική προετοιμασία που είναι αναγκαίος όρος μετάβασης από το ένα γνωστικό πεδίο στο άλλο. Θα αναφερθούμε εδώ μόνο σε μερικές όψεις αυτών που θα ονομάσουμε γλωσσικές προϋποθέσεις για το πλαίσιο μέσα στο οποίο συντελείται αυτή η μετάβαση.

Με λίγα λόγια, όταν το παιδί προχωρεί από την κοινονοϊκή γνώση στην εκπαιδευτική εμπλέκεται με γλωσσικά κριτήρια που του έχουν παρουσιαστεί σε προηγούμενες σχετικές εμπειρίες. Έτσι μπορεί να εξηγηθεί και η ουσία της βιγκοτσιανής διάκρισης ανάμεσα σε αυτές που αποκαλούνται “αυθόρμητες έννοιες”, οι οποίες προκύπτουν από τις καθημερινές δραστηριότητες, και τις “επιστημονικές έννοιες” της σχολικής μάθησης, οι οποίες κινούνται στο πεδίο της συνειδητής επίγνωσης (Vygotsky 1987: 216· πρβλ. Lee 1987). Δεν πρόκειται λοιπόν για “προ-έννοιες”, αλλά για διαδικασίες νοηματοδότησης που επιδεικνύει το παιδί προτού μπει στη διαδικασία της κειμενικής, οργανωμένης και συνειδητής εκπαιδευτικής γνώσης.

Σύμφωνα με τις κατηγοριοποιήσεις της παραπάνω θεματοποίησης, ορισμένα από τα χαρακτηριστικά της κοινής γνώσης είναι τα εξής: βασίζεται σε συγκεκριμένα συμφραζόμενα/περικείμενα, στην προσωπική εμπειρία, σε παρατήρηση και συμμετοχή μεσολαβημένη από την προφορική γλώσσα, σε μη τεχνικά νοήματα· εξάλλου οικοδομείται μη συνειδητά, αργά, σταδιακά και με αποσπασματικό τρόπο. Αντίθετα, η εκπαιδευτική γνώση -αναγκαίως όρος για τη μετάβαση στην επιστημονική- έχει οικογενικό προσανατολισμό, είναι απομακρυσμένη από την προσωπική εμπειρία, βασίζεται πολύ περισσότερο στο γραπτό ή προφορικό συγκροτημένο κείμενο και στη σημειωτική αναπαράσταση, χρησιμοποιεί αφηρημένα τεχνικά νοήματα, είναι οικοδομημένη συνειδητά και ταχύτατα, παρουσιάζεται συστηματικά, με διαδικασίες λογικής συνοχής.

Προαπαιτούμενο της μετάβασης είναι η σημασιολογική προετοιμασία με τα εξής χαρακτηριστικά: οι μαθητεύμενοι έχουν εμπειρία με γενικεύσεις σε συμφραζόμενα ανταλλαγής πληροφοριών, προσανατολίζονται στη γλωσσική σαφήνεια και τα υποθετικά και γενικευμένα νοήματα στραμμένα στο κείμενο, δηλαδή γενικότερα στραμμένα στη μάθηση μέσα από το προφορικό ή γραπτό κείμενο· απαιτεί εξοικείωση με την κατασκευή ορισμών και κριτηρίων για τις κατηγορίες, εμπειρίες με γραμματικές μεταφορές, με μονολογικά αποσπάσματα προφορικού λόγου και συναγωγής νοήματος από κείμενα, αναστοχασμό πάνω στο νόημα και επίγνωση του Εγώ ως μαθητεύμενου που οικοδομεί τις γνώσεις από διαφορετικές πηγές, εμπειρία με ορισμούς και συμπεράσματα, εξοικείωση με ορισμούς, συμπερασμούς, κριτήρια ταξινόμησης και στοχασμό πάνω στο νόημα (Painter 1999: 71, 84).

Πολύ επιγραμματικά μπορούμε να πούμε ότι η συγκρότηση της εκπαιδευτικής γνώσης μπορεί να γίνει μέσα από την εξερεύνηση του γλωσσικού νοήματος. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η χρήση γενικεύσιμων ορισμών, η δυνατότητα αναστοχασμού πάνω στο ίδιο το “κείμενο” της διδακτικής περίπτωσης, η συνειδητή χρήση των μέσων. Επομένως δεν αρκεί η απλή παρατήρηση των φαινομένων και η χρήση της γλώσσας, που χαρακτηρίζουν οποιαδήποτε κοινονοϊκή διαδικασία..

### Παρατηρήσεις για τα “νοήματα” των παιδιών πριν τη διδακτική παρέμβαση

Αν ισχύουν τα παραπάνω, ίχνη του περάσματος στην εκπαιδευτική γνώση επικρατούν σε οποιαδήποτε διδακτική αλληλεπίδραση. Για να κατανοήσουμε μέσα από τις απαντήσεις των παιδιών αν έχουν συγκροτήσει τα κατάλληλα νοήματα και να διαπιστώσουμε τι είδους συλλογισμούς, κατηγοριοποιήσεις κτλ. έχουν κάνει και την καταλληλότητά τους ως προς την εκπαιδευτική γνώση, θα πρέπει να κινηθούμε στο συνολικό “κείμενο” της περίπτωσης. Ωστόσο, είναι γνωστή η δυσκολία στην επακριβή καταγραφή της αλληλεπίδρασης γενικά, και ειδικότερα όταν πρόκειται για τάξεις παιδιών στην πρώτη σχολική ηλικία, που οδηγεί συχνά στην απλή κωδικοποίηση των απαντήσεων των παιδιών ως “σωστών” ή “λανθασμένων” βάσει μιας προκατασκευασμένης κατηγοριοποίησης. Κατ’ αυτό τον τρόπο δεν είναι δυνατόν να ελεγχθούν όλα εκείνα τα στοιχεία που θα μας επέτρεπαν να αναλύσουμε τις γλωσσικές παραγωγές τους. Θα χρησιμοποιήσουμε ένα πολύ μικρό δείγμα το οποίο μπορεί να μας οδηγήσει σε ορισμένες σχετικές επισημάνσεις.

Τα απόσπασμα απαντήσεων των παιδιών προέρχονται από το εκπαιδευτικό υλικό που εσχάρηθηκε από τις Α. Βελλοπούλου, Μ. Πατανδρέου, Ι. Παπαπάνου, στο πλαίσιο μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας, που εφαρμόστηκε σε παιδιά 5-7 ετών, με γενικό τίτλο “Καταστάσεις της ύλης: από τα επιμέρους πειράματα στη σύνθεση και επέκταση των εμπειριών” (*Μικρόκοσμος*, Πρότυπο Κέντρο Δημιουργικής Απασχόλησης). Το κύριο διδακτικό αντικείμενο είναι η τήξη και η πήξη, προκειμένου να εισαχθούν τα παιδιά στις αλλαγές των καταστάσεων της ύλης. Επομένως, το επιστημονικό κείμενο πρέπει να ταξινομηθεί, κατακερματιστεί και να παρουσιαστεί (Veel 1998) μέσα από συγκεκριμένες επιλογές για τη διδακτική του αναπλαισίωση. Η διδακτική επιλογή είναι να παρουσιαστούν πειράματα αλλαγής της κατάστασης της ύλης μέσα από αλλαγές της θερμοκρασίας και στη συνέχεια να δημιουργηθεί ένα παραμύθι (“Στη χώρα της μεγάλης ζέστης και στη χώρα του μεγάλου κρύου”) το οποίο θα βάλει τα παιδιά σε φανταστικές περιστάσεις, όπου θα προσπαθούν να βρουν λύσεις για να διατηρηθούν υλικά στην αρχική τους κατάσταση προκειμένου να διευκολυνθούν καθημερινές καταστάσεις. Από τη διερεύνηση των ερευνητριών προκύπτει ότι οι προβλέψεις των παιδιών για τις μεταβολές στην κατάσταση της ύλης πριν τη διδακτική παρέμβαση ήταν ανεπιτυχείς, ενώ στο τέλος της παρέμβασης είχαν καταφέρει να συγκροτήσουν κατάλληλες γνώσεις.

Ελαφρά παραφρασμένο, σκοπός του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος είναι να κατανοήσουν τα παιδιά τα αίτια των αλλαγών της κατάστασης της ύλης (στερεή, υγρή, αέρια). Η κατάσταση όμως αλλάζει λόγω μέσω του παράγοντα της θερμότητας, η οποία τροποποιεί την αλληλεπίδραση των μορίων: αυτή είναι η άρατη πλευρά της εκπαιδευτικής διαδικασίας που, μολονότι εξηγεί τα φυσικοεπιστημονικά φαινόμενα, ασφαλώς δεν επιλέγεται για να παρουσιαστεί. Η διδακτική επιλογή επομένως είναι να νοσηματοδοτηθούν οι έννοιες “θερμοκρασία”, “τήξη”, “πήξη” κ.ο.κ., ή πιο με πιο καθημερινή γλώσσα, “ζέστη”, “κρύο”, “λιώσιμο”, “πάγωμα” κ.ο.κ.

Είτε όμως πρόκειται για καθημερινή είτε για πιο τεχνική γλώσσα, οι έννοιες αυτές δεν παύουν να είναι γλωσσικός κατασκευές οι οποίες, σύμφωνα με την προσέγγιση της ΣΛΓ, ονομάζονται *γραμματικές μεταφορές*. Ο όρος δηλώνει τη σύνδεση γεγονότων, που είναι διάσπαρτα στο χώρο και το χρόνο, σε μια πάγια αλυσίδα αίτιου-αιτιατού. Μία γραμματική μεταφορά καθιστά μια διαδικασία *πρόγραμμα*. Κατά αυτό τον τρόπο δημιουργούνται φυσικοφανείς συνδέσεις αποτελέσματος ανάμεσα σε

γεγονότα. Α.χ., η τήξη και η πήξη, αλλιώς το *λιώσιμο* και το *πάγωμα*, είναι φυσικές και υπερκόλπτες διεργασίες που υποστασιοποιούνται και αποκτούν σημασία αντικειμενικού, "φυσικού" φαινομένου. Η επιλογή της διδακτικής αναπλαισίωσης είναι να αποκτήσουν αυτές οι αφηρημένες, υπερπεριστasiaκές έννοιες ένα συμφοραζόμενο κοντινό στην εμπειρία των παιδιών. Ξεκινά επομένως από την πειραματική διαδικασία, σύμφυτη με τη Φυσική επιστήμη. Μέσω του πειράματος παρουσιάστηκαν παραδείγματα, όπου διάφορα υλικά λιώνουν ή παγώνουν όταν υποβληθούν σε χαμηλές ή ψηλές θερμοκρασίες με τη μεσολάβηση της ανθρώπινης δράσης. Έτσι, οποιαδήποτε πειραματική διαδικασία στην ουσία ακολουθεί τις αρχές του "καρτεσιανού-νευτώνειου υποδείγματος" ως τρόπο μορφοποίησης θεωριών και εξήγησης φαινομένων (Veel 1999). Το υπόδειγμα θεμελιώνεται στη "φυσικότητα" της επιστημονικής παρατήρησης και της επαγωγής ως αληθούς, αντικειμενικής και οικουμενικής, ενώ η παρατήρηση και συγκέντρωση πρωτογενών πληροφοριών από το φυσικό περιβάλλον οδηγεί στη λογική υπόθεση και επαγωγή. Για να μεταγλωττίσουμε με όρους της ΣΛΓ, η *γλώσσα* της Φυσικής παίζει ενεργό ρόλο στην ενσωμάτωση ή και στη συνειδητοποίηση των "εξωτερικών" ή "αντικειμενικών" τρόπων θέσης της φύσης, που είναι συμφυείς με το καρτεσιανό-νευτώνειο υπόδειγμα. Αυτό που περιγράφεται ως *νευτώνεια γλώσσα* είναι η γλώσσα πειραματισμού, που έχει δύο όψεις: τις πρακτικές διαδικασίες (ανακατασκευή αυτών που έκανε ο Νεύτωνας) και τις νοητικές διαδικασίες αιτιολόγησης (ανακατασκευή του τι παρατήρησε ή συλλογίστηκε) (πρβλ. Halliday & Martin 1993: 57-62, Bazerman 1988, Hasan 1999).

Επομένως, και στη συγκεκριμένη περίπτωση, η πειραματική διαδικασία προσπαθεί να εξοικειώσει τους μαθητεύμενους με το συγκεκριμένο είδος εκπαιδευτικής γνώσης. Ο απώτερος διδακτικός σκοπός είναι να οδηγηθούν να συναγάγουν γενικούς, δηλαδή υπερπεριστasiaικούς, κανόνες για τα αίτια που προκαλούν την αλλαγή της κατάστασης της ύλης. Απ' τη μία λοιπόν παρουσιάζεται το πείραμα, όπου ο ανθρώπινος παράγοντας υποβάλλει σε αλλαγές την ύλη, μοιλονότι το αίτιο (η μεταβολή της θερμοκρασίας) μπορεί να προκληθεί είτε από την ανθρώπινη δράση, όπως δείχνεται στο *πείραμα*, είτε από παράγοντες πέρα από την ανθρώπινη επέμβαση. Απ' την άλλη, χρειάζεται να επινοηθούν πλαίσια μέσα στα οποία οι αλλαγές της θερμοκρασίας "συμβαίνουν" χωρίς την επίδραση του ανθρώπινου παράγοντα. Αυτά είναι τα συμφοραζόμενα που χρησιμοποιούνται για να προσεγγιστεί η κοινή εμπειρία των παιδιών, "οι χώρες της μεγάλης ζέστης" και "του μεγάλου κρύου", όπου δεν υπάρχουν προϊόντα της ανθρώπινης δράσης τα οποία προκαλούν πάγωμα (πήξη), λιώσιμο (τήξη) ή διατήρηση της μορφής.

Εδώ θα σχολιάσουμε μόνο το πρώτο σκέλος του εκπαιδευτικού προγράμματος, σχετικά με τις καταγεγραμμένες απαντήσεις που έδωσαν τα παιδιά πριν τον πειραματισμό προκειμένου να διερευνηθεί κατά πόσο έχουν κατανοήσει τους γενικούς κανόνες του τύπου "Όταν θερμαίνουμε σε κάποιο βαθμό κάποια υλικά (π.χ. σοκολάτα, κερι, πλαστικό, γρανίτα, παγάκια) αυτά λιώνουν και αποκτούν υγρή ή και αέρια μορφή· όταν παγώνουμε σε κάποιο βαθμό κάποια υλικά, αυτά στερεοποιούνται". Είναι αυτονόητη η δυσκολία να διατυπωθεί ένας εμπειρικά γενικοέσμος κανόνας, παρά μόνο αν αποκτήσει μια υπερπεριστasiaκή μορφή: ότι η αλλαγή ή διατήρηση της κατάστασης της ύλης εξαρτάται από τη διαβάθμιση της θερμοκρασίας σε συνάρτηση- με τις εσωτερικές (μοριακές) ιδιότητες, δηλαδή την εσωτερική συνεκτικότητα της ύλης των σωμάτων.

Πριν την πειραματική περίπτωση γίνονται ερωτήσεις στα παιδιά σχετικά με το τι θα συμβεί σε ορισμένα υλικά (καλαμάκι, σοκολάτα, παγωτό, παγάκι, κερί, πλαστικό, νερό) αν τα ζεστάνουμε και αν τα εκθέςουμε σε εξωτερικές συνθήκες. Τα παιδιά λοιπόν πρέπει να κινηθούν τουλάχιστον σε δύο επίπεδα: Το ένα είναι να νοηματοδοτήσουν στο επίπεδο των γραμματικών μεταφορών (από το φαινόμενο στη διαδικασία και αντίστροφα)· το άλλο είναι το επίπεδο των πιθανοτήτων που έχουν τα υλικά να υφιστάσονται και ποιες αλλαγές. Βέβαια στην καθημερινή εμπειρία είναι σπάνιες οι ακραίες μεταβολές της κατάστασης (π.χ. εξάτμιση ή στερεοποίηση υγρού, εξάτμιση ή υγροποίηση στερεού κτλ.).

Μερικές από τις απαντήσεις σε σχέση με τις εξωτερικές συνθήκες είναι οι εξής: “το καλαμάκι θα σαπίσει”, “η σοκολάτα θα χαλάσει”, “το παγωτό θα παγώσει”, “το παγάκι θα παγώσει/θα κάνει πάγο στην αυλή”. Σε σχέση με την άμεση παροχή θερμότητας απαντούν: “το παγωτό θα ζεσταθεί απλώς/θα παραμείνει κρύο”, “η σοκολάτα θα ζεσταθεί”, “το παγάκι θα γίνει ζεστό”, “το κερί θα γίνει στάχτη/δεν θα πάθει τίποτα γιατί είναι ζεστό”, “η σοκολάτα θα γίνει κακάο”, “το πλαστικό θα φουσκώσει”, “το νερό από το παγάκι θα είναι κατάκρυο”.

Από τις απαντήσεις δεν μπορούσαμε εκ πρώτης όψεως να συμπεράνουμε ότι τα παιδιά δεν έχουν έννοιες κατάλληλες για να συλλάβουν το φαινόμενο. Είναι όμως αξιοσημείωτο ότι, όταν ρωτώνται τι θα συμβεί στα εν προκειμένω υλικά όταν εκτεθούν σε εξωτερικές θερμοκρασίες, οι απαντήσεις τους είναι λιγότερο συνεκτικές σε σχέση με τον κανόνα απ' ό,τι οι απαντήσεις που δίνουν όταν ρωτώνται για τις συνθήκες άμεσης παρέμβασης του ανθρώπινου παράγοντα. Στη δεύτερη περίπτωση μοιάζει να ανατρέχουν στις άμεσες εμπειρίες και συμφοραζόμενα. Πράγματι: το νερό μπορεί να κρυώσει όταν το αφήνουμε σε μη θερμανόμενο χώρο, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι γίνεται πάγος· το νερό από το παγάκι θα είναι κρύο· η σοκολάτα, αν θερμανθεί “θα γίνει κακάο” (δηλαδή, θα αποκτήσει υγρή μορφή)· το πλαστικό δοχείο θα φουσκώσει προτού λιώσει· το ίδιο και το κερί, που είναι εφόσον είναι φορέας θερμότητας (“είναι ζεστό”), θα γίνει στάχτη αν υπερθερμανθεί. Η άμεση παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα βρίσκεται πολύ πιο κοντά στην αποσπασματική εμπειρία των παιδιών, αντίθετα από τις συνθήκες παρατήρησης εξωγενών παραγόντων μεταβολής.

Τα παιδιά λοιπόν δεν κάνουν άλλο από το να απαντούν σε συγκεκριμένες ερωτήσεις και στα συγκεκριμένα συμφοραζόμενα. Σε σύγκριση με αυτό που ονομάσαμε γλωσσική προετοιμασία προς την εκπαιδευτική γνώση, μοιάζει να μην προβαίνουν σε γενικεύσεις μέσα από περιστάσεις ανταλλαγής πληροφοριών, να μην προσανατολίζονται σε ένα κείμενο από το οποίο να αντλούν συλλογισμούς, να μην είναι εξοικειωμένα με κατασκευή κριτηρίων για τις κατηγορίες, να μην έχουν εμπειρίες γραμματικών μεταφορών, κ.ο.κ. Το πιθανότερο όμως είναι ότι η ίδια η περίπτωση δεν επέτρεψε να αναδειχθούν αυτές οι λανθάνουσες περιοχές της σημασιολογικής τους ανάπτυξης. Μόνο την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας τα παιδιά “κατανόησαν” βασικές έννοιες του εκπαιδευτικού προγράμματος. Μπορούμε επομένως να πούμε ότι μόνο εφόσον τα παιδιά εισάγονται σε πλήρη διδακτικά κείμενα, μονολογικά αποσπάσματα, ταξινομήσεις, συνδέσεις, ενδοαναφορές στο περικείμενο κτλ. καταρθώνουν να κατανοήσουν τα συστήματα νοημάτων που τους παρέχονται και να κάνουν αντίστοιχες νοηματικές παραγωγές.

Οι περιορισμοί αυτής της παρουσίας και το ελάχιστο δείγμα, σε συνάρτηση και με τα μεθοδολογικά προβλήματα που επισημάνθηκαν, μας υποχρεώνουν να παραμείνουμε στις επισημάνσεις που εξαγγείλαμε: Οι απαντήσεις των παιδιών όπως

εκφράζονται σε έναν τυπικό σχολικό διάλογο δεν μπορούν να θεωρηθούν ενδεικτικές της (μη) κατανόησης, αλλά δείγματα της δέσμευσης του νοήματος που εκφράζουν μέσα στα συμπραξόμενα της περίπτωσης. Επίσης, τα συστήματα νοημάτων που εξελίσσονται κατά την παραμαθητική επίδειξη δεν είναι προϋποθέσεις για τις στρατηγικές νοηματοδότησης που απαιτούνται για την εισαγωγή σε στοιχειώδεις επιστημονικές έννοιες. Με λίγα λόγια, η "γλωσσική προετοιμασία" είναι κάτι πολύ πιο σύνθετο από την ψυχολογική σύνδεση ανάμεσα σε πληροφορίες. Το νόημα είναι γλωσσική-κοινωνική, άρα και διδακτική υπόθεση. Και ο διάλογος ανάμεσα στους σχετικούς κλάδους επίσης αναγκαίο προαπαιτούμενο.

### Βιβλιογραφικές αναφορές

- Bernstein B. 1989. *Παιδαγωγικοί κώδικες και κοινωνικός έλεγχος*. Αθήνα: Αλεξάνδρεια.
- Cristie F. 1997. "Curriculum macro-genres as formas of initiation into a culture". In Christie F. & Martin J.R. (eds). *Genre and institutions. Social processes in the workplace and school*. London-Washington: Cassell.
- Christie, F. 1998. "Science and apprenticeship: The pedagogic discourse". In J.R. Martin & R. Veel (eds) (1998). *Reading Science. Critical and Functional Perspectives on Discourse of Science*. London & N. Y.: Routledge.
- Hasan R. 1999. "Society, language and the mind: the meta-dialogism of Basil Bernstein's theory". In F. Christie (ed.) *Pedagogy and the Shaping of Consciousness. Linguistic and Social Processes*. London & New York. Cassell.
- Lee B. 1987. "Recontextualizing Vygotsky". In M. Hichman. (ed.) . *Social and Functional Approaches to Language and Thought*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Matthiessen C.M.I.M. 1998. "Construing processes of consciousness: From the commonsense model to the uncommonsense model of cognitive science". In In Martin & Veel (eds), op. cit.
- Painter C. 1999. "Preparing for school: developing a semantic style for educational knowledge" In Christie (ed.), op.cit.
- Veel R. 1998. "The greening of school science: Ecogenesis in secondary classrooms". In Martin and Veel (eds), op.cit.
- Veel R. 1999. "Language, knowledge and authority in school mathematics". In Christie (ed.), op.cit.
- Halliday, M.A.K. & Martin J. R. 1993. *Writing Science. Literacy and Discursive Power*. London & Washington: Falmer Press.
- Halliday M.A.K. & Matthiessen C.M.I.M. 1999. *Construing Experience Through Meaning. A language-based approach to cognition*. London & New York: Cassell.
- Painter C. 1996. "The development of language as a resource for thinking: a linguistic view of learning". In R. Hasan & Williams G. (eds). *Literacy in Society*. London & New York: Longman. pp. 50-85.
- Veel R. 1997. "Learning how to mean - scientifically speaking: apprenticeship into scientific discourse in the secondary school". In Christie F & Martin J.R. (eds), op. cit.
- Veel R. 1999. "The greening of school science: Ecogenesis in secondary classrooms". In Martin & Veel (eds), op. cit.
- Vygotsky, L. s. 1987. *Problems of general psychology*. New York: Plenum.