

μετά τον ορισμό και γ) την αποδοχή των περιορισμένων ορίων εμπιστοσύνης στον ορισμό κατά τη χρήση του, όπως και την παραίτηση από την απαίτηση ότι αυτός θα σταθεροποιήσει μια έννοια.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Arons A.L., 1992, Οδηγός διδασκαλίας της Φυσικής, μετάφραση Βαλαδάκης Ανδρ., Τροχαλία.
- Boyd Richard, 1996, Realism, Approximate Truth, and Philosophical method, στο The philosophy of science David Papineau, editor Oxford University Press.
- Dancy Jonathan and Sosa Ernest, 1993, A companion to epistemology, Eds. Blackell.
- Eric M. Rogers, 1977, Physics for the inquiring mind, Princeton University press.
- Flavel H John., Miller H Patricia., and Scott A. Miller, 1992, Cognitive Development, Prentice-Hall International Editions.
- Forester A. Michael, 1996, Deixis: the social interface between Language and Social interaction, στο Psychology of Language - A critical Introduction, SAGE Publications.
- Garnham Alan and Jane Oakhill, 1994, Thinking and reasoning, Blackwell Publishers, UK.
- Grene Marjorie, 1963, A portait of Aristotle, Faber Tools of Philosophy.
- Gulioli A ,1996, Η γλωσσολογία: Από τα εμπειρικά δεδομένα στην τυπική γλώσσα στο βιβλίο “Περί κατασκευής”, Πρακτικά εργαστ. Εταιρίας Μελέτης των Επιστημών του Ανθρώπου, νήσος Holton G. and Brush St., 1985, ¹Introduction to concepts and theories in physical science, Princeton University press.
- Hospers John, 1973, An introduction to Philosophical analysis, Necessary truth (Analytic truth and logical possibility, The principles of Logic, Revised second edition Rutledge and Kegan Paul.
- Kelly David, 1994, The art of reasoning, second expanded edition, Norton.
- Losee John, 1980, A Historical Introduction to the Philosophy of Science, Oxford Univer. Press.
- Newton-Smith W.H., 1994, The Rationality of Science, Rloutledge.
- Ομάδα Εργασίας Κοινωνιολογία Διεύθυνση Jurgen Ritsert, 1996, Τρόποι σκέψης και βασικές έννοιες της Κοινωνιολογίας, Μια εισαγωγή, Δεύτερη αναθεωρημένη και συμπληρωμένη έκδοση Πρόλογος-Επιμέλεια Γ.Κουζέλης, Εκδόσεις Κριτική Επιστημονική Βιβλιοθήκη.
- Παπαταξιάρχης Ε, 1996, ⁻¹Περί κατασκευής, Πρακτικά εργαστηρίου της Εταιρίας Μελέτης των Επιστημών του Ανθρώπου, νήσος.
- Reble Albert, 1990, Ιστορία της Παιδαγωγικής, Μετάφραση: Θ.Χατζηστεφανίδη, Σ.Χατζηστεφανίδη, Παπαδήμας.
- Sutton Clive, 1992, Words Science and Learning, Open University Press.

3^η Θεματική Υποενότητα: Αναλυτικά Προγράμματα- Βιβλία

Συγκρουσιακές διδακτικές διαδικασίες: από τις περιγραφικές στις συστηματικές όψεις. Το παράδειγμα της Οπτικής.

Κ. Ραβάνης, Π.Τ.Ν., Πανεπιστήμιο Πατρών

Οι επιρροές των ψυχολογικών και επιστημολογικών θεωριών μάθησης στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, παρά τη μακρόχρονη αλληλεπίδραση των περιοχών αυτών, δεν έχουν ακόμα αναλυθεί και τεκμηριωθεί επαρκώς. Στα πλαίσια της Ψυχολογίας της μάθησης και της Επιστημολογίας της γνώσης, περιοχών με ισχυρές θεωρητικές και μεθοδολογικές παραδόσεις, έχει αναπτυχθεί ένας σημαντικός αριθμός συγγενών ή αποκλινουσών προσεγγίσεων, οι οποίες χαρακτηρίζονται από συνεκτικότητα και ορθολογικότητα. Ανεξαρτήτως της ενδεχόμενης αποδοχής, αμφισβήτησης ή απόρριψής τους, στις προσεγγίσεις αυτές ορίζονται σαφώς οι θεωρητικές-εννοιολογικές αναφορές, οι οργανωτικές αρχές και οι κανόνες επικοινωνίας μεταξύ θεωρίας, μεθοδολογικών ερευνητικών εργαλείων και ανάγνωσης και ερμηνείας εμπειρικών δεδομένων.

Η συγκρότηση της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών ως αυτόνομης επιστημονικής περιοχής δεν επέτρεψε μέχρι σήμερα τις αντίστοιχες οριοθετήσεις για λόγους που έχουν σχέση με τη γένεση και την ανάπτυξη της, με το επιστημονικό δυναμικό της, με τη συνύπαρξη στο εσωτερικό της Κοινωνικών και Φυσικών Επιστημών, με τις ρητές ή αδιατύπωτες διαφωνίες ως προς τους στόχους της. Με δεδομένες λοιπόν τις αδυναμίες αυτές, πολύ συχνά στα πλαίσια της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών επιχειρείται μία αόριστη επίκληση μαθησιακών επικοινωνιακών διαδικασιών, των οποίων όμως η μεν συγκρότηση έχει γίνει σε διαφορετικά επιστημολογικά πλαίσια, η δε σημασία ορίζεται διαμέσου λεπτομερώς προσδιορισμένων θεωρητικών και επιχειρησιακών αρχών. Έτσι έννοιες όπως οι αναλογίες, οι μεταφορές, οι γνωστικές συγκρούσεις, η συγκρότηση νοητικών μοντέλων, αναφέρονται ως εργαλεία δράσης στις διδακτικές διαδικασίες οι οποίες έχουν ως στόχο το μετασχηματισμό των βιωματικών νοητικών παραστάσεων για έννοιες και φαινόμενα των Φυσικών Επιστημών και τη συγκρότηση νέων παραστάσεων με χαρακτηριστικά συμβατά με αυτά των επιστημονικών μοντέλων. Χρησιμοποιούμενες όμως διασταλτικά, μεταβάλλονται από κανονιστικά σχήματα των επικοινωνιακών νοητικών διεργασιών, σε περιγραφικά πλαίσια στο εσωτερικό των οποίων νομιμοποιείται κάθε τύπου διδακτική παρέμβαση, είτε αυτή υπαγορεύεται από τις τυπικές εμπειριστικές διδακτικές παραδόσεις, είτε από προσεγγίσεις οι οποίες στη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών είναι γνωστές ως εποικοδομιστικές.

Η χαρακτηριστικότερη, ίσως, περίπτωση έννοιας η οποία χρησιμοποιείται με αυτόν τον καταχρηστικό τρόπο είναι αυτή της γνωστικής σύγκρουσης. Οχι σπάνια, η παρουσίαση διδακτικών προτύπων, από εκπαιδευτικούς ή ερευνητές, των οποίων τα χαρακτηριστικά διαφοροποιούνται ως προς αυτά με βάση τα οποία κάνουν εκτιμήσεις τα παιδιά, αναγνωρίζεται ως γνωστική σύγκρουση. Το γεγονός αυτό μετατρέπει μία ψυχοκοινωνική διαδικασία μετασχηματισμού της νοητικής συγκρότησης σε μία απλή περιγραφή των ενδεχόμενων μεταβολών των εκτιμήσεων των παιδιών, χωρίς αναφορά στις γνωστικές παραμέτρους οι οποίες επιτρέπουν τις μεταβολές αυτές.

Τι είναι όμως πράγματι η γνωστική σύγκρουση; Άσκηση λογικής; Εμπειρική διάψευση; Έλεγχος υποθέσεων; Παιχνίδι επικοινωνίας; Διδακτική τεχνική; Θα επιχειρήσουμε στη συνέχεια να προσδιορίσουμε τα θεωρητικά χαρακτηριστικά διαφορετικών πλαισίων στα οποία η γνωστική σύγκρουση προσδιορίστηκε ως διακριτή έννοια, πλαίσια τα οποία επιβάλλουν όρους και προδιαγράφουν τους στόχους και την εμβέλεια μίας τέτοιας μαθησιακής επικοινωνιακής διαδικασίας (Mugny, Doise & Perret-Clermont, 1976. Perret-Clermont, 1986). Θα παρουσιάσουμε επίσης τρία παραδείγματα, ένα για κάθε διακριτό τύπο γνωστικής σύγκρουσης, τα οποία έχουν ως αντικείμενο την οικοδόμηση της γνώσης εννοιών της Γεωμετρικής Οπτικής που δοκιμάστηκαν με επιτυχία με μαθητές της Πέμπτης Δημοτικού.

Απλές γνωστικές συγκρούσεις Οι απλές γνωστικές συγκρούσεις προκύπτουν όταν στο αντιληπτικό πεδίο δημιουργούνται αντιπαράθεσεις μεταξύ προβλέψεων ή εκτιμήσεων του υποκειμένου και διαπιστώσεων του που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της εξέλιξης πειραματικών διαδικασιών. Εάν δηλαδή ένα παιδί επιχειρήσει να προβλέψει το αποτέλεσμα μίας δικής του ή δικής μας δράσης στα πλαίσια μίας δεδομένης πειραματικής κατάστασης και η πρόβλεψη αυτή δεν επιβεβαιωθεί από την εξέλιξη της διαδικασίας, είναι φανερό ότι η ασυμβατότητα αυτή δημιουργεί γνωστική διαταραχή. Οι διαταραχές αυτές όμως δεν είναι πάντα ικανές να επιδράσουν στους συλλογισμούς που ήδη διατυπώθηκαν. Πολλές φορές τα παιδιά δεν κατορθώνουν να αναγνωρίσουν σε τι συνίσταται η γνωστική σύγκρουση καθώς δεν συνδυάζουν δύο αντιτιθέμενες εκτιμήσεις ή αγνοούν κάποιες συγκρουσιακές παραμέτρους, ενώ σε άλλες περιπτώσεις αποδέχονται τη σύγκρουση ως παράδοξο (Mugny, 1983. Henriques, 1985. Bovet, Parrat-Dayan & Vonèche, 1988). Ακόμα όμως και όταν οι γνωστικές συγκρούσεις φαίνονται αποδοτικές είναι αβέβαιο το αν ανταποκρίνονται στους γνωστικούς μετασχηματισμούς τους οποίους εμείς αναμένουμε. Ερευνητικές προσπάθειες στις οποίες γίνεται προσπάθεια εμβάθυνσης στα αποτελέσματα της δημιουργίας απλών γνωστικών συγκρούσεων, έδειξαν ότι οι απλές

γνωστικές συγκρούσεις μπορεί να προσφέρουν στο παιδί τη δυνατότητα πρόσκτησης νέων γνώσεων, δεν ασκούν όμως μετασχηματιστική επίδραση σε γνωστικά σχήματα αντιμετώπισης του πραγματικού, όπως για παράδειγμα στην εγωκεντρικού χαρακτήρα σκέψη ή στους αιτιακούς συλλογισμούς (Smedslund, 1966. Bovet, Parrat-Dayan & Vonèche, 1986).

Οι Hewson και Hewson (1984) προσδιόρισαν τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες τα παιδιά οδηγούνται στην αναγνώριση των γνωστικών συγκρούσεων και σχηματοποίησαν τα ενδεχόμενα αποτελέσματα των γνωστικών συγκρούσεων. Για να είναι σε θέση τα παιδιά να προσδιορίσουν ότι δύο συλλογισμοί βρίσκονται σε αντίθεση είναι αναγκαίο να κατανοούν τους συλλογισμούς αυτούς, αλλά επίσης και να έχουν συγκροτήσει ένα σύνολο παραμέτρων οι οποίες να επιτρέπουν τη σύγκριση. Υποθέτοντας λοιπόν ότι η συγκρουσιακή διαδικασία αποτελεί αντικείμενο γνωστικής επεξεργασίας, η έκβαση των συλλογισμών των παιδιών επ' αυτής είναι αβέβαιη. Η πιθανή κατασκευή αδιατύπων αξιωματών από τους μαθητές μπορεί να οδηγήσει σε έναν διαμερισμό της σκέψης τους, έτσι ώστε κάθε μία από τις συγκρουόμενες έννοιες να φαίνεται εύλογη σε διαφορετικές καταστάσεις με αποτέλεσμα να μην επιτυγχάνονται οι επιθυμητοί γνωστικοί μετασχηματισμοί. Έτσι η σύγκρουση οδηγεί στη μερική αποδοχή και των δύο εκδοχών. Αντιθέτως εάν τα παιδιά αναζητήσουν τη γενική ισχύ μίας επιλογής, ενδέχεται να αναγνωρίσουν, να αποδεχτούν και να εντάξουν στα γνωστικά τους εργαλεία τον ένα από τους συγκρουόμενους συλλογισμούς.

Ως παράδειγμα απλής γνωστικής σύγκρουσης παρουσιάζουμε εδώ τα βασικά χαρακτηριστικά μιας συγκρουσιακής διαδικασίας η οποία οδήγησε στο μετασχηματισμό των συλλογισμών των μαθητών για την ευθύγραμμη και προς όλες τις διευθύνσεις διάδοση του φωτός. Μετά από μία αρχική ανίχνευση των νοητικών παραστάσεων των παιδιών, διαπιστώθηκε ότι δύο γνωστικά εμπόδια κυριαρχούν στους συλλογισμούς τους. Από τη μία πλευρά τα παιδιά δεν αναγνωρίζουν ότι το φως διαδίδεται προς όλες τις διευθύνσεις αλλά επικεντρώνονται προνομιακά στην οριζόντια διεύθυνση, ενώ από την άλλη δεν θεωρούν υποχρεωτική την ευθύγραμμη πορεία του φωτός (Ravanis & Paramichael, 1995).

Επιχειρώντας να συγκρουστούμε με την ιδέα της οριζόντιας διάδοσης του φωτός ζητήσαμε από τα παιδιά να προβλέψουν αν όταν ανάψει η λάμπα θα φωτιστεί το πρόσωπο της κούκλας (σχήμα 1). Μετά τις αρχικές αρνητικές προβλέψεις, ζητήσαμε από τα παιδιά να ελέγξουν πειραματικά την ορθότητα της πρόβλεψής τους και να ερμηνεύσουν τη σταθερότητα του αποτελέσματος όταν μετακινούν την κούκλα και σε άλλες θέσεις, καθώς επίσης και να δείξουν την πορεία που ακολουθεί το φως από τη λάμπα προς τις διάφορες διευθύνσεις. Για να οδηγήσουμε τα παιδιά στη συγκρότηση της ευθύγραμμης διάδοσης φωτός ζητήσαμε από τα παιδιά να προβλέψουν αν το φως θα περάσει από τους σωλήνες των σχημάτων 2 και 3 ώστε να φτάσει στα μάτια τους. Οι αρχικές καταφατικές προβλέψεις οδηγούν τη σκέψη των παιδιών σε σύγκρουση όταν χειριζόμενα το πειραματικό υλικό επιβεβαιώνουν ότι μόνο η ευθύγραμμη διάδοση του φωτός είναι επιτρεπτή. Η εμπειρική μελέτη της εξέλιξης των συλλογισμών των παιδιών δείχνει σαφώς ότι η συγκρουσιακή διαδικασία επιτρέπει τον αναπροσανατολισμό των συλλογισμών των παιδιών.

Αρκεί όμως αυτό; Γιατί αν υποθέσουμε ότι οι προβλέψεις απαιτούν την ανάπτυξη συλλογισμών οι οποίοι εξαρτώνται από τη νοητική οικοδόμηση γνωστικών παραμέτρων, η αναμονή μιας «ορθής» πρόβλεψης παραπέμπει σε έναν αδιατύπων συμπεριφορισμό του οποίου οι ενδεχόμενες αναφορές σε κάποιου τύπου οικοδομισμό αποτελούν απλώς περίβλημα. Οι προβλέψεις οι οποίες βασίζονται στην ευθύγραμμη διάδοση του φωτός θα είχαν πολύ μικρή αξία εάν δεν συνοδεύονταν αφ' ενός από εξηγήσεις που αναδεικνύουν συνοχή των συλλογισμών σε διαφορετικές πειραματικές περιστάσεις και αφ' ετέρου από την αναπαραγωγή της χρήσης του συλλογισμού αυτού σε προβλήματα τα οποία έχουν και άλλες γνωστικές απαιτήσεις, όπως για παράδειγμα στο σχηματισμό των σκιών.

Διεργασιακές συγκρούσεις Ο Piaget (1975) μελετώντας τις διαταραχές που μπορούν να προκληθούν στη σκέψη των παιδιών από τις συγκρούσεις των δικών τους αντιφατικών απαντήσεων, παρατήρησε ότι ακόμα και αν φανεί πως το παιδί δεν δίνει σημασία στην ασυμβατότητα αυτή, γρήγορα αρχίζει να την συμπεριλαμβάνει στην προσπάθειά του να διατυπώσει νέους σχετικούς συλλογισμούς. Τα δεδομένα αυτά υποστήριξαν τη θεωρητική του θέση για την αποσταθεροποίηση και την ανασυγκρότηση της σκέψης με την επίτευξη ισορροπιών ανωτέρου επιπέδου. Σε ορισμένες προσπάθειες μελέτης των συνθηκών υπό τις οποίες επιταχύνεται η γνωστική ανάπτυξη, επιχειρήθηκε η εμπλοκή των παιδιών σε προβλήματα των οποίων η προσέγγιση μπορεί να γίνει μέσα από τη χρήση νοητικών σχημάτων διαφορετικού επιπέδου. Η πρακτική αυτή έδειξε ότι εκτός από τις αντιπαραθέσεις μεταξύ ατομικών προβλέψεων και εμπειρικών δεδομένων, παρατηρήθηκαν και συγκρούσεις μεταξύ των νοητικών αυτών σχημάτων, συγκρούσεις οι οποίες πολύ συχνά επιτρέπουν τη γνωστική πρόοδο των παιδιών (Inhelder, Sinclair & Bonet, 1974). Έτσι ως διεργασιακές συγκρούσεις αναγνωρίζονται αυτές στις οποίες η οικοδόμηση των γνωστικών δομών εξετάζεται ως πορεία εσωτερικευμένων ανισορροπιών της νοητικής δραστηριότητας των υποκειμένων προς περισσότερο σταθερές μορφές ισορροπίας, πορεία οφειλόμενη στην αντιπαράθεση νοητικών σχημάτων διαφορετικής φύσης και διαφορετικού επιπέδου.

Ως παράδειγμα διεργασιακής σύγκρουσης παρουσιάζουμε εδώ μία διαδικασία η οποία έχει ως αντικείμενο την κατανόηση της διάδοσης του φωτός ως διαδικασίας που εξελίσσεται μέσα στο χρόνο και το χώρο. Η αντίληψη των νοητικών παραστάσεων των μαθητών έδειξε ότι οι εκτιμήσεις τους για το χρόνο διάδοσης του φωτός γίνονται με τη χρήση διαισθητικών νοητικών σχημάτων στα οποία δεν γίνεται δυνατός ο συντονισμός παραμέτρων όπως η ταχύτητα, η απόσταση, η διάρκεια, η αφετηρία και η άφιξη. Για παράδειγμα εάν ζητήσουμε από τα παιδιά να εκτιμήσουν σε ποόν από τους δύο ανθρώπους του σχήματος 4 θα φτάσει πρώτα το φως, στη συντριπτική τους πλειοψηφία επιλέγουν τον άνθρωπο που βρίσκεται ψηλά. Οι προβλέψεις τους παραμένουν αυστηρά συνδεδεμένες με το περιεχόμενο και τα αντιληπτικά χαρακτηριστικά του εξεταζόμενου προβλήματος, με αποτέλεσμα ένα μέρος των παιδιών να θεωρεί ότι απαιτείται χρόνος για τη διάδοση του φωτός αλλά μόνο όταν αυτό διανύει μεγάλες αποστάσεις (Ραβάνης, 1991. Ραβάνης & Παπαμιχαήλ, 1992).

Προκειμένου να αντιπαραθέσουμε στο διαισθητικό αυτό σχήμα ένα νοητικό σχήμα λογικού χαρακτήρα με βάση το οποίο θα αναγνωρίζεται αναλογία μεταξύ των χρόνων διάδοσης και των διανυόμενων διαστημάτων από το φως, επιχειρήσαμε να φέρουμε σε αντιπαράθεση συλλογισμούς οι οποίοι παράγονται με βάση τα δύο σχήματα. Χρησιμοποιήσαμε μία παιδική κούκλα και μία σβηστή επιτραπέζια λάμπα. Τοποθετήσαμε την κούκλα σε αρκετά μεγάλη απόσταση από τη λάμπα και ρωτήσαμε τα παιδιά: «αν ανάψουμε τη λάμπα το φως της θα φτάσει αμέσως στην κούκλα ή θα χρειαστεί κάποιο χρόνο;», ερώτηση στην οποία τα παιδιά της ομάδας που περιγράψαμε αναγνωρίζουν ότι χρειάζεται κάποιος χρόνος. Αμέσως μετά πλησιάζουμε την κούκλα προς τη φωτεινή πηγή και επαναλαμβάνουμε την ερώτηση σε ενδιάμεσες θέσεις. Όταν ένα παιδί απαντά σωστά για μία σειρά θέσεων και ξαφνικά για κάποια θέση επικαλείται το μηχανισμό της ακαριαίας διάδοσης, ζητάμε επίμονα να μας εξηγήσει «τι άλλαξε από τη μία θέση στην άλλη;» και «γιατί στην προηγούμενη θέση το φως χρειαζόταν χρόνο, ενώ τώρα όχι;». Η διαδικασία αυτή δημιούργησε μία συγκρουσιακή συνθήκη καθώς επέβαλε την επιθυμητή γνωστική ανασυγκρότηση. Πράγματι όταν οι μαθητές αυτοί καλούνται αργότερα να ανταποκριθούν σε έργα τα οποία απαιτούν ρυθμίσεις μεταξύ χρόνων και αποστάσεων διάδοσης του φωτός, το επιτυγχάνουν χωρίς να επηρεάζονται από τη διευθέτηση των αντικειμένων του προβλήματος. Κοινωνικογνωστικές συγκρούσεις Όταν κατά την προσπάθεια διατύπωσης συλλογισμών για ένα δεδομένο πρόβλημα η στρατηγική ενός ατόμου αντιπαράκειται στη στρατηγική ενός άλλου, έχουμε μία διαδικασία στην οποία οι δημιουργούμενες συγκρούσεις έχουν ως πηγή τους την αλληλεπίδραση. Αυτού του τύπου οι συγκρούσεις κωδικοποιήθηκαν ως κοινωνικογνωστικές

συγκρούσεις, δεδομένου ότι η πηγή της ανισορροπίας που προκαλούν είναι ταυτοχρόνως γνωστική και κοινωνική (Doise & Mugny, 1987. Perret-Clermont, 1986. Carugati & Mugny, 1985). Πράγματι όταν ένα παιδί, προσπαθώντας να αντιμετωπίσει ένα πρόβλημα, εγκλωβίζεται από επικεντρώσεις που πραγματοποιεί σε ορισμένα χαρακτηριστικά του προβλήματος, μία κοινωνική παρέμβαση μπορεί να οδηγήσει σε άλλες επικεντρώσεις οι οποίες ενδέχεται να προκαλέσουν γνωστική διαταραχή και νέα εξισορρόπηση της νοητικής δραστηριότητας. Η προσέγγιση αυτή δεν παραπέμπει στην αυτονόητη πλέον αποδοχή του ευεργετικού ρόλου του κοινωνικού περιβάλλοντος στην κινητοποίηση ψυχολογικών μηχανισμών για τη μάθηση, αλλά ενσωματώνει την κοινωνική αλληλεπίδραση στους ίδιους τους ψυχολογικούς μηχανισμούς.

Ως παράδειγμα κοινωνικογνωστικής σύγκρουσης παρουσιάζουμε εδώ τα βασικά χαρακτηριστικά μίας διδακτικής διαδικασίας με αντικείμενο το σχηματισμό των σκιών. Η διερεύνηση με βάση την οποίαν μελετήθηκαν οι νοητικές παραστάσεις των παιδιών για το σχηματισμό των σκιών, έδειξε ότι λόγω των επίμονων επιλεκτικών επικεντρώσεών τους στις σκιές ή τα εμπόδια, παρατηρείται αδυναμία προσέγγισης στο ρόλο των εμποδίων και στον προσδιορισμό της θέσης του εμποδίου μεταξύ σκιάς και φωτεινής πηγής. Δεδομένου μάλιστα ότι κάποια από τα παιδιά χρησιμοποιούσαν ένα μηχανισμό ανάκλασης του φωτός στο εμπόδιο για να εξηγήσουν το σχηματισμό της σκιάς, είχαμε την ευκαιρία για πρόκληση σύγκρουσης επικεντρώσεων κατά τη διάρκεια της οποίας επιχειρήσαμε να αντιπαραθέσουμε στις επικεντρώσεις των παιδιών στα επί μέρους στοιχεία της διάταξης, άλλες οι οποίες θα οδηγούσαν τη σκέψη τους στις πιθανές σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων (Ραβάνης & Παπαμιχαήλ, 1994, Ravanis, 1995).

Προκειμένου να συγκρουστούμε λοιπόν με το μηχανισμό της ανάκλασης του φωτός στο εμπόδιο, σχηματίζουμε σκιά ρίχνοντας με ένα φακό δέσμη φωτός σε ένα κυκλικό καθρέφτη (σχήμα 5). Ζητάμε από τα παιδιά να υποδείξουν σε ποιά θέση υπάρχει σκιά και σε ποιά υπάρχει φως και πώς αυτές σχηματίζονται. Καθώς τα παιδιά της ομάδας αυτής δεν χρησιμοποιούν ένα σταθερό συλλογισμό για το σχηματισμό της σκιάς, τους ζητάμε να εντοπίσουν που ακριβώς υπάρχει σκιά σε σχέση με το εμπόδιο και το ανακλώμενο φως και συζητάμε μαζί τους για το αν το φως μπορεί να περάσει μέσα από το εμπόδιο. Η συζήτηση αυτή δημιουργεί συνθήκες γνωστικής σύγκρουσης καθώς οδηγεί τη σκέψη των παιδιών σε επικεντρώσεις με βάση τις σχέσεις μεταξύ των παραγόντων στους οποίους οφείλεται ο σχηματισμός της σκιάς. Στη συνέχεια σχηματίζουμε τη σκιά μιας ράβδου με ένα φακό και ζητάμε να εντοπιστεί η θέση της σκιάς ως προς το φακό και τη ράβδο (σχήμα 6). Τέλος ζητάμε από τα παιδιά να χειριστούν το φακό όπως θέλουν έτσι ώστε να σχηματιστεί η σκιά μεταξύ φακού και ράβδου. Και κατά την εξέλιξη της αδιέξοδης αυτής δραστηριότητας καθοδηγούμε τα παιδιά προς τη μετατόπιση των αρχικών τους επικεντρώσεων. Η διαδικασία αυτή στη διάρκεια της οποίας ο εκπαιδευτικός συγκρούεται και αναπροσανατολίζει τις επικεντρώσεις των παιδιών, οδηγεί σε γνωστικούς μετασχηματισμούς καθώς οι μαθητές αυτοί στην συντριπτική τους πλειοψηφία όχι μόνο συγκροτούν το μηχανισμό σχηματισμού των σκιών, αλλά τον χρησιμοποιούν προκειμένου να διατυπώσουν εκτιμήσεις σε μία ποικιλία σχετικών δραστηριοτήτων.

Επισημάνσεις Με τη διαίρεση των συγκρουσιακών διαδικασιών επιχειρήθηκε μία σχηματική κωδικοποίηση, με σκοπό να προσδιοριστούν οι γενικές προαπαιτήσεις οι οποίες αναδεικνύουν τις συγκρουσιακές όψεις των διδακτικών περιστάσεων. Τις προϋποθέσεις δηλαδή υπό τις οποίες μία διδακτική κατάσταση μπορεί να αξιολογηθεί ως συγκρουσιακή διαδικασία. Υπό τον όρο λοιπόν ότι οι γνωστικές συγκρούσεις είναι παιχνίδια με προσδιορισμένους κανόνες, τίθεται το πρόβλημα της επίτευξης των στόχων τους. Γιατί όσο βέβαιο είναι σήμερα ότι αποτελούν ισχυρό εργαλείο γνωστικών μετασχηματισμών, άλλο τόσο βέβαιο είναι ότι η επιλογή τους δεν αποτελεί πάντα ασφαλή διδακτική λύση. Όπως παρατήρησε ο Hewson (1985), μία γνωστική σύγκρουση μπορεί να είναι αποτελεσματική όταν η σκέψη του παιδιού υπακούει στις επιστημολογικές δεσμεύσεις της εσωτερικής συνέπειας και του γενικεύσιμου. Γιατί χωρίς την επιστημολογική δεσμευση της εσωτερικής συνέπειας η σύγκρουση μπορεί να μην αναγνωρίζεται, ενώ χωρίς την επιστημολογική

δέσμευση του γενικεύσιμου η σύγκρουση δεν οδηγεί στη σταθερή αποδοχή ενός τύπου συλλογισμού έναντι άλλων. Η τελευταία αυτή παρατήρηση θα μπορούσε, ίσως, να αποτελέσει την αφετηρία ενός νέου γόνιμου διαλόγου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Bovet, M. Parrat-Dayan, S. Vonèche, J. 1986. Méthodes d' apprentissage et causalité. In A. Giordan & J.L. Martinand (éds), *Feuilles d' épistémologie appliquée et de didactique des sciences*, 8, 103-111.
- Bovet, M. Parrat-Dayan, S. Vonèche, J. 1988. Processus d' interaction dans la causalité. In A. Giordan & J.L. Martinand (éds), *Actes des Xèmes Journées Internationales sur l' Education Scientifique*, Chamonix, 299-304.
- Carugati, F. Mugny, G. 1985. La théorie du conflit sociocognitif. In G. Mugny (éd.), *Psychologie sociale du développement cognitif*. P.Lang, Bern, 93-108.
- Doise, W. Mugny, G. 1987. *Η κοινωνική ανάπτυξη της νοημοσύνης*. Πατάκης, Αθήνα.
- Henriques, A. 1985. Οικοδόμηση των γνώσεων και διδασκαλία. *Σύγχρονα Θέματα*, 25, 21-27.
- Hewson, P.W. & Hewson, M.G. 1984. The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13, 1-13.
- Hewson, P.W. 1985. Epistemological commitments in the learning of science: examples from dynamics. *European Journal of Science Education*, 7, 2, 163-172.
- Inhelder, B. Sinclair, H. Bovet, M. 1974. *Apprentissage et structures de la connaissance*. PUF, Paris.
- Mugny, G. Doise, W. Perret-Clermont, A.N. 1976. Conflit de centrations et progrès cognitif. *Bulletin de Psychologie*, 29, 199-204.
- Murray, F.B. 1983. Equilibration as cognitive conflict. *Developmental Review*, 3, 54-61.
- Perret-Clermont, A.N. 1986. *La construction de l'intelligence dans l' interaction social*. P. Lang, 3e éd.
- Piaget, J. 1975. *L' équilibration des structures cognitives*. PUF, Paris.
- Ραβάνης, Κ. 1991. Νοητικές παραστάσεις μαθητών της Πέμπτης Δημοτικού για την έννοια του χρόνου διάδοσης του φωτός. *Επιθεώρηση Φυσικής*, Ζ, 20, 17-21.
- Ραβάνης, Κ. Παπαμιχαήλ, Γ. 1992. Πειραματικές διαδικασίες αποσταθεροποίησης νοητικών αναπαραστάσεων και μετασχηματισμού τους σε επιστημονικές έννοιες... *Ψυχολογία*, 1, 3, 46-57.
- Ραβάνης, Κ. Παπαμιχαήλ, Γ. 1994. Η διαδικασία της κοινωνικογνωστικής σύγκρουσης ως παράγων μετασχηματισμού των αυθόρμητων παραστάσεων παιδιών 10 ετών, για το σχηματισμό της σκιάς... Β. Κουλαϊδής (επιμ.). *Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου*. Gutenberg, Αθήνα, 201- 232.
- Ravanis, K. 1995. La formation des ombres. Procédures didactiques conflictuelles. *Colloque franco-quebecois: La tutelle en Sciences Experimentales*. Un. Paris VII-Denis Diderot, Paris, 2-3 Mars 1995.
- Ravanis, K. Papamichael, Y. 1995. Procédures didactiques de déstabilisation du système de représentations spontanées des élèves pour la propagation de la lumière. *Didaskalia*, 7, 43-61.
- Smedslund, J. 1966. Les origines sociales de la décentration. In F. Bresson & H. De Montmollin (eds), *Psychologie et épistémologie génétiques*. Thèmes piagétiens. Dunod, Paris, 159-167.

Κατασκευή Δυναμικού δικτύου 'στόχου - εμποδίου' για μια διδακτική προσέγγιση: μεταβολές της ύλης

Β. Χατζηνικήτα Πανεπιστήμιο Αιγαίου και Β.Κουλαϊδής & Β.Χρηστίδου, Πανεπιστήμιο Πατρών

(1) Από τους στόχους και τις αναπαραστάσεις στο στόχο – εμπόδιο

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που διέπουν τη διαμόρφωση των στόχων συνίσταται στο γεγονός ότι ο καθορισμός τους πραγματοποιείται συνήθως a priori με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα και το περιεχόμενο. Στη συγκρότηση λοιπόν των στόχων δεν τίθεται το ερώτημα και