

Στο πλαίσιο των Επιστημών της Εκπαίδευσης, ένα μεγάλο τμήμα των ερευνητικών προσπαθειών στρέφεται προς τη μελέτη του σχηματισμού εννοιών και των αναπαραστάσεων των παιδιών διαφόρων ηλικιών για το φυσικό κόσμο. Η επιλογή αυτή μετασχημάτισε ριζικά τις αντιλήψεις για την ανάπτυξη διδακτικών διαδικασιών και δραστηριοτήτων από τις Φυσικές Επιστήμες, αφού ανέδειξε τον αποφασιστικό ρόλο που παίζουν στη μάθηση τα μοντέλα αναγνώρισης του φυσικού κόσμου που συγκροτούνται στη νόηση, πριν από την οποιαδήποτε διδασκαλία. Στην ερευνητική αυτή προοπτική έχει πραγματοποιηθεί μία σειρά από έρευνες με αντικείμενο, τόσο τη μελέτη των βιωματικών νοητικών παραστάσεων των παιδιών προσχολικής ηλικίας, όσο και την προσπάθεια μετασχηματισμού τους σε νοητικές παραστάσεις με χαρακτηριστικά συμβατά με ορισμένα περιγραφικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των επιστημονικών μοντέλων. Έτσι, και με βάση τις διεθνώς διαπιστωμένες ανάγκες της προσχολικής εκπαίδευσης (Kamii & De Vries, 1978 ; Crabay & Delhaxhe, 1988 ; Inagaki, 1992), έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες για θέματα όπως τα θερμικά φαινόμενα (Russell, Harlen & Watt, 1989; Ravanis & Bagakis, 1998), το φως (Χαραλαμποπούλου κ.ά, 1997; Ravanis, 1999), ο ηλεκτρισμός (Solomonidou & Kakanis 2000; Τζιμογιάννης, 2001), τα αστρονομικά φαινόμενα (Valanides et al., 2000; Καμπεζά, 2003), οι μαγνητικές ιδιότητες (Ravanis, 1994) ή τα βιολογικά φαινόμενα (Katsiavou, Liopeta & Zogza, 2000; Zogza & Papamichael, 2000).

Σε όλες αυτές τις εργασίες, τα ευρήματα παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά. Στους συλλογισμούς των παιδιών της προσχολικής ηλικίας βρίσκουμε μία σειρά από εμπόδια, τα οποία ήδη γνωρίζουμε και από τις έρευνες που σχετίζονται με τους μεγαλύτερους μαθητές. Η αντιμετώπιση των εμποδίων αυτών, μπορεί να οδηγήσει, κάτω από ειδικές διδακτικές συνθήκες, στην κατασκευή "πρόδρομων μο-

ντέλων" στη σκέψη των παιδιών. Αυτά τα μοντέλα είναι συμβατά με τα επιστημονικά, αφού δημιουργούνται στη βάση ορισμένων στοιχείων που περιλαμβάνονται στα επιστημονικά μοντέλα, έχουν περιορισμένο εύρος εφαρμογών και προετοιμάζουν σχετικά τη σκέψη των παιδιών (Lemeignan & Weil-Barais, 1993; Weil-Barais, 2001; Kolliopoulos, et al., in press).

Μιλώντας, ωστόσο για την εκπαιδευτική διαδικασία, αναφερόμαστε στην εκμάθηση συγκεκριμένων συμβολικών κωδίκων, με τους οποίους καθίσταται εφικτή η κατάκτηση κάθε επόμενης γνώσης. Αυτοί οι κώδικες, ή τουλάχιστον οι πλέον σημαντικοί από αυτούς, όσον αφορά τη σχολική τους χρήση, είναι η γραπτή γλώσσα και τα μαθηματικά σύμβολα. Και οι δύο αυτοί συμβολικοί κώδικες αποτελούν θεμελιώδεις γνώσεις για το σχολείο. Γνώσεις, οι οποίες έχουν πολιτισμική αφετηρία, "μαθαίνονται" και, επιπλέον, πρέπει να διδαχθούν, αντίθετα με τους αντίστοιχους προφορικούς (Martí, 1997).

Το παιδί όμως, πριν τη διδασκαλία των γνώσεων αυτών, έρχεται αντιμέτωπο με πλήθος άλλων, ιδιαίτερων ερεθισμάτων, τα οποία έλκουν την προσοχή των ενηλίκων και τα οποία παράγουν με τη σειρά τους συγκεκριμένες συμπεριφορές (π.χ. η ανάγνωσή τους ή δραστηριότητες ερμηνείας τους). Είναι σχεδόν βέβαιο πως, όπως συμβαίνει και με τη γραφή (Ferreiro & Gomez-Palacio, 1988), τα παιδιά κατασκευάζουν ιδέες για αυτά τα αντικείμενα, διατυπώνουν προσωπικές υποθέσεις γι' αυτά και προσπαθούν να τα ταξινομήσουν και να τα αποσαφηνίσουν.

Η προσπάθεια ανάλυσης αυτής της "προηγούμενης", κάθε διδασκαλίας της γραφής ή των μαθηματικών, γνώσης των παιδιών, έχει διπλό στόχο:

- Να κατανοήσουμε τους τρόπους με τους οποίους το παιδί προσεγγίζει την επίσημη διδασκαλία αυτών των συστημάτων.
- Να καθορίσουμε, αν είναι δυνατόν, τη φύση αυτού που θα

«ΕΠΙΠΛΕΥΣΗ» ΚΑΙ «ΒΥΘΙΣΗ» ΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ: ΠΡΟΔΡΟΜΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

Σ. Τάνταρος,
Δ. Κολιόπουλος,
Μ. Παπανδρέου,
Κ. Ραβάνης,
Πανεπιστήμιο Πατρών

αποτελέσει αντικείμενο διδασκαλίας (Garcia-Mila, Teberosky & Marti, 2000 ; Marti & Pozo, 2000).

Σε αυτό το πλαίσιο, δομείται η έρευνα που παρουσιάζεται στη συνέχεια. Με ερέθισμα μια πειραματική κατάσταση για τη μελέτη της συγκρότησης των εννοιών “βύθιση” και “επίπλευση” των σωμάτων, επιχειρήθηκε μια πρώτη μελέτη των τρόπων με τους οποίους παιδιά προσχολικής ηλικίας, χωρίς ακόμη να είναι κάτοχοι του γραπτού κώδικα, αλλά όντας σε μια εξελικτική διαδικασία οικειοποίησής του, επιχειρούν ή όχι να σημειώσουν στοιχεία της πειραματικής διαδικασίας «προκειμένου να θυμούνται» και «προκειμένου να μπορούν να πουν μετά στον/στην συμμαθητή/τριά τους, τι έκαναν».

Ο στόχος επομένων αυτής της έρευνας είναι διπλός. Από τη μια, η μελέτη των δυνατοτήτων συγκρότησης ενός πρόδρομου μοντέλου στη σκέψη των παιδιών προσχολικής ηλικίας για το φαινόμενο της επίπλευσης και της βύθισης των στερεών στα υγρά. Από την άλλη, οι τρόποι προσέγγισης των σημειώσεων ως μέσου απομνημόνευσης καταστάσεων πειραματικού χαρακτήρα.

Μεθοδολογικό πλαίσιο

Η πειραματική διαδικασία χωρίσθηκε σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση, την προκαταρκτική, έγιναν οι απαραίτητες εννοιολογικές διευκρινήσεις, με τη συμμετοχή του συνόλου των παιδιών. Σε μια επόμενη ημέρα ακολούθησε η δεύτερη φάση, η οποία αποτέλεσε και την κυρίως πειραματική διαδικασία. Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο του Νηπιαγωγείου, απομονωμένο από τον υπόλοιπο χώρο, πραγματοποιήθηκαν ατομικές συνεντεύξεις από τη νηπιαγωγό (συνεργάτιδα και μέλος της ερευνητικής ομάδας). Όλες οι συνεντεύξεις βιντεοσκοπήθηκαν. Η διάρκεια των συνεντεύξεων ήταν 10-15 λεπτά.

Το δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν είκοσι παιδιά νηπιαγωγείου της περιοχής της Πάτρας. Η ηλικία των παιδιών ήταν 4,5 με 5,5 έτη.

Το υλικό

Κατά τη διαδικασία, χρησιμοποιήθηκαν:

1. Ένα γυάλινο διαφανές δοχείο.
2. Δεκαπέντε περίπου αντικείμενα καθημερινής χρήσης στο Νηπιαγωγείο (ξύλινα και πλαστικά τουβλάκια κατασκευών, μικρά παιχνίδια όπως ένα σιδερένιο αυτοκινητάκι, ένα πλαστικό ζώο, ένα ξύλινο σπίτι, γόμα, μολύβι, ένα μπαλάκι, μια πέτρα, κ.λ.π.).
3. Τρεις κύβοι μεγέθους 1 εκατοστού και τρεις μεγέθους 3 εκατοστών, φτιαγμένοι ανά ζεύγη από φελλό, ξύλο και γύψο.
4. Λευκές κόλες χαρτί A4, μαρκαδόροι και μολύβια.

H διαδικασία

A' φάση: Ο στόχος της προκαταρκτικής φάσης ήταν να εξοικειωθούν τα παιδιά με τα υλικά, με τις ονομασίες τους και κυρίως να μπορούν να χρησιμοποιούν σωστά και να κατανοούν τους όρους “επιπλέει” και “βυθίζεται”. Με βάση αυτούς τους στόχους, οργανώθηκε μια ομαδική δραστηριότητα.

Αρχικά, η νηπιαγωγός παρουσίασε στα παιδά το γυάλινο δοχείο γεμάτο νερό, καθώς και τα δεκαπέντε αντικείμενα καθημερινής χρήσης, αναφέροντάς τους ότι θα κάνουν ένα πείραμα, με στόχο να δουν τι θα συμβεί όταν θα πέσει κάθε ένα από αυτά στο νερό. Πιο συγκεκριμένα, δείχνοντας τα αντικείμενα ένα κάθε φορά, ζητούσε να τα περιγράψουν και να προβλέψουν τι θα συμβεί με αυτά στο δοχείο. Έγινε καταγραφή των εκφράσεων που χρησιμοποιούν τα παιδιά για να εκφράσουν το φαινόμενο της επίπλευσης και της βύθισης και παράλληλα έγινε η εισαγωγή των επιστημονικών όρων. Με αυτό τον τρόπο δημιουργήθηκε ένα πλαίσιο επικοινωνίας μεταξύ νηπιαγωγού και παιδιών όσον αφορά στη χρήση και την κατανόηση των παραπάνω όρων, αλλά και των συγγενών εκφράσεων, όπως “βουλιάζει”, “πάει κάτω”, “έιναι στον πάτο”, “ακούμπησε κάτω και μένει επάνω”, “κολυμπάει”, “δε βούλιαξε”, κ.λ.π. Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας δεν προκλήθηκαν συζητήσεις σχετικές με την αιτιολόγηση των φαινομένων. Στην περίπτωση που τα παιδιά αυθόρυμητα διατύπωναν σχετικούς συλλογισμούς ή ερωτήματα, η νηπιαγωγός δεν ενθάρρυνε την περαιτέρω συζήτηση.

Στη συνέχεια παρουσιάσθηκαν οι έξι κύβοι, τους οποίους έπιασαν στα χέρια τους τα παιδιά μαντεύοντας το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένοι. Στην περίπτωση που δεν γνώριζαν το υλικό, ζητήθηκε από τα παιδιά να θυμηθούν πού αλλού έχουν δει κάτι τέτοιο. Τέλος, δόθηκε η ονομασία των αντικειμένων. Τα αντικείμενα αυτά δε δοκιμάσθηκαν στο νερό σε αυτή τη φάση.

B' φάση: Η δεύτερη φάση αποτελεί την κύρια πειραματική διαδικασία, μέσω της οποίας έγινε και η συλλογή των δεδομένων. Σε αυτή τη φάση, κάθε παιδί συμμετείχε σε μια ατομική συζήτηση με τη νηπιαγωγό. Η νηπιαγωγός προσκαλούσε το παιδί να κάνουν ένα πείραμα για να διαπιστώσουν ποιοι κύβοι βυθίζονται και ποιοι όχι, από αυτούς που είχαν εξετάσει την προηγούμενη ημέρα. Πιο συγκεκριμένα, παρουσίαζε στο παιδί το γυάλινο δοχείο γεμάτο νερό και του ζητούσε να προβλέψει ποιοι κύβοι θα βυθιστούν και ποιοι θα επιπλέυσουν. Παράλληλα, προέτρεπε το παιδί να ταξινομήσει τους κύβους, ανάλογα με την αναμενόμενη συμπεριφορά τους στο νερό (π.χ «Ποια από τα αντικείμενα αυτά νομίζεις ότι θα βουλιάξουν/ βυθιστούν και ποια θα επιπλέυσουν/ θα μείνουν επάνω στο νερό;» και «χώρισε τα σε αντικείμενα που βουλιάζουν και σε αντικείμενα που επιπλέουν»). Στη συνέχεια, η νηπιαγωγός ζητούσε από το παι-

δίνα αιτιολογήσει την απάντησή του (π.χ «γιατί νομίζεις ότι αυτά θα βιθιστούν;»). Κατά τη διάρκεια της συζήτησης, η νηπιαγωγός προσπαθούσε με σειρά ερωτήσεων να διευκρινίσει, όσο είναι δυνατόν, όρους ή εκφράσεις που ανέφερε το παιδί και που αφορούσαν στο βάρος, στο σχήμα, στον όγκο ή στο υλικό, έτσι ώστε να προσδιοριστεί με ακρίβεια το είδος της αιτιολόγησης. Η νηπιαγωγός δεν ανέφερε κανέναν από αυτούς τους όρους αν δεν τους χρησιμοποιούσε το παιδί, απλώς προσπαθούσε με κατάλληλες ερωτήσεις να του δώσει την ευκαιρία να διευκρινίσει τις λέξεις ή τις φράσεις που χρησιμοποιούσε.

Στη συνέχεια, η νηπιαγωγός ζητούσε από το παιδί να εκτελέσει το πείραμα, ρίχνοντας ένα-ένα τα αντικείμενα στο δοχείο, έτσι ώστε να διαπιστωθεί η ακρίβεια των προβλέψεων. Στο τέλος, ζητούσε για μια ακόμα φορά αιτιολόγηση των παρατηρούμενων φαινομένων, σε αντίδιαστολή με την αρχική πρόβλεψη του παιδιού (π.χ «τι έγινε τελικά;», «ποια βιθίστηκαν;», «γιατί αυτά βιθίστηκαν και εκείνα όχι;»). Αυτή η διαδικασία μας επέτρεψε να καταγράψουμε τους συλλογισμούς των παιδιών πριν και μετά από το πείραμα καθώς και την εξέλιξη που σημειώθηκε στις αιτιολογήσεις τους.

Όσον αφορά στο ζήτημα των συμβολικών παραστάσεων, στο πλαίσιο της διαδικασίας που ήδη περιγράφηκε, ζητήθηκε από τα παιδιά:

1. Να προβλέψουν τη συμπεριφορά των κύβων στο νερό.
2. Να «κρατήσουν σημειώσεις» των προβλέψεων (φάση A).
3. Να επιβεβαιώσουν τη συμπεριφορά των κύβων, βιθίζοντάς τους.
4. Να «κρατήσουν σημειώσεις» των προβλέψεων (φάση B).

Αποτελέσματα

Η μελέτη των εμποδίων της παιδικής σκέψης για τις έννοιες «βιθίση» και «επίπλευση».

Επιχειρώντας να κατηγοριοποιήσουμε το σύνολο των συλλογισμών των παιδιών με βάση τις απαντήσεις τους, τόσο κατά την αρχική περίοδο της δεύτερης φάσης της πειραματικής διαδικασίας, όσο και κατά την τελική περίοδο, δηλαδή τις αρχικές προβλέψεις αλλά και τις τελικές τους εκτιμήσεις, σχηματοποιήσαμε τις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Πρόδρομο μοντέλο το οποίο συσχετίζει την επίπλευση ή τη βιθίση, με το υλικό από το οποίο αποτελούνται τα σώματα. Πρόκειται για συλλογισμούς οι οποίοι αναφέρονται στον παράγοντα «υλικό» των σωμάτων, σχετίζοντάς τον με την ιδιότητα του σώματος να «αντιστέκεται» στο υγρό και δημιουργώντας έτσι μια σχέση των αντικειμένων που επιπλέουν με την έννοια «πικνότητα».

2. Νοητικές παραστάσεις που συσχετίζουν την επίπλευση ή τη βιθίση με το βάρος ή τον όγκο. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι συλλογισμοί των παιδιών στους οποίους χρησιμοποιούνται ως εργαλεία ερμηνείας των καταστάσεων οι διαισθητικές κατηγορίες «βάρος» και «όγκος» των σωμάτων.

3. Αντιφατικές νοητικές παραστάσεις. Εδώ κατατάσσονται οι απαντήσεις των παιδιών στις οποίες δεν χρησιμοποιείται κάποιο σταθερό σχήμα εξήγησης, αλλά συγκεχυμένες ή αλληλοσυγκρουόμενες αναπαραστάσεις.

4. Χωρίς απάντηση. Τέλος, υπάρχουν παιδιά τα οποία δεν απαντούν ή δηλώνουν πως «δεν ξέρουν».

Στον πίνακα 1 που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι συλλογισμοί των παιδιών όπως αυτοί καταγράφονται κατά την εισαγωγική και την τελική περίοδο της δεύτερης φάσης της πειραματικής διαδικασίας, αλλά και τις συχνότητες των σχετικών απαντήσεων στις δύο αυτές περιόδους. Κάθε αριθμός αντιστοιχεί σε ένα υποκείμενο του δείγματος. Έτσι, για παράδειγμα, το παιδί με αριθμό 2 το οποίο στην αρχική φάση εκφράζει αντιφατικές αναπαραστάσεις, στην τελική φάση έχει «μετακινηθεί» στην κατηγορία των παιδιών που πιστεύουν πως ο καθοριστικός παράγοντας για τη βιθίση ή επίπλευση των σωμάτων είναι ο παράγων «υλικό».

	Υποκείμενα κατά την αρχική περίοδο	f	Υποκείμενα κατά την τελική περίοδο	f
Παράγων υλικό/ πικνότητα	11	1	2, 4, 5, 11, 13, 20	6
Παράγων βάρος/ όγκος	8, 9, 10, 15, 16, 19, 20	7	6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 19	9
Αντιφατικές παραστάσεις	1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, 17	9	1, 3, 12	3
Χωρίς απάντηση	7, 14, 18	3	14, 18	2

Πίνακας 1

Συλλογισμοί των υποκειμένων κατά την αρχική και την τελική περίοδο της πειραματικής διαδικασίας

Οι μεταβολές των συλλογισμών των παιδιών

Όπως παρατηρούμε, οι συλλογισμοί αρκετών παιδιών μετασχηματίζονται κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας. Πράγματι, φαίνεται ότι η διάψευση ή η επιβεβαίωση των αρχικών τους προβλέψεων, σε συνδυασμό με το εμπειρικό περιεχόμενο των δοκιμών που πραγματοποιούν με τους διαφορετικούς κύβους, οδηγεί

τη σκέψη των παιδιών σε αναδιοργάνωση ή εξέλιξη των συλλογισμών τους. Επιχειρώντας λοιπόν να μελετήσουμε τις ενδεχόμενες μεταβολές στη σκέψη των παιδιών, πραγματοποιήσαμε μια κατηγοριοποίηση που βασίζεται στις διαφορές μεταξύ των αρχικών και τελικών συλλογισμών. Έχουμε λοιπόν τις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Κατασκευή πρόδρομου μοντέλου στο οποίο η επίπλευση ή η βύθιση συσχετίζεται με το υλικό. Στην κατηγορία αυτή, κατατάσσονται οι μεταβολές των αναπαραστάσεων των παιδιών τα οποία κατά την τελική περίοδο της πειραματικής διαδικασίας συσχετίζουν την επίπλευση με το υλικό, ενώ κατά την αρχική φάση έδιναν αντιφατικές απαντήσεις (υποκείμενα 2, 4, 5, 13) ή την απέδιδαν στο βάρος του σώματος (υποκείμενο 20).
2. Κατασκευή νοητικής παράστασης, στην οποία η επίπλευση ή η βύθιση συσχετίζεται με το βάρος ή τον όγκο. Εδώ κατατάσσουμε τις μεταβολές των αναπαραστάσεων των παιδιών τα οποία κατά την τελική περίοδο της πειραματικής διαδικασίας συσχετίζουν την επίπλευση με το βάρος ή τον όγκο των σωμάτων, ενώ κατά την αρχική φάση έδιναν αντιφατικές απαντήσεις (υποκείμενα 6, 17) ή δεν απαντούσαν καθόλου (υποκείμενο 7).
3. Στασιμότητα, δηλαδή επιμονή στους αρχικούς συλλογισμούς. Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι απαντήσεις των παιδιών τα οποία τόσο στην αρχική όσο και στην τελική περίοδο διατυπώνουν συλλογισμούς του ίδιου επιπέδου. Είναι φανερό ότι εδώ συμπεριλαμβάνεται η ικανοποιητική απάντηση του υποκειμένου 11, αλλά και οι απαντήσεις των παιδιών που αποδίδουν την επίπλευση στο βάρος ή τον όγκο (υποκείμενα 8, 9, 10, 15, 16, 19), δίνουν αντιφατικές απαντήσεις (υποκείμενα 1, 3, 12) ή δεν απαντούν καθόλου (υποκείμενα 14, 18).

Στον πίνακα 2 που ακολουθεί παρουσιάζουμε τις μεταβολές των συλλογισμών των παιδιών μεταξύ της αρχικής και της τελικής περιόδου της δεύτερης φάσης της πειραματικής διαδικασίας.

	Υποκείμενα	f
Πρόδρομο μοντέλο	2, 4, 5, 13, 20	1
Αναπαράσταση βάρος/όγκος	6, 7, 17	7
Στασιμότητα	1, 3, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19	9

Πίνακας 2

Μεταβολές των συλλογισμών των υποκειμένων για τη βύθιση/επίπλευση των σωμάτων

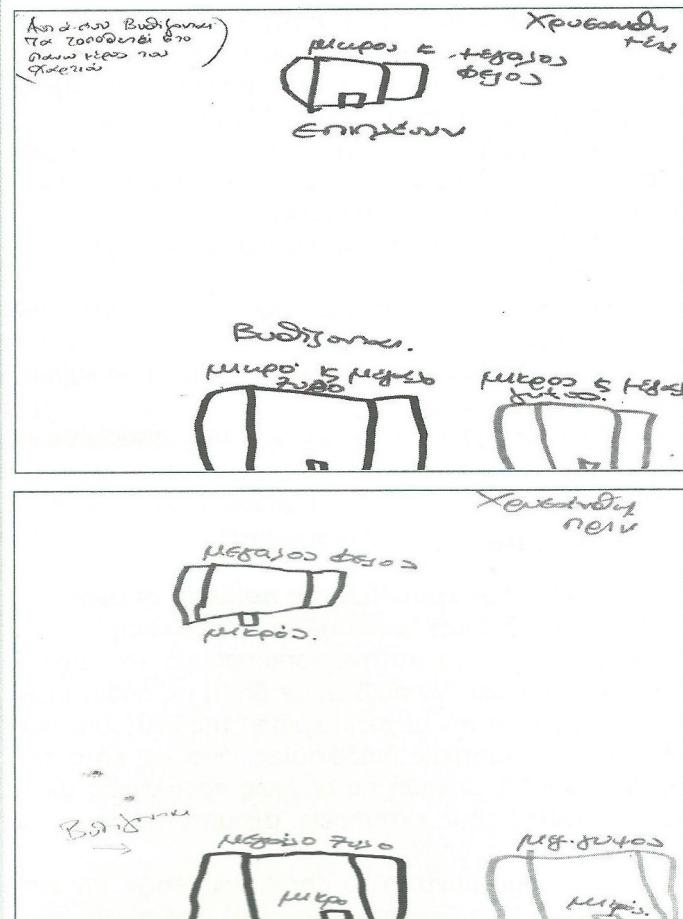
Η προσέγγιση των σημειώσεων ως μέσου απομνημόνευσης καταστάσεων πειραματικού χαρακτήρα

Σε ό,τι αφορά στη χρήση των σημειώσεων για την απομνημόνευση της πειραματικής διαδικασίας, η πρώτη διαπίστωση είναι ότι τα παιδιά δεν επιλέγουν αυτό το μέσο αυθόρμητα. Απαιτείται, σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις, η παρέμβαση της νηπιαγωγού, προκειμένου να προχωρήσει ένα παιδί στη λήψη σημειώσεων.

Διαπιστώθηκαν τέσσερις κατηγορίες συμβολικών παραστάσεων.

A) Σχέδια ταξινόμησης των κύβων, τόσο κατά τη φάση A, όσο και κατά τη φάση B.

Το παιδί ζωγραφίζει τους κύβους, αναπαριστώντας τις προφορικές του προβλέψεις. Δε χρησιμοποιεί κανένα άλλο τρόπο σημείωσης, ακόμη και όταν αυτό του ζητηθεί. Η θέση των κύβων ποικίλει. Άλλοτε είναι στα ακραία σημεία του χαρτιού, άλλοτε στο κέντρο.



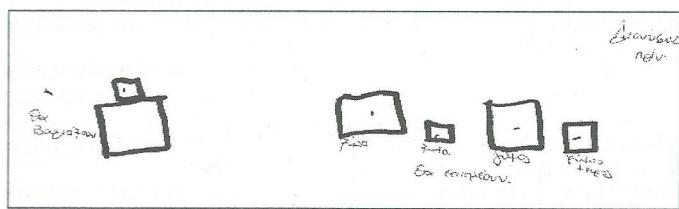
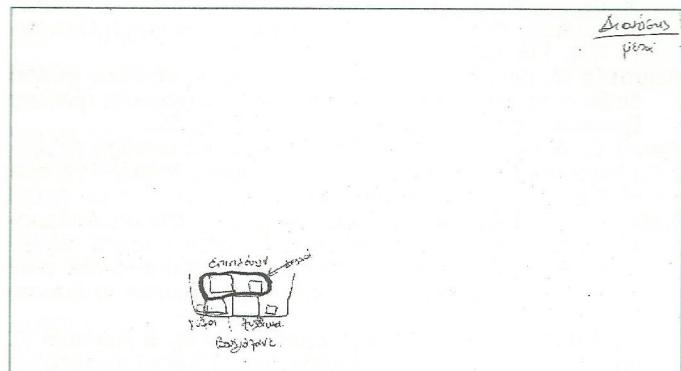
B) Σχέδιο χωρίς σημείωση (φάση A) και σχέδιο με σημείωση (φάση B)

Αρχικά, το παιδί ζωγραφίζει τους κύβους, αναπαριστώντας την προφορική του πρόβλεψη. Στη δεύτερη φάση όμως, σχεδιάζει το βάζο με τους κύβους που ε

αρθρογράφια

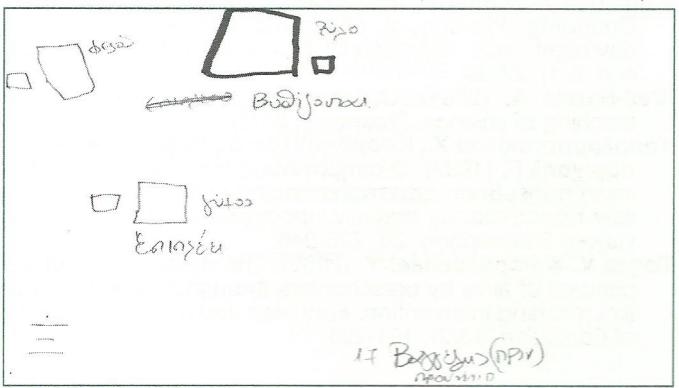
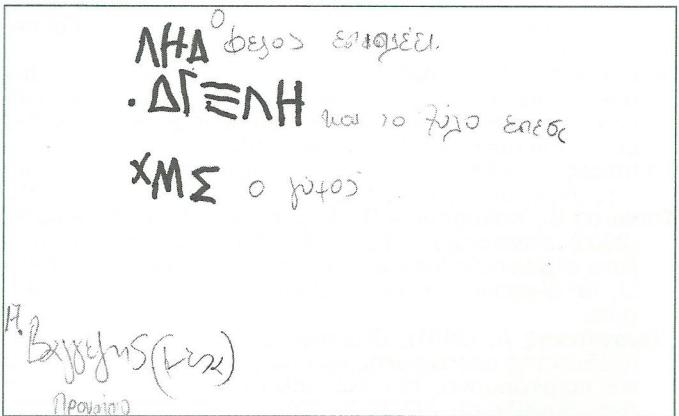
αρθρογραφία

πιπλέουν και εκείνους που βυθίζονται, χρησιμοποιώντας διαφορετικά σημεία ή γράμματα για να κάνει τη διάκριση.



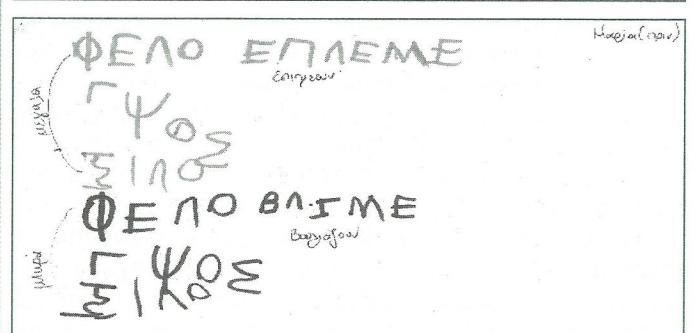
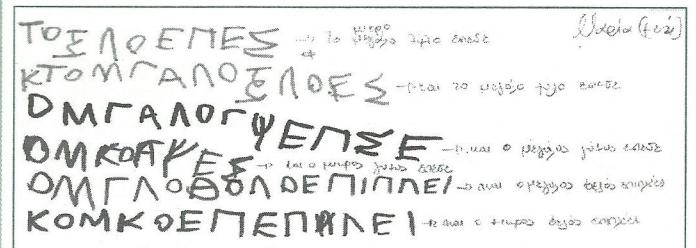
Γ) Σχέδιο (φάση A) και γραφή (φάση B).

Το παιδί επιλέγει να αναπαραστήσει ζωγραφικά την κατάσταση στο τέλος της φάσης A, αλλά όταν καλείται να αναπαραστήσει τη φάση B, επιλέγει τη χρήση γραμμάτων, και μάλιστα (εξελικτικό χαρακτηριστικό) γραμμάτων από το μικρό του όνομα.



Δ) Γραφή.

Το παιδί γράφει. Τόσο κατά τη φάση A, όσο και κατά τη φάση B, το παιδί χρησιμοποιεί τη γραφή για να παραστήσει συμβολικά την πειραματική κατάσταση. Η επιλογή αυτή είναι ανάλογη του επιπέδου που έχει κατακτήσει το παιδί και δε συναρτάται πάντοτε με την ηλικία.



Συζήτηση

Στην περιορισμένη αυτή έρευνα επιχειρήσαμε να δώσουμε κάποιες πρώτες απαντήσεις στα ερωτήματα που σχετίζονται με τη δυνατότητα συγκρότησης στην νηπιακή σκέψη ενός πρόδρομου μοντέλου για την άνωση και ερωτήματα τα οποία σχετίζονται με τη χρήση σημειώσεων ως μέσου απομνημόνευσης καταστάσεων πειραματικού χαρακτήρα.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής φαίνεται ότι υποστηρίζουν την ιδέα με βάση την οποία παιδιά ηλικίας 5-6 ετών μπορούν να οικοδομήσουν ένα πρόδρομο μοντέλο για την επίπλευση ή τη βύθιση των αντικειμένων που βασίζεται σε μια διαισθητική έννοια της πυκνότητας. Όπως διαπιστώσαμε στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων, 5 παιδιά, δηλαδή περισσότερα από το 1/4 του δείγματος, συγκροτούν στη σκέψη τους κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας ένα τέτοιο πρόδρομο μοντέλο. Πράγματι, συνυπολογίζοντας ότι ένα παιδί ήδη από τη φάση της αρχικής πρόβλεψης επικαλείται το υλικό ως παράγοντα σχετιζόμενο με την επίπλευση, θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι ο προσανατολισμός μιας σχετικής εκπαιδευτικής δραστηριότητας προς το ρόλο της φύσης ή/και της πυκνότητας του υλικού, είναι αποτελεσματικός από την προσχολική ακόμα ηλικία. Στην περίπτωση μάλιστα, όπου ο σχεδιασμός της διδακτικής διαδικασίας θα προβλέπει μια συστηματική διδακτική αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικού και παιδιών, η οποία δεν θα εξαντλείται στην πα-

ρακολούθηση των δοκιμών των παιδιών και την προσπάθεια ανίχνευσης και σχηματοποίησης των χαρακτηριστικών της σκέψης τους, όπως συνέβη στην περίπτωση της δικής μας έρευνας, εύλογα θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι τα αποτελέσματα θα είναι καλύτερα.

Το εύρημα αυτό είναι συμβατό με μια σειρά σχετικών ερευνών που πραγματοποιούμε την τελευταία δεκαετία. Οι έρευνες αυτές έχουν επιτρέψει τη μελέτη της συγκρότησης προδρόμων μοντέλων στη σκέψη των παιδιών της προσχολικής ηλικίας τα οποία, αν και επιτρέπουν μόνο την πραγματοποίηση απλών αιτιακών συσχετίσεων, είναι κατ' αρχήν συμβατά με τα επιστημονικά. Στην προοπτική αυτή σχεδιάζουμε, υλοποιούμε και αξιολογούμε σχετικές δραστηριότητες από τις Φυσικές Επιστήμες για παιδιά της προσχολικής ηλικίας, τις οποίες πραγματοποιούμε σε συνθήκες ατομικής ή ομαδικής διδακτικής παρέμβασης στα πλαίσια των σχολικών τάξεων των Νηπιαγωγείων. Στην κατεύθυνση αυτή κινείται τώρα και η έρευνά μας για το ζήτημα της επίπλευσης, σε διαφοροποιημένες εκπαιδευτικές συνθήκες και με περισσότερα στερεά και υγρά υλικά από όσα χρησιμοποιήσαμε στην παρούσα έρευνα.

Σε ό,τι αφορά τη χρήση των σημειώσεων από τα μικρά παιδιά, συνολικά, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι σχεδόν όλα τα παιδιά αναπαριστούν μια ταξινόμηση των κύβων (με λιγότερο ή περισσότερο ρεαλιστικό τρόπο). Μετά από επιμονή του πειραματιστή, τα παιδιά χρησιμοποιούν το υλικό που τους παρέχεται για να σημειώσουν (μαρκαδόροι, χαρτί), ανάλογα με το αναπτυξιακό τους επίπεδο (γραφή). Επίσης δε φαίνεται να επιλέγουν να σημειώσουν αυθόρμητα ό,τι κάνουν (με εξαίρεση κάποιες περιπτώσεις). Φαίνεται λοιπόν ότι μοιάζει να υπάρχει μια εξελικτική πορεία στον τρόπο που επιλέγουν να "σημειώσουν". Αυτό βεβαίως είναι αναμενόμενο, αν λάβει κανείς υπόψη του τη σχετική συζήτηση γύρω από το ζήτημα της εξέλιξης της γραφής, τόσο σε σχέση με λατινογενείς γλώσσες, όσο και σε σχέση με την ελληνική (Τάνταρος, 1999).

Ωστόσο, οι περιορισμοί που επιβάλλει ο μάλλον μικρός αριθμός του δείγματος, δεν επιτρέπουν τη βεβαιότητα για οποιοδήποτε από τα σχετικά με τις συμβολικές παραστάσεις συμπεράσματα. Η αναγκαιότητα για μεγαλύτερο δείγμα παιδιών και η εξέταση, τουλάχιστον για το δεύτερο μέρος αυτής της έρευνας, μεγαλύτερων ηλικιών, στη λογική της καταγραφής και, μακροπρόθεσμα, της εξέτασης σε βάθος των τρόπων με τους οποίους χρησιμοποιούνται τα συμβολικά συστήματα για την αναπαράσταση των επιστημονικών δραστηριοτήτων, αποτελεί έναν στόχο, ο οποίος ήδη δοκιμάζεται πιλοτικά (Tantaros, Koliopoulos, Papandreou & Ravanis, 2003).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Crahay M. & Delhaxhe A. (1988). *Agir avec les rouleaux. Agir avec l'eau*. Labor, Bruxelles.
 Ferreiro E. & Gomez-Palacio M. (1988). *Lire-écrire à l'école: comment s'y apprennent-ils.*, CRDP, Lyon.

- Garcia-Mila M., Teberosky A. & Martí E. (2000). Anotar para resolver una tarea de localización y memoria. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 51-70.
 Inagaki K. (1992). Piagetian and post-piagetian conceptions of development and their implications for Science Education in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 7(1), 115-133.
 Καμπεζά M. (2003). Η επιφάνεια της Γης ως φυσικός χώρος διαβίωσης στη σκέψη των παιδιών προσχολικής ηλικίας. *Έρευνώντας τον κόσμο του παιδιού*, 5, 40-55.
 Kamii C. & De Vries R. (1978) *Physical Knowledge in preschool education: implications of Piaget's theory*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
 Katsivou E., Liopeta E & Zogza V. (2000). The understanding of basic ecological concepts by preschoolers: development of a teaching approach based on drama/role play about interdependence of organisms. *Themes in Education*, 1(3), 241-262.
 Koliopoulos D., Tantaros S., Papandreou M. & Ravanis K. (in press). Preschool children's ideas about floating: a qualitative approach. *Journal of Science Education*.
 Lemeignan G. & Weil-Barais A. (1993). *Construire des concepts en Physique*. Hachette, Paris.
 Martí E. & Pozo J. I. (2000). Mas alla de las representaciones mentales: la adquisición de los sistemas externos de representación. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 11-30.
 Martí E. (1997). Les débuts de la capacité notationnelle implications didactiques. *Skholt*, 7, 218-237.
 Ravanis K. & Bagakis G. (1998). Science education in kindergarten: sociocognitive perspective. *International Journal of Early Years Education*, 6(3), 315-327.
 Ravanis K. (1994). The discovery of elementary magnetic properties in pre-school age. A qualitative and quantitative research within a piagetian framework. *European Early Childhood Education Research Journal*, 2(2), 79-91.
 Ravanis K. (1999). Représentations des élèves de l'école maternelle: le concept de lumière. *International Journal of Early Childhood*, 31(1), 48-53.
 Russell T., Harlen W. & Watt D. (1989). Children's ideas about evaporation, *International Journal of Science Education*, 11, 566-576.
 Solomonidou C. & Kakana D.-M. (2000). Preschool children's conceptions about the electric current and the functioning of electric appliances. *European Early Childhood Education Research Journal*, 8(1), 95-111.
 Τάνταρος Σ. (1999). Η εξέλιξη των μηχανισμών οικειοποίησης της γραπτής γλώσσας στο παιδί. *Γλώσσα*, 47, 57-75.
 Tantaros S., Koliopoulos D., Papandreou M. & Ravanis K. (2003). *Notational Practices within Preschoolers' Constructions of Scientific Knowledge*. Paper presented at the EARLI, 10th Biennial Conference, University of Padova, Italy, August.
 Τζιμογιάννης A. (2001). Βιωματικές νοητικές παραστάσεις παιδιών της προσχολικής ηλικίας για το ηλεκτρικό ρεύμα και τις εφαρμογές του. Μια μελέτη περιπτωσης. *Θέματα στην Εκπαίδευση*, 2(2/3), 271-284.
 Valanides N., Gritsi F., Kampeza M. & Ravanis K. (2000). Changing Pre-school children's conceptions of the day/night cycle. *International Journal of Early Years Education*, 8(1), 27-39.
 Weil-Barais A. (2001). Constructivist approaches and the teaching of science. *Prospects*, 31(2), 187-196.
 Χαραλαμποπούλου Χ., Κοσμόπουλος Δ., Ραβάνης Κ. & Παπαμιχαήλ Γ. (1997). Ο σχηματισμός των σκιών. Μια διδακτική παρέμβαση αποσταθεροποίησης βιωματικών νοητικών παραστάσεων παιδιών προσχολικής ηλικίας. *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, 26, 225-246.
 Zogza V. & Papamichael Y. (2000). The development of the concept of alive by preschoolers through a cognitive conflict teaching intervention. *European Journal of Psychology of Education*, 15(2), 191-205.