

Η συγκρότηση του φαινομένου της εναλλαγής της μέρας και της νύχτας στη σκέψη των παιδιών προσχολικής ηλικίας

Μ. Καμπεζά*, Φ. Γκρίτση*, Β. Χρηστίδου, Α. Τζιμογιάννης***, Κ. Ραβάνης***

*** Πανεπιστήμιο Πατρών, ** Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Φυσικός (Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση)**

Παλιότερες έρευνες με θέμα τις αντιλήψεις των παιδιών για το σχήμα της γης και την εναλλαγή μέρας-νύχτας πραγματοποιήθηκαν αρχικά από τον Piaget (1930), ο οποίος επισημαίνει ότι τα παιδιά αντιλαμβάνονται τη γη ως επίπεδη και παρατηρεί ότι η διδασκαλία του κοπερνίκειου ηλιακού συστήματος είναι αναποτελεσματική, καθώς τα παιδιά δεν μπορούν να το κατανοήσουν. Πολύ αργότερα, οι Nussbaum και Novak (1976) προσπάθησαν να ανιχνεύσουν τις παραστάσεις των παιδιών για το σχήμα της γης και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά αναπαριστούν τη γη χρησιμοποιώντας 5 βασικά μοντέλα, τα οποία είναι διατεταγμένα μ' ένα τρόπο που υποδηλώνει την ύπαρξη εννοιολογικής προόδου. Παρόμοιες έρευνες, έγιναν από τους Sneider και Pulos (1983) και τους Malí και Howe (1979). Ο Nussbaum ήταν ο μόνος που επιχείρησε μία διδακτική παρέμβαση με παιδιά της Β' τάξης του δημοτικού, με ικανοποιητικά αποτελέσματα, ακολουθώντας όμως μία καθαρά εμπειρική στρατηγική, βασιζόμενος σε επεξηγήσεις με εποπτικά και άλλα βοηθήματα (Driver et al., 1993). Αναφορικά με τη σχέση ήλιου, γης και φεγγαριού έχουν ασχοληθεί συστηματικά η Klein (1982) και ο Jones et al. (1987). Και οι δύο κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι λίγα παιδιά μπορούν να σχηματίσουν ένα μοντέλο συναφές με το επιστημονικό.

Πιο πρόσφατες έρευνες έχουν πραγματοποιηθεί (Vosniadou & Brewer, 1990. Βοσνιάδου, 1992, 1994. Βοσνιάδου κ.άλ. 1996. Diakidoy et al. 1997). Από τις συγκριτικές μελέτες με παιδιά από διαφορετικές σχολικές βαθμίδες φαίνεται ότι τα κυρίαρχα μοντέλα είναι της κοίλης σφαίρας, του δίσκου, της ορθογώνιας γης, της επίπεδης γης και της διπλής γης, ενώ για το φαινόμενο της μέρας και της νύχτας, η κυρίαρχη ερμηνεία είναι η κίνηση του ήλιου και του φεγγαριού (με οποιοδήποτε τρόπο). Σύμφωνα, λοιπόν, με τις παραπάνω έρευνες υποστηρίζεται ότι υπάρχουν τρία επίπεδα κατανόησης: αρχικά, συνθετικά και επιστημονικά, τα οποία εξελίσσονται με βάση την ηλικία των παιδιών.

Με τα αστρονομικά φαινόμενα έχει ασχοληθεί και ο Sharp (1995, 1996), στα αποτελέσματα του οποίου παρατηρείται ότι αναφορικά με το σχήμα της γης και του ήλιου τα περισσότερα παιδιά επιλέγουν σφαίρα, όσον αφορά στο φαινόμενο της μέρας και της νύχτας, αρκετά παιδιά αναγνωρίζουν ότι η γη γυρίζει γύρω από τον άξονά της, ενώ τα υπόλοιπα δίνουν ανιμιστικές ή και άλλες πιο σύνθετες απαντήσεις.

Οι διάφορες ερευνητικές και διδακτικές στρατηγικές, που εφαρμόζονται, συνήθως προκύπτουν και από διαφορετικές θεωρητικές κατευθύνσεις οι οποίες θα μπορούσαν να τοποθετηθούν στις εξής κατηγορίες (Ravanis & Bagakis, 1998): α) σε

αυτές που βασίζονται σε εμπειριστικές αντιλήψεις της μάθησης, β) σε αυτές που ακολουθούν το παράδειγμα του Piaget και γ) σε αυτές που συνδυάζουν τις μεταπτυχιακές και τις απόψεις του Vygotski για τη μάθηση, οι οποίες εντάσσονται σ' ένα κοινωνιο-γνωστικό πλαίσιο μάθησης. Το τελευταίο αυτό πλαίσιο υιοθετήθηκε στην παρούσα έρευνα.

Στο πρώτο μέρος πραγματοποιήθηκε η ανίχνευση των βιωματικών νοητικών παραστάσεων των παιδιών σε σχέση με το σχήμα της γης και του ήλιου και το φαινόμενο της εναλλαγής μέρας-νύχτας. Στη διδακτική παρέμβαση βασική επιδίωξη ήταν η αποσταθεροποίηση των βιωματικών νοητικών παραστάσεων που εντοπίσαμε, καθώς και ο μετασχηματισμός τους σε ερμηνευτικά μοντέλα συμβατά με τα επιστημονικά. Με βάση τα παραπάνω διατυπώθηκε η υπόθεση ότι τα παιδιά, που παρακολούθησαν τη διδακτική παρέμβαση, θα ήταν σε θέση να επιλέξουν σφαιρικό σχήμα για τη γη και τον ήλιο, να ερμηνεύσουν την εναλλαγή μέρας και νύχτας με βάση την κίνηση της γης και τελικώς να αναγνωρίσουν ότι η γη κινείται γύρω από τον άξονά της και τον ήλιο.

Μεθοδολογική προβληματική

Το δείγμα αποτέλεσαν 33 νήπια (5-6 ετών), από την περιοχή Πατρών, τα οποία δεν είχαν προηγούμενη συμμετοχή σε συστηματική διδασκαλία ή άλλη δραστηριότητα, σε σχέση με το σχήμα της γης και του ήλιου, καθώς επίσης και με την έννοια της εναλλαγής της μέρας και της νύχτας.

Η ανίχνευση των νοητικών παραστάσεων πραγματοποιήθηκε ατομικά με ημιδομημένες συνεντεύξεις, οι οποίες μαγνητοφωνήθηκαν και απομαγνητοφωνήθηκαν για περαιτέρω επεξεργασία, καθώς, επίσης, κρατήθηκαν πρωτόκολλα για την πρόχειρη καταγραφή των απαντήσεων και για μη λεκτικές παρατηρήσεις. Σε πρώτη φάση, παρουσιάστηκαν στα νήπια επτά (7) ξύλινα γεωμετρικά σχήματα (σφαίρα μικρή, σφαίρα μεγάλη, κύβος, κύλινδρος, δίσκος, ημισφαίριο και πυραμίδα) και τους ζητήθηκε να καταδείξουν αρχικά το σχήμα της γης και στη συνέχεια του ήλιου. Έπειτα, σε ένα ξύλινο επίπεδο τοποθετούσαν έξι διαφορετικών διαμέτρων ξύλινες σφαίρες, θεωρώντας ότι το ξύλινο επίπεδο είναι το διάστημα και ότι κάποιες από τις σφαίρες αντιπροσωπεύουν τον ήλιο και τη γη. Αφού επέλεξαν κάποια συγκεκριμένη θέση για τη γη και τον ήλιο στο ξύλινο επίπεδο, εξηγούσαν πώς γίνεται η εναλλαγή της μέρας και της νύχτας.

Στη συνέχεια, σχεδιάστηκε η διδακτική παρέμβαση με στόχο την οικοδόμηση του μοντέλου ενός σφαιρικού ήλιου και μιας σφαιρικής γης, την εξήγηση του φαινομένου της εναλλαγής της μέρας και της νύχτας και την κατανόηση της κίνησης της γης γύρω από τον άξονά της και τον ήλιο. Τη διδακτική παρέμβαση, που διαρκούσε 30', παρακολούθησαν ομάδες 6-7 νηπίων (ανάλογα με τον αριθμό τους σε κάθε νηπιαγωγείο), καθώς σημαντική ήταν η αλληλεπίδραση όχι μόνο μεταξύ του ενήλικα και των νηπίων, αλλά και η αλληλεπίδραση μεταξύ των ίδιων των νηπίων. Αρχικά παρουσιάστηκε στα παιδιά μια υδρόγειος σφαίρα, την οποία περιεργαζόμαστε μαζί με τα παιδιά και στη συνέχεια παρουσιάζοταν ένα σφαιρικό φωτιστικό με στόχο να προκληθεί γνωστική σύγκρουση, σε περίπτωση που τα παιδιά στο προ-τεστ δεν είχαν επιλέξει σφαίρα για το σχήμα της γης και του ήλιου.

Η πλευρά της γης που φωτιζόταν από το φωτιστικό ήταν εκείνη, στην οποία βρισκόταν η Ελλάδα. Τα νήπια καλούνταν να απαντήσουν αν η Ελλάδα έχει μέρα ή

νύχτα και πώς αυτό μπορεί να αλλάξει, αιτιολογώντας την απάντησή τους. Η συνήθης απάντηση, όσον αφορά την αλλαγή της κατάστασης, ήταν ότι κινείται ο ήλιος και φωτίζει τις άλλες χώρες. Όταν όμως τα νήπια καλούνταν να δείξουν, χρησιμοποιώντας το φωτιστικό, -κι ενώ είχαν τη δυνατότητα να το μετακινήσουν-, την κίνηση που κάνει ο ήλιος, κανένα νήπιο δεν ήταν σε θέση να δείξει κάποια συγκεκριμένη κίνηση. Παρέμβαιναν, λοιπόν, οι ερευνητές και ρωτούσαν «μήπως είναι η γη αυτή που κάνει κάτι κι όχι ο ήλιος;» προκειμένου να αποκεντρωθεί η σκέψη των νηπίων από την παράσταση της κίνησης του ήλιου και να επικεντρωθεί στην κίνηση της γης. Συνήθως, σ' αυτή τη φάση της διδακτικής διαδικασίας κάποιο παιδί απαντούσε ότι «γυρίζει η γη» και έδειχνε την κίνηση γύρω από τον άξονά της. Σε περίπτωση που δεν απαντούσε κανένα νήπιο ή όταν οι γνώμες των νηπίων διαχωρίζονταν, η ερευνήτρια που παρουσίαζε την δραστηριότητα ρωτούσε τη γνώμη της άλλης, η οποία με τη σειρά της, πρότεινε το «ορθό μαθησιακό πρότυπο», παρέχοντας στα νήπια τη δυνατότητα να αναδιοργανώσουν τις παραστάσεις τους. Στη συνέχεια, ένα-ένα τα παιδιά της κάθε ομάδας, έδειχναν πώς γίνεται μέρα σε μια χώρα, που έχει νύχτα, και το αντίθετο. Σε περίπτωση λανθασμένης απάντησης, τα υπόλοιπα νήπια υποδείκνυαν τη σωστή απάντηση.

Έπειτα, ακολουθούσε ένα παιχνίδι, όπου τα νήπια χωρίζονταν σε τρία ζευγάρια (όπου υπήρχε μονός αριθμός, η μια ερευνήτρια έπαιζε το ρόλο ενός νηπίου) πιασμένα πλάτη με πλάτη: το ένα ζευγάρι αντιπροσώπευε τον ήλιο, το άλλο τη γη και το τελευταίο κάποιον άλλον πλανήτη, με την προϋπόθεση ότι κάνει την ίδια κίνηση με τη γη. Το ζευγάρι-ήλιος τοποθετούνταν στο κέντρο του χώρου και τα υπόλοιπα δύο κινούνταν σε κυκλική τροχιά γύρω απ' αυτόν, αναπαριστώντας την κίνηση της γης. Σε τακτά χρονικά διαστήματα ζητούνταν από το ένα παιδί του ζευγαριού-πλανήτη ή γη να πει αν έχει μέρα ή νύχτα και τι πρέπει να κάνει για να έχει το αντίθετο. Στη συνέχεια οι ρόλοι μεταξύ των ζευγαριών άλλαζαν, προκειμένου όλα τα παιδιά να περάσουν από την κατάσταση ήλιος -γη- πλανήτη.

Για να αξιολογηθεί η πορεία και τα αποτελέσματα της παρέμβασης που σχεδιάστηκε, δέκα (10) μέρες περίπου μετά το τέλος της διδακτικής παρέμβασης πραγματοποιήθηκε ανίχνευση των παραστάσεων των παιδιών (μετά-τεστ) όπου χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες ερωτήσεις με τη διαδικασία του προ-τεστ.

Αποτελέσματα

Σχετικά με το σχήμα της γης και του ήλιου, οι απαντήσεις που δόθηκαν, τόσο κατά το προ-τεστ όσο και κατά το μετά-τεστ, παρουσιάζονται στους πίνακες, που ακολουθούν (πίνακας 1.1, 1.2).

Πίνακας 1.1: Το σχήμα της γης

	ΠΡΟ-ΤΕΣΤ	ΜΕΤΑ-ΤΕΣΤ
Σφαίρα	18	29
Ημισφαίριο	1	1
Δίσκος	1	0
Πυραμίδα	2	1
Κύβος	5	2

Κανένα σχήμα	5	0
Σύνθετο σχήμα	1	0

Πίνακας 1.2: Το σχήμα του ήλιου

	ΠΡΟ-ΤΕΣΤ	ΜΕΤΑ-ΤΕΣΤ
Σφαίρα	24	30
Ημισφαίριο	1	0
Δίσκος	3	2
Πυραμίδα	1	1
Κύβος	2	0
Κανένα σχήμα	2	0

Σύμφωνα με τους παραπάνω πίνακες, όσον αφορά στο σχήμα της γης, παρατηρείται ότι ένας σημαντικός αριθμός παιδιών στο προ-τεστ επιλέγει κύβο ή δεν μπορεί να δώσει απάντηση, ενώ αντίθετα στο μετά-τεστ η πλειοψηφία των παιδιών επιλέγει σφαιρικό σχήμα. Αναφορικά με το σχήμα του ήλιου πολλά παιδιά επιλέγουν το σφαιρικό σχήμα, ήδη από το προ-τεστ, ενώ ύστερα από την παρέμβαση φαίνεται να αυξάνονται.

Για το φαινόμενο της εναλλαγής της μέρας και της νύχτας τα περισσότερα παιδιά, κατά το προ-τεστ, δεν ήταν σε θέση να εξηγήσουν το φαινόμενο με βάση την κίνηση της γης. Συνήθως έδιναν απαντήσεις: φαινομενολογικού τύπου («ο ήλιος πάει πίσω από τα βουνά»/ «κρύβεται πίσω από τα σύννεφα»), τελεολογικού τύπου («μέρα έχουμε για να πηγαίνουμε σχολείο και νύχτα για να κοιμόμαστε») ή άλλες («ο Θεός κάνει τη μέρα και τη νύχτα»/ μύθος της Περσεφόνης). Αντίθετα στο μετά-τεστ διαπιστώνεται ότι τα περισσότερα παιδιά είναι σε θέση να εξηγήσουν το υπό μελέτη φαινόμενο βασισμένα στο επιστημονικό μοντέλο («η γη γυρίζει γύρω-γύρω σε μπαλαρίνα»-δείχνοντας ταυτόχρονα την ανάλογη κίνηση με το σώμα) (πίνακας 2.1).

Πίνακας 2.1: Η εναλλαγή μέρας-νύχτας

	ΠΡΟ-ΤΕΣΤ	ΜΕΤΑ-ΤΕΣΤ
Η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της/γύρω από τον εαυτό της και τον ήλιο.	3	17
Η γη γυρίζει γύρω από τον ήλιο	0	4
Άλλη εξήγηση	16	7
Δεν ξέρω/ Δεν απαντώ	14	5

Τέλος, τα αποτελέσματα για την κίνηση της γης βασίστηκαν στις απαντήσεις των παιδιών για την εναλλαγή της μέρας και της νύχτας, από όπου προκύπτει ότι τα περισσότερα παιδιά, κατά το προ-τεστ, θεωρούν ότι η γη δεν κινείται, αποδίδοντας

κίνηση σε άλλα σώματα όπως ο ήλιος, ενώ κατά το μετά-τεστ η γη παρουσιάζεται ως κινούμενο σώμα (πίνακας 2.2).

Πίνακας 2.2: Η κίνηση της γης

	ΠΡΟ-ΤΕΣΤ	ΜΕΤΑ-ΤΕΣΤ
Η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της και τον ήλιο	1	13
Η γη γυρίζει γύρω από τον εαυτό της	2	4
Η γη γυρίζει γύρω από τον ήλιο	0	4
Άλλες απαντήσεις	16	7
Δεν ξέρω / Δεν απαντώ	14	5

Συμπεράσματα και συζήτηση

Με βάση τα δεδομένα της διαδικασίας της ανίχνευσης προέκυψε το συμπέρασμα ότι η σκέψη των παιδιών αυτής της ηλικίας είναι κυρίως διαισθητικού τύπου και επικεντρώνεται στα άμεσα αντιληπτικά δεδομένα του περιβάλλοντος. Δηλαδή, αρχικά κάποια παιδιά αποδίδουν στη γη και τον ήλιο σχήματα διαφορετικά από τη σφαίρα (πίνακας 1.1, πίνακας 1.2), ενώ η πλειοψηφία των υποκειμένων του δείγματος ερμηνεύει την εναλλαγή μέρας-νύχτας, αποδίδοντάς τη κυρίως στην κίνηση του ήλιου, στα σύννεφα, ή αδυνατεί να δώσει οποιαδήποτε εξήγηση (πίνακας 2.1, 2.2). Επομένως, η νοητική οικοδόμηση του σφαιρικού σχήματος της γης και του ήλιου και η αποκέντρωση της σκέψης των νηπίων από τον ήλιο και η επικέντρωσή της στην κίνηση της γης (γύρω από τον άξονα της και τον ήλιο) αποτελούν βασική προϋπόθεση για την κατανόηση του φαινομένου της μέρας και της νύχτας και της κίνησης της γης. Επιλέχθηκε, λοιπόν, μια συγκρουσιακού τύπου παρέμβαση θεωρώντας ότι τα υποκείμενα μετά το τέλος της θα είναι σε θέση να αποκεντρώσουν τη σκέψη τους από τα αντιληπτικά δεδομένα και να οδηγηθούν σ' ένα μοντέλο συμβατό με το επιστημονικό. Σημαντικός, επομένως, ήταν ο ρόλος της διδακτικής αξιοποίησης των αυθόρμητων νοητικών παραστάσεων των παιδιών, οι οποίες τις περισσότερες φορές αποτελούν γνωστικά εμπόδια.

Στα πλαίσια αυτής της εργασίας είναι σημαντικό να γίνουν μερικές ακόμη επισημάνσεις σχετικές με την κίνηση της γης και τη δυσκολία που αντιμετωπίζουν τα νήπια στην κατανόησή της. Η κίνηση της γης γύρω από τον άξονά της και τον ήλιο αποτελείται από δύο σύγχρονες διάρκειες, πράγμα που φαίνεται να δυσκολεύει ιδιαίτερα τα νήπια. Πιο συγκεκριμένα, η κατάσταση εκείνη που περιλαμβάνει δύο σύγχρονες κινήσεις είναι πιο δύσκολη από εκείνη που περιλαμβάνει μια κίνηση κάθε φορά. Παρόλο που αυτό ίσως να οφείλεται σε δυσκολία κινητικού συντονισμού, καθώς στην ηλικία αυτή οι κινητικές δεξιότητες είναι ακόμη υπό διαμόρφωση, υπάρχουν αρκετά υποκείμενα τα οποία κατανοούν τελικά την κίνηση μετά την παρέμβαση και είναι σε θέση να την αναπαράγουν με το πειραματικό υλικό κατά το μετά-τεστ. Το γεγονός αυτό, μας οδηγεί στη σκέψη ότι ίσως να υπάρχει κάποια άλλη εκδοχή, πέρα από τη δυσκολία κινητικού συντονισμού, με την οποία να επιχειρηθεί μια ερμηνεία

αυτού του φαινομένου. Εξάλλου, η σύγκριση των επιδόσεων των παιδιών όσον αφορά πειραματικές καταστάσεις που αφορούν δύο σύγχρονες κινήσεις ή πειραματικές καταστάσεις που αφορούν μία κίνηση, δείχνει ότι στη δεύτερη περίπτωση, τα παιδιά κάνουν σωστές εκτιμήσεις-συλλογισμούς, ενώ στη πρώτη περίπτωση περισσότερα λάθη (Βελλοπούλου, 1994). Γίνεται, λοιπόν, φανερό, ότι για τα μικρά παιδιά η έννοια της διαδοχής διαρκειών είναι πιο εύκολο να κατανοηθεί απ' ότι η έννοια των σύγχρονων διαρκειών.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί, ότι αν και τα αποτελέσματα ήταν θετικά, η έρευνα πραγματοποιήθηκε κάτω από ιδανικές συνθήκες, με μικρές ομάδες υποκειμένων, σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο και με πειραματικό υλικό, που δεν είναι διαθέσιμο στα νηπιαγωγεία, θεωρούμε, ωστόσο, ότι μπορούν να αξιοποιηθούν διδακτικά στα πλαίσια ανάπτυξης και σχεδιασμού δραστηριοτήτων για την προσχολική εκπαίδευση.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- ΒΕΛΛΟΠΟΥΛΟΥ, Α. 1994. *Quelques éléments pour l'introduction du concept de temps physique à l'école maternelle*. Mémoire de D.E.A, Université de Provence, Aix-en Provence.
- ΒΟΣΝΙΑΔΟΥ, Σ. 1992. Τι πιστεύουν τα παιδιά για τη γη, τον ήλιο και το φαινόμενο της μέρας/νύχτας. *Ψυχολογικές έρευνες στην Ελλάδα*, τ. Ι, Εκδόσεις Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 41-50.
- ΒΟΣΝΙΑΔΟΥ, Σ. 1994. Η εννοιολογική αλλαγή στην παιδική ηλικία: παραδείγματα από το χώρο της αστρονομίας. Στο Β. Κουλαϊδής (επιμ.), *Αναπαραστάσεις του φυσικού κόσμου*, Gutenberg, Αθήνα, 233-261.
- ΒΟΣΝΙΑΔΟΥ, Σ. ΑΡΧΟΝΤΙΔΟΥ, Α. ΚΑΛΟΓΙΑΝΝΙΔΟΥ, Α. ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ, Χ. 1996. Πώς τα Ελληνόπουλα αντιλαμβάνονται το σχήμα της γης: μια μελέτη της εννοιολογικής αλλαγής στην παιδική ηλικία. *Ψυχολογικά Θέματα*, 7 (1), 30-51.
- ΔΙΑΚΙΔΟΥ, Ι., ΒΟΣΝΙΑΔΟΥ, Σ., ΗΑΥΚΣ, J. 1997. Conceptual change in astronomy: Models of the earth and of the day/night cycle in American-Indian children. *European Journal of Psychology of Education*, 7 (2), 159-184.
- DRIVER, R., GUESNE, E., TIBERGHIE, A. (eds) 1993. *Οι ιδέες των παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες*. Ένωση Ελλήνων Φυσικών - Τροχαλία, Αθήνα.
- JONES, B. L. LYNCH, P. P. REESINK, C. 1987. Children's conceptions of the Earth, Sun and Moon, *International Journal of Science Education*, 9 (1), 43-53.
- KLEIN, C. 1982. Children's concepts of the Earth and the Sun: a cross-cultural study. *Science Education*, 65 (1), 95-107.
- MALI, G. B. HOWE, A. 1979. Development of Earth and gravity concepts among Nepali children. *Science Education*, 63 (5), 685-691.
- NUSSBAUM, J. NOVAK, J. D. 1976. An assessment of children's concepts of the Earth utilizing structured interviews. *Science Education*, 60 (4), 535-550.
- PIAGET, J. 1930. *The Child's Conception of Physical Causality*. Routledge & Kegan Paul, London.
- RAVANIS, K. BAGAKIS, G. 1998. Science Education in Kindergarten: Sociocognitive perspective. *International Journal of Early Years Education*, 6 (3), 315-328.

- SHARP, J. 1995. Children's astronomy: implications for curriculum developments at Key Stage 1 and the future of infant science in England and Wales. *International Journal of Early Years Education*, 3 (3), 17-49.
- SHARP, J. 1996. Children's astronomical beliefs: a preliminary study of Year 6 children in south-west England. *International Journal of Science Education*, 18 (6), 685-712.
- SNEIDER, C. PULOS, S. 1983. Children's cosmographies: understanding the Earth's shape and gravity. *Science Education*, 67 (2), 205-221.
- VOSNIADOY, S. BREWER, W. F. 1990. *A cross-cultural investigation of children's conceptions about the Earth, the Sun and the Moon: Greek and American data*. Technical Report 497, University of Illinois, Urbana-Champaign.

Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε με την οικονομική υποστήριξη του προγράμματος "Κ. ΚΑΡΑΘΕΟΔΩΡΗΣ" της Επιτροπής Ερευνών του Πανεπιστημίου Πατρών.

Κώστας Ραβάνης
(επιμέλεια)

**Η μύηση των μικρών παιδιών στις Φυσικές
Επιστήμες.
Εκπαιδευτικές και διδακτικές διαστάσεις**

Πάτρα
2001