

Μαθηματικά, φυσικές επιστήμες και τεχνολογία στο νηπιαγωγείο: Απλή πρόκληση ή αναγκαιότητα

1. Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, στα πλαίσια εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων, διαδικασιών αναμόρφωσης των αναλυτικών προγραμμάτων και γενικότερα στα πλαίσια της αναζωπύρωσης των εκπαιδευτικών ζητημάτων που παρατηρείται όχι μόνο στη χώρα μας, αλλά και στις περισσότερες χώρες του εξωτερικού, αναπτύσσονται έντονοι προβληματισμοί που αφορούν ειδικά στην «προσχολική» εκπαίδευση.

Ένα από τα ζητήματα που απασχολεί ιδιαίτερα τους εκπαιδευτικούς αλλά και τους ερευνητές, που ειδικεύονται στο χώρο τη προσχολικής αγωγής, έχει να κάνει με την εισαγωγή γνωστικών αντικειμένων όπως τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες και η τεχνολογία και ο τρόπος προσέγγισης αυτών στο Νηπιαγωγείο. Στόχος μας μέσα από αυτήν τη μελέτη είναι να διακρίνουμε τις κύριες τάσεις που επικρατούν σήμερα στην προσχολική εκπαίδευση και να αναζητήσουμε αφενός τις

συνθήκες μέσα στις οποίες διαμορφώνονται οι εξελίξεις στο χώρο της προσχολικής αγωγής, σχετικά με τον παραπάνω προβληματισμό κι αφετέρου να προσδιορίσουμε τους παράγοντες που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην επικράτηση των κυρίαρχων στάσεων.

Δύο είναι οι τάσεις που κυριαρχούν. Από τη μια μεριά επικρατεί μια παραδοσιακή τάση, σύμφωνα με την οποία τα μαθηματικά¹ και ιδιαίτερα οι φυσικές επιστήμες και η τεχνολογία δεν αποτελούν γνωστικές περιοχές προσεγγίσιμες από τα παιδιά της προσχολικής ηλικίας. Από την άλλη μεριά, σύμφωνα με μια δεύτερη τάση που έχει αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια, δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη σημασία της εμπλοκής των μικρών παιδιών με αυτές τις γνωστικές περιοχές από τα πρώτα στάδια της εκπαίδευσης (νηπιαγωγείο).

Σύμφωνα με την πρώτη τάση, η οποία φαίνεται να δεσπόζει στο χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης, υποτιμάται η σημασία αυτών των γνωστικών περιοχών για την εκπαίδευση.

ση των μικρών παιδιών. Δεν πρόκειται για μια παιδαγωγική προσέγγιση που διατυπώνεται ρητά, αντίθετα τις περισσότερες φορές ανιχνεύεται τόσο στο πεδίο της έρευνας, όσο και σε πρακτικό επίπεδο μέσα από τη μελέτη των αναλυτικών προγραμμάτων και την παρατήρηση της καθημερινής πρακτικής σε μια σχολική τάξη του Νηπιαγωγείου.

2. Τα αναλυτικά προγράμματα προσχολικής εκπαίδευσης

Όσον αφορά στα αναλυτικά προγράμματα, παρατηρείται μια ποικιλία προσεγγίσεων. Ιδιαίτερη ασάφεια επικρατεί στις χώρες, όπου δεν υπάρχει επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα για το Νηπιαγωγείο. Σε αυτές τις περιπτώσεις το περιεχόμενο της «εκπαίδευσης» των μικρών παιδιών καθορίζεται αποκλειστικά από τις προσωπικές επιλογές των εκπαιδευτικών, γεγονός που αντανάκλα μια γενικότερη υποτίμηση του Νηπιαγωγείου, όσον αφορά στη σημασία του για την αγωγή του μικρού παιδιού² (Plaisance και Rayna, 1997). Σε άλλες περιπτώσεις οι στόχοι ποικίλουν, επειδή στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες υπάρχουν δυο διαφορετικοί θεσμοί που καλύπτουν την προσχολική ηλικία, οι παιδικοί σταθμοί και τα Νηπιαγωγεία³. Στην πρώτη περίπτωση, οι στόχοι σχετίζονται περισσότερο με τη φροντίδα, την κοινωνικοποίηση και το παιχνίδι. Είναι φανερό ότι, δεν τίθεται καν θέμα για την εισαγωγή τέτοιων γνωστικών περιοχών

στα πλαίσια της αγωγής των μικρών παιδιών. Ωστόσο, ακόμα και στη δεύτερη περίπτωση, όπου υπερσχύουν οι εκπαιδευτικοί στόχοι (ό.π.π.), διαπιστώνεται μια διφορούμενη εικόνα όσον αφορά στο περιεχόμενο των αναλυτικών προγραμμάτων και στους διδακτικούς στόχους που αναφέρονται στα μαθηματικά και στις φυσικές έννοιες (για την τεχνολογία άλλωστε δεν γίνεται ακόμα λόγος). Υπάρχουν προγράμματα όπου οι παραπάνω γνωστικές περιοχές είναι διακριτές με σαφείς στόχους και διδακτικές προτάσεις⁴ και άλλα στα οποία ανιχνεύονται διάφορες επιστημονικές και μαθηματικές έννοιες σε όλο το πρόγραμμα⁵, όπου οι στόχοι και οι αντίστοιχες διδακτικές προτάσεις δεν είναι αρκετά σαφείς (Πούλος, 1994).

3. Η σχολική πραγματικότητα και οι στάσεις των εκπαιδευτικών

Όσον αφορά στην ίδια τη σχολική πραγματικότητα, οι απόψεις των εκπαιδευτικών και οι διδακτικές τους επιλογές ποικίλλουν. Αφενός ελάχιστοι/ες έχουν λάβει ιδιαίτερη εκπαίδευση σε αυτά τα γνωστικά αντικείμενα κατά τη διάρκεια των σπουδών τους και η αδυναμία χειρισμού αυτών των περιοχών ως διδακτικό περιεχόμενο αντανάκλαται στις επιλογές που κάνουν κατά την καθημερινή πρακτική στο Νηπιαγωγείο (Καλλέρη και Ψύλλος, 2001, Καλαβάσης, 1997). Αφετέρου οι περισσότεροι/ες αναγνωρίζουν τη ση-

μασία ανάπτυξης μαθησιακών δραστηριοτήτων από τις φυσικές επιστήμες και τα μαθηματικά για τη γνωστική εξέλιξη των μικρών παιδιών (Μηναδοπούλου και Παρτσάλη, 2001). Τελικά όμως, σε κάθε περίπτωση, ο χρόνος που αφιερώνεται σε αυτές τις γνωστικές περιοχές δεν είναι ανάλογος με τον χρόνο που αφιερώνεται σε άλλες περιοχές, όπως η ανάπτυξη γλωσσικών ικανοτήτων, το παιχνίδι και οι ελεύθερες δραστηριότητες. Έτσι, ειδικά οι εκπαιδευτικοί που δεν είναι κατάλληλα καταρτισμένοι να επεξεργαστούν τα διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα από κοινού, αποφεύγουν την ενασχόληση με τις Φυσικές Επιστήμες, τα μαθηματικά και πολύ περισσότερο με την τεχνολογία (Bowman, 1999).

4. Παράγοντες που συντελούν στη διατήρηση της παραδοσιακής τάσης

Αν τα στοιχεία που αναφέραμε δείχνουν σε ένα πρώτο επίπεδο πως εκδηλώνεται η τάση, σύμφωνα με την οποία δεν θεωρείται απαραίτητη ή τουλάχιστον ιδιαίτερα σημαντική η συστηματική επαφή των μικρών παιδιών με τις φυσικές επιστήμες, τα μαθηματικά και την τεχνολογία, έχει ενδιαφέρον να αναζητήσουμε τους λόγους που κατευθύνουν ένα μεγάλο ποσοστό των ατόμων που ασχολούνται με την προσχολική αγωγή σε αυτή την επιλογή. Μπορούν να δοθούν διαφορετικές ερμηνείες, οι οποίες όμως δεν

δρουν αυτόνομα. Οι διάφοροι παράγοντες που διαμορφώνουν αυτή την τάση λειτουργούν συνδυαστικά, ορθώνοντας συχνά ένα τείχος που κάνει ακόμα πιο δύσκολο το εγχείρημα της εισαγωγής των μικρών παιδιών στην επιστημονική σκέψη. Εν συντομία, θα αναφερθούμε σε αυτούς που θεωρούμε πιο σημαντικούς.

α. Το πρόβλημα του διδακτικού μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης

Η μαθηματική γνώση και οι φυσικές επιστήμες για τους ενήλικους αποτελούν πεδία αφηρημένης και αυστηρά δομημένης επιστημονικής γνώσης, με προορισμό κυρίως την αντιμετώπιση σύνθετων και πολύπλοκων προβλημάτων. Από την άλλη μεριά, η σκέψη των νηπίων υποκειται σε σημαντικούς νοητικούς περιορισμούς και η εμπειρία τους θεωρείται περιορισμένη γεγονός που σημαίνει ότι, οι μαθηματικές ή οι φυσικές γνώσεις των παιδιών είναι άτυπες, συγκεκριμένες και συχνά εμποτισμένες με φανταστικά στοιχεία. Αυτή η μεγάλη διάσταση ανάμεσα στην καθαρά επιστημονική γνώση και τις άτυπες γνώσεις των νηπίων, καθιστά πραγματικά δύσκολο εγχείρημα τον διδακτικό μετασχηματισμό της επιστημονικής γνώσης σε διδακτικό αντικείμενο κατάλληλο για το Νηπιαγωγείο (Bowman, 1999, Ραβάνης, 1999, Χρησιδίου, 2001). Αυτή ακριβώς η δυσχέρεια σε συνδυασμό με την ελλιπή εκπαίδευση των εκπαιδευτικών πάνω σε αυτά τα θέματα, απο-

τελεί για ένα μεγάλο μέρος του εκπαιδευτικού κόσμου ένα ανυπέρβλητο εμπόδιο. Έτσι, κάθε προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση προδιαγράφεται αν όχι ως ουτοπική, σίγουρα καταδικασμένη σε αποτυχία.

β. Η αντιμετώπιση της επιστημολογικής θεωρίας του Piaget ως παιδαγωγική προσέγγιση

Σε όλα τα παραπάνω έρχεται συχνά να προστεθεί η επικρατούσα αντίληψη, η οποία επί πολλά έτη διαπνέει τα ΑΠ προσχολικής αγωγής και η οποία αφορά στις περιορισμένες δυνατότητες του μικρού παιδιού. Ορισμένοι «μεταφραστές» της παιζετικής θεωρίας μέσα από μια παιδαγωγική προοπτική, στην προσπάθειά τους να αναμορφώσουν την εκπαίδευση, μετέφεραν κάποιες από της αρχές αυτής της θεωρίας, αυτούσιες, στην παιδαγωγική πρακτική. Έτσι γι' αυτούς, το μικρό παιδί μέχρι να οικοδομήσει το στάδιο της συγκεκριμένης σκέψης δεν είναι σε θέση να συμμετέχει σε οργανωμένες μαθησιακές διαδικασίες. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οποιαδήποτε προσπάθεια προς αυτήν την κατεύθυνση να θεωρείται τουλάχιστον ακατάλληλη (Inagagi, 1992, Gelman 1999, Ραβάνης, 1999).

γ. Το νηπιαγωγείο ως προθάλαμος της δημοτικής εκπαίδευσης

Τέλος, ο φόβος για τη σχολειοποίηση του Νηπιαγωγείου και γενικότερα των κέντρων προσχολικής αγωγής έρχεται να υποστηρίξει όλα τα παραπάνω, προβάλλοντας την

άποψη, σύμφωνα με την οποία οποιαδήποτε προσπάθεια εισαγωγής ή επέκτασης αυτών των γνωστικών περιοχών στο πρόγραμμα σημαίνει προοδευτικά τη μετατροπή του Νηπιαγωγείου από χώρο παιχνιδιού, ελεύθερης έκφρασης και ανάπτυξης, σε οργανωμένη σχολική μονάδα. Δεν είναι απόλυτα άδικη αυτή η στάση, γιατί πράγματι οι αλλαγές πολλές φορές εγκυμονούν κινδύνους, τους οποίους με έμφαση υπογραμμίζει ο Frangos (1996) σχολιάζοντας του στόχους της προσχολικής εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα υποστηρίζει ότι, παρόλο που προσπαθούμε να υποτάξουμε και την προσχολική εκπαίδευση στα στερεότυπα που κυβερνούν τα υπόλοιπα επίπεδα της εκπαίδευσης, αυτή συνεχίζει να ακολουθεί μια παράλληλη πορεία, εναλλακτική, σε σχέση με το Δημοτικό σχολείο, διαμέσω κοινωνικών και πολιτισμικών επιταγών. Ωστόσο, ο φόβος απέναντι σε αλλαγές μπορεί να οδηγήσει στη διατήρηση μιας συντηρητικής δομής για την προσχολική εκπαίδευση, η οποία ίσως να μην έχει καμία σχέση με τις σημερινές εκπαιδευτικές ανάγκες.

5. Η εισαγωγή της επιστημονικής σκέψης στο νηπιαγωγείο

Στον αντίποδα αυτής της συντηρητικής τάσης βρίσκεται ένα ρεύμα από ερευνητές, αλλά και από εκπαιδευτικούς, που συνεχώς αυξάνεται και που αμφισβητεί τον παραδοσιακό ρόλο του νηπιαγωγείου προσπα-

θώντας να εδραιώσει την άποψη σύμφωνα με την οποία, το περιεχόμενο της ενασχόλησης των μικρών παιδιών μπορεί να είναι καθοριστικό για τη μελλοντική τους ανάπτυξη σε κοινωνικό και γνωστικό επίπεδο. Ως εκ τούτου υποστηρίζεται ότι, τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες και η τεχνολογία θα πρέπει ίσως, να λάβουν μια πιο σημαντική θέση στα αναλυτικά προγράμματα (Malcom, 1999). Το πρόσφατα ανεπτυγμένο ερευνητικό ενδιαφέρον δικαιολογεί την ανάπτυξη διαφορετικών προσεγγίσεων και διδακτικών προτάσεων πάνω σε αυτήν την ιδέα. Όπως υποστηρίζουν οι Deleau κ.ά. (1996), δεν είναι παρά στις αρχές της δεκαετίας του 1990 που αναπτύχθηκε εκ νέου ένα αξιολογούμενο ενδιαφέρον για τα πρώτα χρόνια της ζωής του παιδιού.

Στη συνέχεια, θα προσπαθήσουμε να διακρίνουμε τους παράγοντες εκείνους που συντελούν στην ανάπτυξη αυτής της σχετικά νέας τάσης, όσον αφορά στην εκπαίδευση των μικρών παιδιών.

α. Η διαμόρφωση των εκπαιδευτικών αναγκών σήμερα

Οι αλλαγές στην εκπαίδευση τις περισσότερες φορές κατευθύνονται από κοινωνικές, τεχνολογικές και οικονομικές αλλαγές και συχνά συμβαδίζουν με αυτές. Με παρόμοιο τρόπο διαμορφώνονται και τα ενδιαφέροντα των ερευνητών του χώρου αυτού (Frangos, 1996, Bruner, 1996, Neumann, 1996, Bonnafé, 1996). Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζεται ότι τέτοιου είδους αλλαγές

υπαγορεύουν σήμερα, περισσότερο από ποτέ, μια οργανωμένη τάση αναζήτησης διδακτικών μοντέλων για την εισαγωγή των μαθηματικών, των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας στην προσχολική εκπαίδευση (Johnson, 1999).

Πράγματι, μέσα από μια κοινωνική προοπτική, τα παιδιά σήμερα, ήδη από την ηλικία των τριών ετών, δεν βρίσκονται πια στο σπίτι, μεγαλώνουν στα πλαίσια ενός οργανωμένου χώρου προσχολικής αγωγής. Ο αριθμός των παιδιών που εγγράφονται σε κάποιου είδους προσχολικό πρόγραμμα, τα τελευταία χρόνια αυξάνεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς (Plaisance & Rayna, 1997, Deleau κ.ά., 1996, Johnson, 1999). Αυτό έχει ως συνέπεια να αυξάνονται αντίστοιχα και οι χώροι που φιλοξενούν παιδιά προσχολικής ηλικίας, γεγονός που δημιουργεί αναγκαστικά νέους προβληματισμούς σχετικά με το περιεχόμενο και την ποιότητα τόσο των παρεχομένων υπηρεσιών όσο και του αναλυτικού προγράμματος.

Κάτω από μια άλλη σκοπιά, εκείνη της τεχνολογικής ανάπτυξης, ο ρυθμός αύξησης των δυνατοτήτων των νέων τεχνολογιών διευρύνει συνεχώς το πεδίο των ευκαιριών που προσφέρονται για την αναμόρφωση των στόχων της εκπαίδευσης (Clements, 1999). Οι προκλήσεις των νέων τεχνολογιών δεν άφησαν ανεπηρέαστους τους ερευνητές που ασχολούνται με την εκπαίδευση. Για παράδειγμα, το νέο εργαλείο έδωσε την ευκαιρία για μια διαφορετική διδακτική προσέγγιση γνωστι-

κών περιοχών που δυσκολεύουν ιδιαίτερα τους μαθητές. Έτσι, τα πορίσματα των ερευνών σε αυτό το χώρο (βλ. σχετικά Campbell κ.ά., 1991, Clements κ.ά., 1997), που αφορούν τις περισσότερες φορές τη δυνατότητα των μικρών μαθητών να προσεγγίσουν μαθηματικές έννοιες, όταν παρέχεται ένα κατάλληλα διαμορφωμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, ενισχύουν την τάση που υποστηρίζει την αναμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων της προσχολικής εκπαίδευσης (Clements, 1999).

Τέλος, φαίνεται ότι οι ταχείες αλλαγές του κόσμου –κοινωνικές, οικονομικές, τεχνολογικές– συνέβαλλαν στη διαμόρφωση μιας νέας, ευρέως διαδεδομένης εκπαιδευτικής άποψης, σύμφωνα με την οποία για να μπορέσουν να αντιμετωπίσουν τα σημερινά παιδιά τέτοιες αλλαγές ως μαθητές, αλλά και αργότερα ως ενήλικες⁶, υπάρχει ανάγκη να εξοικειωθούν με την επιστημονική σκέψη (Johnson, 1999). Πράγματι, οι εξελίξεις στην επιστήμη σημειώνονται με ταχύτατους ρυθμούς, το ίδιο γρήγορα όμως απαξιώνονται οι σχετικές γνώσεις. Αυτό σημαίνει ότι, είναι αναγκαίο οι μαθητές να διευρύνουν το πεδίο των γνώσεων και των ικανοτήτων τους. Παράλληλα, εκφράζεται η ανάγκη να αποκτήσουν οι μαθητές νοητικές ικανότητες που θα τους επιτρέπουν να εφαρμόζουν με άνεση τις γνώσεις που ήδη διαθέτουν, ειδικά στην αντιμετώπιση νέων, άγνωστων προβλημάτων (Bowman, 1999).

β. Το πρόβλημα της σχολικής αποτυχίας

Όμως η σημερινή εκπαίδευση μπορεί να εκπληρώσει ένα τέτοιο στόχο; Η πρόκληση αυτή δεν είναι καινούργια για την εκπαίδευση. Το φαινόμενο της αποτυχίας των μαθητών τόσο στα μαθηματικά –από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού– όσο και στις φυσικές επιστήμες –κυρίως στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση– σχετίζεται κυρίως με τον τρόπο διδακτικής προσέγγισης αυτών των γνωστικών περιοχών. Πράγματι, ασκείται σήμερα έντονη κριτική στα αναλυτικά προγράμματα που δίνουν ακόμα έμφαση στις επαναληπτικές δραστηριότητες, στην απόκτηση συγκεκριμένων τεχνικών για την επίλυση προβλημάτων, στο γρήγορο υπολογισμό αποτυγχάνοντας έτσι, να ενδυναμώσουν την πραγματικά μαθηματική σκέψη και γνώση και τις γενικότερες ικανότητες επίλυσης προβλημάτων. Πλήθος ερευνητών θεωρούν υπεύθυνο για την αποτυχία των μαθητών, ειδικά στα μαθηματικά, τον τρόπο προσέγγισης των μαθηματικών εννοιών στα πλαίσια της οργανωμένης εκπαίδευσης (Barody, 1993, Resnick, 1995). Είναι ενδεικτικό το γεγονός ότι, ο φόβος, η αδιαφορία και τελικά η αποτυχία στα μαθηματικά εμφανίζεται ήδη από τις μικρές ηλικίες (Kamí & De Clark, 1995)⁷. Η σημασία του φαινομένου αυτού μεγιστοποιείται, αν σκεφτούμε ότι αυτή η κατάσταση σχετίζεται άμεσα με τις ανισότητες στο χώρο της εκπαίδευσης. Πολλοί ερευνητές (Champion, 1999, Johnson, 1999,

Day & Yarbrough, 1999, Malcom, 1999) υποστηρίζουν ότι, η αποτυχία σε αυτές τις δυο γνωστικές ενότητες αποτελεί συχνά τον βασικό παράγοντα αποκλεισμού από τις εκπαιδευτικές ευκαιρίες –σε συνδυασμό πάντα με τις αντίστοιχες κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές συνθήκες μιας εποχής –.

γ. Εκπαιδευτικές προσεγγίσεις συμβατές με τις εκπαιδευτικές ανάγκες της σημερινής κοινωνίας

Συνδυάζοντας τις παραπάνω διαπιστώσεις καταλήγουμε ότι, πρέπει να δοθεί έμφαση στην αναμόρφωση της διδασκαλίας αυτών των γνωστικών περιοχών, αφενός για να αντιμετωπισθεί η αντίστοιχη σχολική αποτυχία και οι μελλοντικές ανισότητες που αυτή υπαγορεύει κι αφετέρου γιατί αυτές οι γνωστικές περιοχές έχουν άμεση σχέση με τις νέες εκπαιδευτικές ανάγκες. Μήπως αυτό σημαίνει ότι, η αναζήτηση νέων διδακτικών μοντέλων για την αντιμετώπιση της σχολικής αποτυχίας θα έπρεπε να κινηθεί με άξονα την ανάδειξη της σημασίας και της λειτουργικότητας των επιστημονικών εννοιών, των κοινωνικών και των πολιτιστικών διαστάσεων τους και της σχέσης τους με την πραγματικότητα; Πώς, όμως, θα μπορούσε να συνδεθεί μια τέτοια προοπτική με το είδος και την ποιότητα των εκπαιδευτικών στόχων του Νηπιαγωγείου; Ποιος θα μπορούσε να είναι ο ρόλος της προσχολικής εκπαίδευσης στα πλαίσια αυτής της γενικότερης εκπαιδευτικής προοπτικής;

δ. Ο ρόλος του νηπιαγωγείου στα πλαίσια των σύγχρονων εκπαιδευτικών αναγκών

Υποστηρίζεται ότι για τα παιδιά των τριών ετών –οποιαδήποτε και να είναι η κατάσταση στην οποία ζουν– είναι ακόμα όλα δυνατά (Καλαβάσης, 1997). Αλλά, μόλις έπειτα από λίγα χρόνια, πολλά από αυτά ίσως να έχουν ξεκινήσει να χάνουν έδαφος και να μην μπορούν στη συνέχεια να καλύψουν τις διαφορές (Malcom, 1999). Κάτω από μια τέτοια προοπτική, θα μπορούσε κάποιος να ισχυριστεί ότι η αποτυχία των μαθητών ειδικά στα μαθηματικά και στις φυσικές επιστήμες, συνδέεται κατά ένα μέρος με τις περιορισμένες δυνατότητες που παρέχονται στα μικρά παιδιά, από τα αναλυτικά προγράμματα και τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, για επεξεργασία μαθηματικών και φυσικών εννοιών, σχέσεων και ιδιοτήτων (Johnson, 1999, Day & Yarbrough, 1999, Bredekamp & Copple, 1998). Όμως, τα μικρά παιδιά μπορούν και σε ποιο βαθμό να επεξεργαστούν σύνθετες επιστημονικές έννοιες και να αναπτύξουν τη μαθηματική σκέψη τους;

Παρόλο που, η εκπαιδευτική έρευνα στο παρελθόν αμφισβητούσε τις ικανότητες των μικρών παιδιών να προσεγγίσουν την επιστήμη και τα μαθηματικά, οι πιο πρόσφατες μελέτες που προέρχονται από την αναπτυξιακή και τη γνωστική ψυχολογία προτείνουν ότι, τα παιδιά είναι ικανά για θεωρητική μάθηση επικεντρωμένη στις έννοιες (Johnson, 1999, Ραβάνης, 1999). Σταδιακά, επιβεβαιώνεται ότι τα μικρά παιδιά εί-

να ικανά για περισσότερα πράγματα από όσα είχε υποθέσει στο παρελθόν η ψυχολογική έρευνα (Donaldson, 1984, Resnick, 1995, Inagaki, 1992, Clements, 1999, Gelman, 1992, 1999). Τα εμπειρικά δεδομένα μας παρέχουν μια πληθώρα στοιχείων, σχετικά με τα χαρακτηριστικά της σκέψης των μικρών παιδιών και με τις εν δυνάμει ικανότητές τους, ακόμα και σε εξειδικευμένους τομείς⁸. Ένας μεγάλος αριθμός ερευνών κυρίως από το χώρο της ψυχολογίας, αλλά και από το χώρο της διδακτικής –που τα τελευταία χρόνια αρχίζει να δίνει έμφαση και σε αυτές τις ηλικίες–, αποτελούν πολύτιμες πηγές πληροφοριών, για τους ερευνητές που δραστηριοποιούνται στο χώρο της προσχολικής αγωγής. Αυτό σημαίνει ότι, έχει αρχίσει να διαμορφώνεται ένας εντελώς νέος ερευνητικός χώρος, παρόλο που σήμερα βρίσκεται ακόμα σε εμβρυακή ηλικία (Πούλος, 1997): η διδακτική των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών για την προσχολική ηλικία.

8. Συμπεράσματα

Αν λοιπόν, συμμεριστούμε την άποψη σύμφωνα με την οποία έχει βαρύνουσα σημασία η διδασκαλία αυτών των γνωστικών περιοχών ήδη από την προσχολική ηλικία και ότι τα μικρά παιδιά είναι έτοιμα να επεξεργαστούν ένα μεγάλο εύρος μαθηματικών ή φυσικών εννοιών, τότε προβάλλεται η ανάγκη διαμόρφωσης αντίστοιχων διδακτικών προσεγγίσεων που θα αφορούν ειδι-

κά σε αυτές τις ηλικίες (Ραβάνης, 1999, Τζεκάκη, 1996, 1997), αν θέλουμε να αποφύγουμε «...την αυξανόμενη πίεση για μετατροπή του Νηπιαγωγείου σε προθάλαμο του Δημοτικού...» (Ραβάνης, όπ.π., σελ. 61). Όμως κάτι τέτοιο δεν μπορεί να γίνει αν δεν αποτελέσει αρχικά αντικείμενο οργανωμένων ερευνητικών αναζητήσεων. Οποιαδήποτε απόπειρα προς αυτή την κατεύθυνση έχει να απαντήσει έναν αριθμό αλληλένδετων μεταξύ τους ερωτημάτων.

Θεωρούμε ότι οποιαδήποτε ερευνητική προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση θα πρέπει να επεξεργαστεί τουλάχιστον τέσσερα καίρια ερωτήματα. Ποιο είναι το συγκεκριμένο περιεχόμενο της επιστημονικής γνώσης που μπορούμε να επεξεργαστούμε στο νηπιαγωγείο; Πώς είναι δυνατό να εισάγουμε συγκεκριμένες μαθηματικές και φυσικές έννοιες; Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις νέες τεχνολογίες; Από ποιους παράγοντες επηρεάζονται οι διδακτικές μας επιλογές; Πιστεύουμε ότι, η προσέγγιση αυτών των ερωτημάτων μέσα από την επεξεργασία διαφορετικών θεωρητικών προσανατολισμών και σε συνδυασμό με την εμπειρική έρευνα μπορεί να επικυρώσει ή να ακυρώσει τη θέση που υποστηρίζει την αναγκαιότητα και τη σημασία της ανάπτυξης της επιστημονικής σκέψης στο Νηπιαγωγείο.

Υποσημειώσεις

1. Η επικράτηση του όρου προμαθηματικές έννοιες δηλώνει την

άποψη ότι τα νήπια δεν είναι ικανά να επεξεργαστούν μαθηματικές έννοιες αλλά κάποιες έννοιες που ασαφώς ονομάζονται προμαθηματικές, χωρίς να γίνεται ξεκάθαρο τι ακριβώς σημαίνει αυτό και πως αυτές οι έννοιες συνδέονται με τη μαθηματική σκέψη.

2. Όπως αναφέρουν οι Plaisance και Rayna (1997) σε μια συνθετική παρουσίαση της κατάστασης που επικρατεί στην προσχολική εκπαίδευση σήμερα, ειδικά στις Ευρωπαϊκές χώρες, «Οι εκπαιδευτικοί στόχοι εξαρτώνται από παραδόσεις των διαφορετικών χωρών και από την ύπαρξη ή όχι επίσημων προγραμμάτων ή κατευθύνσεων... Όσον αφορά τα νηπιαγωγεία στη Γαλλία, την Ισπανία, την Ιταλία και το Ηνωμένο Βασίλειο, έχουν όλες πρόσφατα προγράμματα. Στο Βέλγιο υπάρχουν επίσης εθνικές κατευθύνσεις. Όσον αφορά στους «κήπους των παιδιών» στη Γερμανία, δεν υπάρχει πρόγραμμα, αυτό αποφασίζεται από τους εκπαιδευτικούς σε συνδυασμό με τοπικές εκπαιδευτικές κατευθύνσεις. Δεν υπάρχει επίσης, επίσημο πρόγραμμα στις περισσότερες βόρειες χώρες, όπου αποφασίζεται από εκπαιδευτικές ομάδες σε συνδυασμό με τις συμβουλές των γονιών. Παρ' όλα αυτά στη Σουηδία, υπάρχουν εθνικού τύπου κατευθύνσεις και στη Νορβηγία ένα πρώτο πρόγραμμα πρόκειται να εμφανισθεί στις μέρες μας» (σελ. 113).

3. Θεσμικά εποπτεύονται από διαφορετικές αρχές. Μόνο τα Νηπιαγωγεία υπάγονται στο Υπουργείο Παιδείας.

4. βλ. ΑΠ Κύπρου: «Curriculum of Schools of Primary Education», Ministry of Education, Nicosia 1996, και Αγγλικό ΑΠ για το keystage1, www.nc.uk.net, 2000.

5. Στο υπάρχον Ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα (Π.Δ. 486/1989 - ΦΕΚ 208), όσον αφορά στα μαθηματικά, στον τομέα δεξιοτήτων υπάρχει ενότητα με τον τίτλο «προ-μαθηματικό στάδιο», αλλά εντοπίζονται και σε άλλους τομείς μαθηματικές έννοιες, όπως αναφέρει ο Πούλος (1994). Όσον αφορά στις φυσικές έννοιες αυτές βρίσκονται διάχυτες μέσα στο πρόγραμμα (κυρίως όμως ανιχνεύονται στο «νοητικό τομέα», βλ. Ραβάνης, 1999). Στο γαλλικό ΑΠ (www.education.gouv.fr, 1995) επίσης, δεν υπάρχουν διακριτές ενότητες για αυτές τις γνωστικές περιοχές. Οι μαθηματικές έννοιες ανιχνεύονται κυρίως στην ενότητα: «Des instruments pour apprendre».

6. Για παράδειγμα η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, έχει σαν συνέπεια να απαξιώνονται με πολύ γρήγορους ρυθμούς οι γνώσεις των πολιτών μιας κοινωνίας, επιβάλλοντας την ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση και γρήγορη προσαρμογή στις νέες συνθήκες.

7. Όπως σημειώνει ο Καλαβάσης (1995) προλογίζοντας το βιβλίο των Kami και De Clark «Τα παιδιά ξαναεφευρίσκουν την αριθμητική»: «...η διδασκαλία «δεξιοτήτων» και τεχνικών μεθόδων για την πραγματοποίηση των πράξεων στην ηλικιακή περιοχή της πρώτης δημοτικού (αυτό που συνήθως ονομάζουμε προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία)

εμποδίζει την αυτόνομη ανάπτυξη της λογικομαθηματικής σκέψης και αδειάζει από περιεχόμενο τις νοητικές ενέργειες, οδηγώντας τελικά σε μαθηματικοφοβία» (όπ.π., σελ. 8).

8. Ερευνητικά προγράμματα που σχεδιάστηκαν με στόχο να μελετήσουν τη δυνατότητα συγκρότησης επιστημονικών εννοιών από παιδιά προσχολικής ηλικίας, έχουν αρχίσει να υλοποιούνται και στον Ελλαδικό χώρο τα τελευταία χρόνια. Αυτά αφορούν σε έννοιες της βιολογίας (Ζοζα & Γκρίτση, 2001), σε φυσικές έννοιες και φαινόμενα (Καμπεζά κ.ά., 2001, Βελλοπούλου & Παπανδρέου, 2001) και τέλος σε μαθηματικές έννοιες (Παπανδρέου, 1999, Zacharos & Ravanis, 2000).

Βιβλιογραφία

- Barody, A. I. (1993). Fostering the mathematical learning of young children. Στο B. Spodek (επιμ.), *Handbook of Research of the Education of Young Children* (σσ. 151-175). New York: MacMillan Publishing Company.
- Bonnafé, M. (1996). La qualité littéraire: son rôle dans la transmission de l'expérience culturelle. Στο S. Rayna, F. Laevers & M. Deleeau (επιμ.), *L'Éducation Préscolaire: quels Objectifs Pédagogiques* (σσ. 201-216). Paris: Nathan Pedagogie, INRP.
- Bowman, B. T. (1999). Policy implications for math, science and technology in early childhood education. Στο *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education* (σσ. 40-49). Washington: American Association for the Advancement of Science.
- Bredenkamp, S. & Copple, C. (1998). *Καινοτομίες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Αναπτυξιακά Κατάλληλες Πρακτικές στα Προσχολικά Προγράμματα*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Bruner, J. (1996). Ce que nous avons appris de premiers apprentissages. Στο S. Rayna, F. Laevers & M. Deleeau (επιμ.), *L'Éducation Préscolaire: quels Objectifs Pédagogiques* (σσ. 125-144). Paris: Nathan Pedagogie, INRP.
- Campbell, P. F., Fein, G.G. & Schwartz, S.S. (1991). The effects of Logo experience on first-grade children's ability to estimate distance. *Journal of Educational Computing Research*, 7, 3, 331-349.
- Clements, D. (1999). Young children and technology. Στο *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education* (σσ. 92-105). Washington: American Association for the Advancement of Science.
- Clements, D. H., Battista, M. T., Swaminathan, S. & McMillen, S. (1997). Students development of length concepts in a logo-based unit on geometric paths. *Journal for Research in Mathematics Education*, 78, 1, 70-95.
- Day, B. & Yarbrough, T. (1999). The state of early childhood

- programs in America: challenges for the new millenium. Στο *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education* (σσ. 29-39). Washington: American Association for the Advancement of Science.
- Deleau, M., Rayna, S. & Laevers, F. (1996). Introduction. Στο S. Rayna, F. Laevers & M. Deleau (επιμ.), *L' Education Préscolaire: quels Objectifs Pédagogiques* (σσ. 11-33). Paris: Nathan Pedagogie, INRP.
- Donaldson, M. (1984).** *Children's Mind*. London: Fontana Paperbacks.
- Frangos, C. (1996). Des modèles nationaux aux modèles multi-cultureles dans les objectifs de l'éducation préscolaire. Στο S. Rayna, F. Laevers & M. Deleau (επιμ.), *L'Education Préscolaire: quels Objectifs Pédagogiques* (σσ. 145-164). Paris: Nathan Pedagogie, INRP.
- Gelman, R. 1992.** Η σκέψη στη προσχολική ηλικία. Στο Σ. Βοσνιάδου (επιμ.), *Κείμενα Εξελικτικής Ψυχολογίας: Σκέψη*. (σσ. 37-53). Αθήνα: Gutenberg.
- Gelman, S. A. (1999). Concept development in preschool children. Στο *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education* (σσ. 50-61). Washington: American Association for the Advancement of Science.
- Inagaki, K. (1992). Piagetian and post-piagetian conceptions of development and their implications for science education in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 7, 115-133.
- Johnson, J.R. (1999). The forum of early childhood Science, Mathematics and technology education. Στο *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education* (σσ. 14-26). Washington: American Association for the Advancement of Science.
- Kamii, C. & De Clark, G. (1995). *Τα παιδιά Ξαναεφευρίσκουν την Αριθμητική*. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκη.
- Malcom, S. (1999). Making sense of the world. Στο *Dialogue on Early Childhood Science, Mathematics and Technology Education* (σσ. 8-13). Washington: American Association for the Advancement of Science.
- Neuwmann, K. (1996). Familles ouvertes, institutions ouvertes: un critère de qualité pour l'éducation des jeunes enfants. Στο S. Rayna, F. Laevers & M. Deleau (επιμ.), *L' Education Préscolaire: quels Objectifs Pédagogiques* (σσ. 165-182). Paris: Nathan Pedagogie, INRP.
- Plaisance, E. & Rayna, S. (1997). L'éducation préscolaire aujourd'hui: réalités, questions et perspectives. *Revue Française de Pédagogie*, 119, 107-139.
- Resnick, L. (1995). Αναπτύσσοντας τη μαθηματική γνώση. Στο Σ. Βοσνιάδου (επιμ.), *Η Ψυχολογία των Μαθηματικών* (σσ. 128-153). Αθήνα: Gutenberg.
- Zacharos, K. & Ravanis, K. (2000).

- The transformation of natural to geometrical concepts, concerning children 5-7 years old. The case of measuring surfaces. *European Early Childhood Education Research Journal*, 8, 2, 63-72.
- Βελλοπούλου, Α. & Παπανδρέου, Μ. (2001). Οι Φυσικές Επιστήμες στο Νηπιαγωγείο. «Και μετά τον πειραματισμό τι;» Αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος για τη διδασκαλία του χρόνου. Στο Κ. Ραβάνης (επιμ.) *Η Μύηση των Μικρών Παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες: Εκπαιδευτικές και Διδακτικές Διαστάσεις* (σσ. 149-155). Πάτρα.
- Ζόγκζα, Β. & Γκρίτση, Φ. (2001). Τα εσωτερικό του σώματος και το «ταξίδι» της τροφής: αναπαραστάσεις των παιδιών προσχολικής ηλικίας. Στο Κ. Ραβάνης (επιμ.) *Η Μύηση των Μικρών Παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες: Εκπαιδευτικές και Διδακτικές Διαστάσεις* (σσ. 113-119). Πάτρα.
- Καλαβάσης, Φ. (1997). Προϋποθέσεις εισαγωγής μαθηματικών εννοιών και τεχνικών στην προσχολική εκπαίδευση. *Αναλυτικά Προγράμματα Προσχολικής Αγωγής: Πρακτικά 1^{ου} Συνεδρίου Προσχολικής Αγωγής, Τόμος Β'* (σσ. 219-233). Ιωάννινα: Παν/μιο Ιωαννίνων.
- Καλέρη, Μ & Ψύλλος, Δ. (2001). Οι αντιλήψεις των νηπιαγωγών για έννοιες και φαινόμενα του φυσικού κόσμου. Στο Κ. Ραβάνης (επιμ.) *Η Μύηση των Μικρών Παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες: Εκπαιδευτικές και Διδακτικές Διαστάσεις* (σσ. 83-89). Πάτρα.
- Καμπεζά, Μ., Γκρίτση, Φ., Χρηστίδου, Β., Τζιμογιάννης, Α. & Ραβάνης, Κ. (2001). Η συγκρότηση του φαινομένου της εναλλαγής της μέρας και της νύχτας στη σκέψη των παιδιών προσχολικής ηλικίας. *Η Μύηση των Μικρών Παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες: Εκπαιδευτικές και Διδακτικές Διαστάσεις* (σσ. 178-184). Πάτρα.
- Μηναδοπούλου, Δ. & Παρτσάλη Ε. (2001). Οι στάσεις των Νηπιαγωγών για τις φυσικές επιστήμες. Στο Κ. Ραβάνης (επιμ.) *Η Μύηση των Μικρών Παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες: Εκπαιδευτικές και Διδακτικές Διαστάσεις* (σσ. 90-94). Πάτρα.
- Παπανδρέου, Μ. (1999). «Διαδικασία μάθησης πρώτων μαθηματικών εννοιών: μήκος απόσταση, μέτρηση». Στο ΟΜΕΡ, 2. *Μεταπτυχιακά: Εξελίξεις και Προοπτικές στη Προσχολική και Πρωτοσχολική Ηλικία* (σσ. 116-123). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Πούλος, Α. (1994). *Παιδαγωγική Παρέμβαση για τη Διαμόρφωση Εννοιών του Γεωμετρικού Χώρου σε Παιδιά Προσχολικής Ηλικίας*. Διδακτορική διατριβή, Παν/μιο Θεσσαλονίκης, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών.
- Πούλος, Α. (1997). Πρόγραμμα δραστηριοτήτων επαφής και εξοικείωσης με γεωμετρικές έννοιες. *Αναλυτικά Προγράμματα Προσχολικής Αγωγής: Πρακτικά 1^{ου} Συνεδρίου Προσχολικής Αγωγής, Τόμος Β'* (σσ. 257-268). Ιωάννινα: Παν/μιο Ιωαννίνων.
- Ραβάνης, Κ. (1999). *Οι Φυσικές Επι-*

στήμες στο Νηπιαγωγείο. Αθήνα: Τυποθήτω-Γιώργος Δάρδανος.

Τζεκάκη, Μ. (1996). *Μαθηματικές Δραστηριότητες για την Προσχολική Ηλικία*. Αθήνα: Gutenberg.

Τζεκάκη, Μ. (1997). Διδακτική προσέγγιση στην προσέγγιση των πρωτομαθηματικών εννοιών. Στο Κ. Χρυσαιφίδης & Μ. Καλμδρυμίδου (επιμ.), *Αναλυτικά Προγράμματα Προσχολικής Αγωγής: Πρακτικά 1^{ου} Συνεδρίου Προσχολικής Αγωγής, Τόμος Β'* (σσ. 281-300). Ιωάννινα: Παν/μιο Ιωαννίνων.

Χρησιτίδου, Β. (2001). Φυσικές επιστήμες και περιβαλλοντική εκπαίδευση στο Νηπιαγωγείο: μια προοπτική για την αναμόρφωση των αναλυτικών προγραμμάτων της προσχολικής εκπαίδευσης. Στο Κ. Ραβάνης (επιμ.) *Η Μύηση των Μικρών Παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες: Εκπαιδευτικές και Διδακτικές Διαστάσεις* (σσ. 58-64). Πάτρα.

Summary

Recent educational research suggests that even very young children are capable of understanding their world from a scientific perspective. In

these term, we attempted to analyze the central views about the introduction of the new domain specific knowledge, e.g. technology, and the content enlargement of cognitive subjects such as mathematics and science in early childhood education. Two trends have been identified and analyzed. The traditional one seems to consider the elaboration of these cognitive subjects to be particularly difficult especially in the kindergarten. The second one, on the opposite, supports their meaningful incorporation in the kindergarten curriculum.

Λέξεις κλειδιά: Επιστημονική σκέψη, προσχολική εκπαίδευση, μαθηματικά, φυσικές επιστήμες, τεχνολογία.

Διεύθυνση επικοινωνίας:

Παπανδρέου Μαρία

Δ/νση: Πλατεία Παντοκράτορος
43, 26331, Πάτρα

Τηλ.: οικίας 061-623707, σχολείου
061-623748, Παν/μιο: 061-
997827

Κιν.: 0974-889710