

# ΚΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΑΛΑΒΑΙΝΩ

Μετάφραση - Επιμέλεια: Τάσος Ανθουλιάς

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
1. Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΑΛΛΑΓΗ .....	3
1. Η παράδοση της Βικτωριανής αριθμητικής .....	3
2. Η εποχή του αυτοματισμού .....	3
3. Η μεταβαλλόμενη φύση των Μαθηματικών .....	3
2. Η ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ	
1. Γιατί κάνουμε Μαθηματικά; .....	5
2. Μαθηματικά και επιστήμη .....	5
3. Μαθηματικά και λογική .....	6
4. Μαθηματικά και γλώσσα .....	7
5. Η στάση μας απέναντι στα Μαθηματικά .....	7
3. ΠΩΣ ΜΑΘΑΙΝΟΥΝ ΤΑ ΠΑΙΔΙΑ	
1α. Μάθηση και διδασκαλία .....	9
1β. Μνήμη και εξάσκηση .....	9
2. Η συμβολή του Piaget .....	10
4. Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ	
1. Η πρώτη ανάπτυξη της γλώσσας του παιδιού .....	12
2. Η ανάπτυξη της γλώσσας στο σχολείο .....	12
3. Συζήτηση .....	13
5. ΑΝΑΚΑΛΥΠΤΩ ΚΑΙ ΜΑΘΑΙΝΩ	
1. Ενεργητική μάθηση .....	15
2. Προβλήματα .....	16
3. Ερωτήσεις .....	16
6. Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	
1. Το περιβάλλον .....	19
2. Παρατηρώ και ακούω .....	19
3. Ο ρόλος του δασκάλου .....	20
4. Έξω από το σχολείο .....	21
7. ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ	
1. Διαθέσιμος χρόνος .....	23
2. Το διδακτικό προσωπικό .....	24

8. ΓΕΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ	
1. Η «ελεύθερη μέρα» .....	26
2. Η οργάνωση της τάξης .....	26
3. Η αρχή της αλλαγής .....	27
4. Προβλήματα που παρουσιάζονται .....	28
9. ΜΕΡΙΚΑ ΕΙΔΙΚΑ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ	
1. Επαρχιακά και αστικά σχολεία .....	30
2. Τάξεις με παιδιά της ίδιας ή διαφορετικής ηλικίας .....	30
3. Τάξεις με παιδιά ίδιων ή διαφορετικών ικανοτήτων .....	33
10. ΕΠΙΠΛΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	
1. Επίπλωση .....	33
2. Υλικά .....	36
3. Η αίθουσα για τα Μαθηματικά .....	38
4. Υπευθυνότητες .....	38
11. ΜΕΣΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	
1. Βιβλία Μαθηματικών .....	40
2. Κάρτες εργασίας .....	41
3. Γραπτές εργασίες των παιδιών .....	43
12. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ	
1. Σημειώσεις των παιδιών .....	45
2. Σημειώσεις του δασκάλου .....	46
3. Σημειώσεις του διευθυντή του σχολείου .....	47
4. Παραδοσιακά τεστ προόδου .....	48
5. Η τήρηση των σημειώσεων και τα προβλήματα του διδακτικού προσωπικού .....	48
13. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	49
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1	
Πώς ξεκίνησα, του J.W.G. Boucher .....	50
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2	
Πώς άρχισα, του G.B. Corston .....	55
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3	
Μπορούν να βοηθήσουν τα Παιδαγωγικά Τμήματα; του J. Breakell .....	63

# 1. ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΑΛΛΑΓΗ

## 1. Η παράδοση της Βικτωριανής αριθμητικής

Η υποχρεωτική στοιχειώδης εκπαίδευση πραγματοποιήθηκε στην Αγγλία στο τέλος του 19ου αιώνα. Η βιομηχανική επανάσταση είχε αλλάξει τις οικονομικές και κοινωνικές δομές σε τέτοια έκταση, ώστε ήταν αναγκαίο για τη νέα γενιά να ξέρει γράμματα και ως ένα βαθμό να μπορεί να ασχολείται με τους αριθμούς. Το σύστημα της στοιχειώδους εκπαίδευσης σχεδιάστηκε με αυτόν τον σκοπό.

Ο Βικτωριανός υπάλληλος, καθισμένος στο λογιστήριο, κρατούσε τα λογιστικά βιβλία με κάθε λεπτομέρεια. Έγραφε με καλλιγραφικά γράμματα, οι αριθμοί του ήταν ωραία σχεδιασμένοι και οι υπολογισμοί του ήταν πάντα ακριβείς. Αποτυχία σε κάποιο από αυτά τα πράγματα θα του κόστιζε το χάσιμο της δουλειάς του. Η στοιχειώδης εκπαίδευση, όπως ήταν τότε, ενθάρρυνε την ανάπτυξη τέτοιων δεξιοτήτων.

Στον εικοστό αιώνα ο τρόπος ζωής άρχισε να αλλάζει. Η λεπτομερής παρουσίαση και ο ακριβής υπολογισμός δεν ήταν πια αρκετά. Χρειαζόταν και η ταχύτητα. Μέχρι σχετικά πρόσφατα, αυτά τα τρία πράγματα κυριαρχούσαν στη διδασκαλία της Αριθμητικής στο δημοτικό σχολείο:

- α) Λεπτομερής παρουσίαση
- β) Ακριβής υπολογισμός
- γ) Ταχύτητα

## 2. Η εποχή του αυτοματισμού

Σε λιγότερο από έναν αιώνα μετά την εισαγωγή της υποχρεωτικής στοιχειώδους εκπαίδευσης, η βιομηχανική επανάσταση έφτασε στην εποχή του αυτοματισμού. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές μπορούν να εκτελέσουν και τους πιο σύνθετους υπολογισμούς με τρομερή ταχύτητα. Απλές αριθμομηχανές είναι ικανές να κάνουν τις πράξεις που παρουσιάζονται στην καθημερινή εργασία.

Έτσι υπάρχει λιγότερη ανάγκη για άτομα που μπορούν να κάνουν υπολογισμούς γρήγορα και με ακρίβεια και περισσότερη ανάγκη για άτομα που μπορούν να εκτιμήσουν καταστάσεις και να διατυπώσουν και να λύσουν προβλήματα.

## 3. Η μεταβαλλόμενη φύση των Μαθηματικών

Τα ίδια τα Μαθηματικά αλλάζουν και για να ανταποκριθούν στις ανάγκες του σήμερα και για να κάνουν δυνατή την ανάπτυξη του αύριο. Νέες ιδέες έχουν εμφανιστεί που βοηθούν στη συνάντηση διαφορετικών απόψεων, οι οποίες προηγούμενα φαινόταν άσχετες μεταξύ τους. Στα όρια της σημερινής ανθρώπινης γνώσης, τα σύγχρονα Μαθηματικά έχουν κάνει δυνατή την κατάκτηση του διαστήματος. Μερικές από αυτές τις καινούριες ιδέες μπορεί να αποδειχτούν χρήσιμες στην εργασία μέσα στο δημοτικό σχολείο.

Για πολλά χρόνια η διδασκαλία της παραδοσιακής Αριθμητικής διατηρούσε τη θέση της σε μια σχολική ώρα την ημέρα. Ίσως είναι τώρα ο κατάλληλος χρόνος για την απελευθέρωση της Αριθμητικής, για να πάρει τη σωστή της θέση στον κόσμο των Μαθηματικών. Ίσως να ήρθε, επίσης, η ώρα να δοθεί στα Μαθηματικά το δικαίωμα να εισχωρήσουν σε όλους τους τομείς του Νέου Σχολείου.

## 2. Η ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ

### 1. Γιατί κάνουμε Μαθηματικά;

Για να εκτιμήσουμε την αναγκαιότητα της εισαγωγής των Μαθηματικών στο πρόγραμμα του δημοτικού σχολείου θα πρέπει να κάνουμε μερικές σκέψεις πάνω στη φύση τους. Αν τα Μαθηματικά είχαν σχέση μόνο με αφηρημένες ιδέες που εκφράζονται με σύμβολα, τότε θα ήταν δύσκολη, αν όχι αδύνατη, η εισαγωγή τους στο πρόγραμμα του δημοτικού σχολείου.

Το λεξικό ορίζει τα Μαθηματικά ως «την επιστήμη των μεγεθών και των αριθμών καθώς και όλων των σχέσεών τους». Παραδοσιακά είχε γίνει δεκτό ότι η εργασία των μικρών παιδιών στα Μαθηματικά αφορούσε τους αριθμούς και τις ποσότητες. Αργότερα συμπεριελήφθησαν και οι τέσσερις κανόνες της αριθμητικής καθώς και η εφαρμογή τους στα συνηθισμένα μέτρα και σταθμά. Αλλά μόνο η θεώρηση «όλων των σχέσεών τους» μπορεί να κάνει φανερή την πραγματική φύση των Μαθηματικών.

Μέσα από τη διερεύνηση τέτοιων σχέσεων εμφανίζονται δομές και μορφές που, ενώ στην αρχή μοιάζουν ανεξάρτητες, αργότερα αρχίζουν να φαίνονται οι εσωτερικοί συσχετισμοί τους. Η αναγνώριση των δομών και των μορφών μέσα από τις σχέσεις δείχνει πως υπάρχει μια αισθητική ποιότητα στα Μαθηματικά, κάτι που πολύ λίγα παιδιά στο παρελθόν είχαν την ευκαιρία να καταλάβουν. Πολλοί άνθρωποι μπορούν να εκτιμήσουν την ομορφιά ενός κτιρίου, αλλά λίγοι μπορούν να ανακαλύψουν μια παρόμοια ομορφιά στις μαθηματικές δομές και σχέσεις που έκαναν δυνατή την πραγματοποίηση αυτού του κτιρίου.

Τα Μαθηματικά προσφέρουν έναν τρόπο για ταξινόμηση όλων των εμπειριών του παιδιού – προσχολικών, σχολικών και εξωσχολικών. Ο λόγος για να συμπεριληφθούν τα Μαθηματικά στο πρόγραμμα του δημοτικού σχολείου φαίνεται να βρίσκεται σε αυτή την έννοια της δομής και των σχέσεων. Άλλωστε, με αυτή τη θεώρηση των Μαθηματικών, ο άνθρωπος έγινε ικανός να ανακαλύψει κάτι από το σχήμα και τη δομή του σύμπαντος, κι έτσι να προχωρήσει σε μια βαθμιαία κυριαρχία του περιβάλλοντός του.

### 2. Μαθηματικά και επιστήμες

Μπορούμε να δούμε με διάφορους τρόπους την προσέγγιση των Μαθηματικών στο δημοτικό σχολείο, αλλά είναι δύσκολο να αποφύγουμε το συμπέρασμα πως είναι παρόμοια με την προσέγγιση των άλλων επιστημών. Όταν ένα παιδί συναντήσει για πρώτη φορά ένα καινούριο υλικό αρχίζει να πειραματίζεται με αυτό. Αυτός ο πειραματισμός οδηγεί στον σχηματισμό κάποιας υπόθεσης που αφορά το υλικό. Στο στάδιο αυτό, το παιδί ενδιαφέρεται περισσότερο για το πώς συμπεριφέρεται το υλικό παρά για το τι είναι. Η εργασία για την ανακάλυψη κάποιου στοιχείου που αφορά τη φύση του υλικού είναι μια πολύπλοκη προσέγγιση, τυπική ενός κατοπινού σταδίου ανάπτυξης.

Αφού το παιδί σχηματίζει μια αρχική υπόθεση, σχετική με την πιθανή συμπεριφορά αυτού του υλικού, αρχίζει να ελέγχει αυτή την υπόθεση. Θέλει να εξακριβώσει, για παράδειγμα, αν:

χωράει σε αυτό το δοχείο  
σχηματίζει ένα παραλληλόγραμμο  
ζυγίζει περίπου το ίδιο με ένα μπουκάλι γάλα

ή οτιδήποτε ήταν η υπόθεσή του. Σε όλες τις περιπτώσεις η υπόθεση σχηματίζεται στη διάρκεια της αρχικής περιόδου διερεύνησης. Αν η υπόθεση αποδειχτεί λαθεμένη, τότε το παιδί ξαναγυρίζει στο υλικό και ακολουθεί μια παραπέρα περίοδος ελεύθερου πειραματισμού. Αν η υπόθεσή του επαληθευτεί, αν δηλαδή το υλικό πραγματικά χωράει στο δοχείο (ή οτιδήποτε άλλο είχε υποθεθεί), τότε, σε πολλές περιπτώσεις, το παιδί νιώθει μεγάλη επιθυμία να την ανακοινώσει. Αυτή η ανακοίνωση μπορεί να πάρει πολλές μορφές. Τα μικρά παιδιά χρειάζονται απλώς να την πουν σε κάποιον. Τα μεγαλύτερα μπορούν να κάνουν μια γραπτή σημείωση, κάποιου είδους, σχετική με το πείραμα και τις ανακαλύψεις τους.

Αυτή η εμπειρική προσέγγιση είναι η φυσική προσέγγιση του περιβάλλοντος από το παιδί του δημοτικού σχολείου. Θα μπορούσε να συνοψιστεί στα παρακάτω:

- α) Ελεύθερος πειραματισμός με κάποιο υλικό.
- β) Σχηματισμός μιας υπόθεσης.
- γ) Έλεγχος της υπόθεσης.
- δ) Ανακοίνωση των ανακαλύψεων.

### 3. Μαθηματικά και λογική

Σε ανώτερα επίπεδα ανάπτυξης, τα Μαθηματικά και η λογική εμφανίζονται μερικές φορές αξεχώριστα. Πόσο όμως είναι αυτό αληθινό και στο επίπεδο του δημοτικού σχολείου; Ασφαλώς, η εμπειρική προσέγγιση που περιγράψαμε παραπάνω περιλαμβάνει τη χρήση του λεγόμενου «παραγωγικού συλλογισμού». Τα προβλήματα λύνονται με τον πειραματισμό, συχνά πάνω σε συγκεκριμένα υλικά. Από το άλλο μέρος, ο «παραγωγικός συλλογισμός» συνεπάγεται τον σχηματισμό συμπερασμάτων από δοσμένες υποθέσεις. Στον παραγωγικό συλλογισμό είναι απαραίτητη η χρήση συνδυαστικών όπως:

αν... τότε...  
«Αν πέσω στο νερό, τότε θα βραχώ».

Αυτή είναι μια λογική πρόταση που αφορά μια δυνατή κατάσταση. Στη χρήση του **αν** και του **γιατί** σε τέτοιες προτάσεις βρίσκεται ο παραγωγικός συλλογισμός σε εμβρυακή μορφή.

Όλες οι νοητικές διεργασίες οδηγούν στην ανάπτυξη της λογικής και όλες οι πρακτικές εξερευνησεις οδηγούν στην καλλιέργεια της σκέψης. Όταν λέμε πως επιδιώκουμε την ανάπτυξη της σκέψης των παιδιών υπονοούμε την ανάπτυξη της λογικής τους.

#### 4. Μαθηματικά και γλώσσα

Όταν σκεφτόμαστε την επικοινωνία, τα Μαθηματικά εμφανίζονται σαν μια άλλη όψη της γλώσσας. Η πρώτη επικοινωνία έχει τη μορφή της ομιλίας σε κάποιον. Σε αυτή την περίπτωση, η φυσιολογική καθημερινή γλώσσα, όπως χρησιμοποιείται από το παιδί στη συνηθισμένη του ομιλία, εξυπηρετεί αυτόν τον σκοπό. Σταδιακά, όμως, το παιδί χρειάζεται ένα πλουσιότερο λεξιλόγιο για να επικοινωνεί όπως θέλει. Όταν το παιδί θελήσει ή χρειαστεί να σημειώσει τις ανακαλύψεις του, τότε στην αρχή θα χρησιμοποιήσει πάλι λέξεις. Αργότερα θα αισθανθεί την ανάγκη για χρησιμοποίηση άλλων συμβόλων από τις λέξεις, ώστε να κάνει σαφέστερες τις σημειώσεις του. Τότε αυτά τα σύμβολα θα φανούν σαν ένας πιο σύντομος τρόπος σημειώσεων, μια άλλη μορφή αυτού που έχει κιόλας μάθει σαν γλώσσα. Η εικονική αναπαράσταση με τη μορφή ενός σχεδίου, ενός διαγράμματος ή μιας γραφικής παράστασης είναι επίσης ένας ικανοποιητικός τρόπος παρουσίας μιας εμπειρίας.

Αυτή η καταγραφή μιας εμπειρίας είναι ένα πρώτο στάδιο στη χρησιμοποίηση των Μαθηματικών σαν μια γλώσσα. Αργότερα το παιδί θα χρειαστεί να σημειώσει τις σχέσεις που έχει αντιληφθεί μέσα από τις διάφορες εμπειρίες του. Όταν σημειώνει αυτές τις σχέσεις κάτι από τη δομή των Μαθηματικών θα αρχίσει να φανερώνεται. Τα Μαθηματικά εμφανίζονται σαν μια γλώσσα όταν ένα παιδί:

- α) Σημειώνει τις εμπειρίες του και
- β) Εκφράζει τις σχέσεις που αντιλαμβάνεται μέσα από τις εμπειρίες του.

#### 5. Η στάση μας απέναντι στα Μαθηματικά

Πειραματισμός → Σκέψη → Επικοινωνία  $\left\{ \begin{array}{l} \text{προφορικά} \\ \text{γραπτά με λέξεις ή σύμβολα} \\ \text{με σχέδια} \end{array} \right.$

Αυτή μοιάζει να είναι μια προφανής διαδικασία ανάπτυξης για ένα παιδί που μαθαίνει Μαθηματικά στο δημοτικό σχολείο. Αλλά στη συζήτηση για την προσέγγιση των Μαθηματικών έχουμε αφήσει μέχρι τώρα απέξω τον πιο ζωτικό παράγοντα – ευχαριστιέται το παιδί και αποδίδει στην εργασία του; Έχει αναγνωριστεί ότι η στάση μας απέναντι στα Μαθηματικά σχηματίζεται στο δημοτικό σχολείο και μάλιστα στα πρώτα χρόνια. Για να εμποδίσουμε τη συνέχιση μιας ορισμένης στάσης, που κυριαρχεί σήμερα και εκδηλώνεται με φράσεις όπως:

- «Δεν ήμουν ποτέ καλός στα Μαθηματικά»
- «Μισούσα την Αριθμητική»
- «Τα Μαθηματικά πάντοτε με τρώμαζαν»

θα πρέπει να φροντίσουμε να εμποδίσουμε τον σχηματισμό της από την πρώτη στιγμή που θα έρθει το παιδί σε επαφή με τα Μαθηματικά.

Η πρώτη παρατήρηση δείχνει μια αίσθηση αποτυχίας, η δεύτερη περιγράφει μια έντονη δυσαρέσκεια και η τρίτη φανερώνει έναν αληθινό φόβο. Το βέβαιο είναι ότι όλες ξεκινούν από την ίδια αιτία. Αυτά τα παιδιά απλώς δεν κατάλαβαν ούτε τη δουλειά που ζητούσε ο δάσκαλος να κάνουν ούτε τι είναι πραγματικά τα Μαθηματικά.

Η στάση ενός παιδιού απέναντι σε ένα θέμα σχηματίζεται με αρκετά πολύπλοκο τρόπο, αλλά οι ακόλουθες αρχές θα βοηθήσουν να εξασφαλίσουμε μια θετική στάση του παιδιού απέναντι στα Μαθηματικά:

α) Όλες τις φορές και σε όλα τα επίπεδα, τα παιδιά θα πρέπει να κατανοούν πραγματικά και το πρόβλημα που τους δίνεται και τους δυνατούς τρόπους, με τους οποίους θα μπορούσαν να το προσεγγίσουν.

β) Θα πρέπει να βρίσκονται διάφορα μέσα που να επιτρέπουν στα παιδιά να εμβαθύνουν στη φύση του θέματος – ότι δηλαδή χρησιμοποιείται για τους σκοπούς του ανθρώπου και ότι είναι ένα θέμα που συνδυάζει τη φαντασία και τη δημιουργία, γι' αυτό και είναι ελκυστικό.



Μια ομάδα τριών παιδιών συζητά τη δουλειά της με τον δάσκαλο.



### 3. ΠΩΣ ΜΑΘΑΙΝΟΥΝ ΤΑ ΠΑΙΔΙΑ

#### 1α. Μάθηση και διδασκαλία

Πώς αλήθεια μαθαίνουν τα παιδιά; Υπάρχουν πολλές θεωρίες σχετικές με τη μάθηση. Όλες αυτές στηρίζονται σε έρευνες πάνω σε ζώα ή σε παιδιά ή ακόμα και σε ενήλικες. Μερικές φορές οι παρατηρήσεις έχουν γίνει σε παιδιά ή ζώα που βρίσκονται σε φυσιολογικές καταστάσεις. Άλλες έρευνες έγιναν πάνω σε μεμονωμένα παιδιά ή σε ζώα σε ειδικά δημιουργημένες καταστάσεις. Αυτές οι έρευνες έχουν βοηθήσει στην κατανόηση ορισμένων σταδίων της διαδικασίας της μάθησης, αλλά καμιά δεν μπορεί να δώσει μια ολοκληρωμένη απάντηση στην ερώτηση «Πώς μαθαίνουν τα παιδιά;».

Υπάρχει οπωσδήποτε μια σχέση ανάμεσα στη μάθηση και τη διδασκαλία, αν και συχνά η μάθηση επιτυγχάνεται και χωρίς διδασκαλία. Αντίστροφα, μπορεί να υπάρξει διδασκαλία που να μην οδηγεί στη μάθηση. Η σχέση ανάμεσα στη μάθηση και στη διδασκαλία μερικές φορές δεν διακρίνεται. Η έννοια της λέξης «δάσκαλος» περιπλέκει ακόμα περισσότερο την κατάσταση: μπορεί να υπονοεί ότι ο δάσκαλος ξέρει και το παιδί δεν ξέρει – κι έτσι δουλειά του δασκάλου είναι να του πει όσα ξέρει ή να το καθοδηγήσει προς τη γνώση. Σήμερα έχει αναγνωριστεί ότι **δεν** είναι αυτός ο ρόλος του δασκάλου. Η περιγραφή αυτού του ρόλου γίνεται σε παρακάτω κεφάλαια.

Όταν η διδασκαλία αντιμετωπίζεται σαν καθοδήγηση, τότε είναι φανερό πως ο δάσκαλος που διαλέγει το αντικείμενο διδασκαλίας (ας πούμε τον πολλαπλασιασμό) δείχνει την τεχνική διαδικασία, συνήθως στον πίνακα, και προσπαθεί να εξηγήσει το αντικείμενο προχωρώντας βήμα-βήμα. Η τέχνη της διδασκαλίας, με αυτή την έννοια, εξαρτάται από τη χρησιμοποίηση της φαντασίας στην προσέγγιση του αντικειμένου, από την προσεκτική ανάπτυξη βήμα προς βήμα και από την επιδεξιότητα με την οποία δίνονται οι εξηγήσεις. Πολλοί δάσκαλοι είναι πραγματικά επιδέξιοι σε αυτόν τον τομέα, αλλά κανένας από αυτούς δεν θα μπορούσε να πει ότι έχει απόλυτη επιτυχία. Υπάρχουν πάντα μερικά (ή αρκετά) παιδιά που δεν φαίνονται να καταλαβαίνουν ή, ενώ φαίνεται πως καταλαβαίνουν, δεν μπορούν να εφαρμόσουν και να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις τους.

#### 1β. Μνήμη και εξάσκηση

Πολύ συχνά ζητούμε από τα παιδιά να «θυμούνται» πράγματα, όπως αριθμητικά δεδομένα ή τεχνικές υπολογισμού. Πραγματικά, μερικά αξιοσημείωτα κατορθώματα της μνήμης έχουν παρατηρηθεί ανάμεσα σε παιδιά του δημοτικού σχολείου. Άλλα παιδιά, όμως, βρίσκουν εξαιρετικά δύσκολο να θυμηθούν ορισμένα πράγματα. Είναι βέβαιο ότι μερικά παιδιά τελειώνουν το δημοτικό χωρίς να ξέρουν καλά τον πίνακα του πολλαπλασιασμού, κι αυτό παρ' όλες τις προσπάθειες του δασκάλου – ο έπαινος, η ενθάρρυνση, η απειλή, η αμοιβή ή η τιμωρία δεν έχουν καταφέρει το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Η μνήμη, αν και είναι ένα χρήσιμο εργαλείο, δεν είναι σταθερή. Φαίνεται πως λειτουργεί σε διαφορετικά επίπεδα και με διαφορετικούς βαθμούς σταθερότητας. Είναι δυνατό να θυμηθούμε έναν κατάλογο με ψώνια ή μια σειρά από δεδομένα για τις εξετάσεις. Όταν γίνουν τα ψώνια ή έχουν τελειώσει οι εξετάσεις, είναι πιθανό ότι

η μνήμη θα σταματήσει να συγκρατεί αυτά τα δεδομένα. Φαίνεται πως η διατήρηση της μνήμης είναι στενά δεμένη με την κατανόηση. Όταν η διδασκαλία αντιμετωπίζεται σαν καθοδήγηση, τότε είναι αναγκαίο να δοθεί στα παιδιά η ευκαιρία να εξασκηθούν με τις νέες γνώσεις ή τεχνικές. Μερικές φορές ζητούμε από τα παιδιά να εργαστούν πάνω σε είκοσι υπολογισμούς ενός είδους, που έχουν άμεση σχέση με το παράδειγμα που χρησιμοποιήθηκε στο επεξηγηματικό μέρος του μαθήματος.

Αναμφίβολα, η εξάσκηση είναι αναγκαία. Αλλά υπάρχει μεγάλη διαφορά ανάμεσα στην εξάσκηση που είναι απλή επανάληψη και στην εξάσκηση που ενισχύει την αντίληψη. Παρουσίαση ▶ εξήγηση ▶ μνήμη ▶ εξάσκηση μπορεί να είναι ένας επιτυχημένος τρόπος διδασκαλίας ενός καινούριου αντικειμένου, αλλά για να έχει αξία, το αντικείμενο αυτό πρέπει και να είναι χρήσιμο και να χρησιμοποιείται από το παιδί. Δυστυχώς, πολύ συχνά, τα παιδιά δεν καταφέρνουν να παρατηρήσουν τις πιθανές εφαρμογές μιας νέας τεχνικής. Όταν βρίσκονται μπροστά σε ένα πρόβλημα μπορεί να ρωτήσουν «Πώς λύνεται αυτό;» ή «Είναι πολλαπλασιασμός;». Φαίνεται πως θα έπρεπε να δούμε την εξάσκηση σαν ενίσχυση της γνώσης που απορροφήθηκε πρόσφατα από τον αντιληπτικό μηχανισμό.

## 2. Η συμβολή του Piaget

Πρόσφατες εργασίες στον τομέα της εξελικτικής ψυχολογίας έχουν ρίξει φως σε ορισμένες πλευρές της διανοητικής ανάπτυξης. Αν και γίνονται αξιολογικές έρευνες σε πολλά μέρη του κόσμου, εδώ θα αναφερθεί η συμβολή του Πιαζέ και της γνωστής στην ψυχολογία Σχολής της Γενεύης.

Ο Πιαζέ περιγράφει τη μέθοδο της έρευνάς του ως «κλινική». Δοκιμαστικές καταστάσεις και υλικά έχουν σχεδιαστεί για να καθορίσουν τα στάδια στη δόμηση του βασικού σκελετού της σκέψης, δηλαδή τις «διανοητικές δομές». Οι καταστάσεις είναι καταστάσεις παιχνιδιού και για όλη την έρευνα υπάρχουν σαφείς οδηγίες, που επιτρέπουν στους εξεταστές να παρακολουθούν οποιαδήποτε αντίδραση, με λέξεις ή ενέργειες, του παιδιού.

Η εργασία στη Γενεύη έχει δείξει ότι, αν και αυτές οι «διανοητικές δομές» σχηματίζονται βαθμιαία, φαίνεται πως υπάρχουν ορισμένα στάδια, από τα οποία περνούν όλα τα παιδιά. Από αυτά τα στάδια εδώ θα αναφερθούν δύο:

- α) Το στάδιο της μηχανιστικής σκέψης.
- β) Το στάδιο των συγκεκριμένων πράξεων.

Η έρευνα δείχνει πως τα παιδιά των πέντε χρόνων –ηλικία που πηγαίνουν στο σχολείο στην Αγγλία (infant school)– συνήθως σκέφτονται ακόμα μηχανιστικά. Δηλαδή, για τα παιδιά αυτά, τα πράγματα είναι όπως φαίνονται και όχι όπως είναι. Αν ένα πράγμα φαίνεται μεγαλύτερο τότε είναι μεγαλύτερο.

Ψυχολόγοι, που εργάζονται σε πολύ διαφορετικούς τομείς, έχουν περιγράψει αυτό που ονομάζουν όριο ανάμεσα στη φαντασία και στην πραγματικότητα και μιλούν για την αργή ανάπτυξη της συνείδησης του ορίου αυτού. Η έρευνα στη Γενεύη έχει δείξει αυτή την αργή ανάπτυξη –και τα πολλά ενδιάμεσα στάδια που υπάρχουν– καθώς το παιδί περνά από το στάδιο της μηχανιστικής σκέψης στο στάδιο των συγκεκριμένων πράξεων.

Μέσα από ένα πλούτο διαφορετικών εμπειριών το παιδί γίνεται ικανό να συνειδητοποιήσει το «αμετάβλητο» πραγμάτων όπως ο αριθμός, η ύλη, τα υγρά. Θα αντιληφθεί ότι, με οποιοδήποτε τρόπο κι αν τοποθετήσει πέντε βότσαλα, αυτά θα είναι πάντα πέντε. Έτσι θα συνειδητοποιήσει το «αμετάβλητο του πέντε». Μια ποσότητα υγρού που μεταφέρεται από ένα δοχείο σε ένα άλλο διαφορετικού σχήματος φαίνεται να αλλάζει, αλλά τελικά το παιδί θα αντιληφθεί πως η ποσότητα του υγρού παραμένει η ίδια. Έτσι θα συνειδητοποιήσει το «αμετάβλητο των υγρών». Αφού συνειδητοποιήσει την έννοια του «αμετάβλητου», το παιδί είναι πια σε θέση να πλησιάσει με εμπιστοσύνη οποιοδήποτε πραγματικό πρόβλημα που ξεπηδά από τη χρήση συγκεκριμένων υλικών. Η πλειοψηφία των παιδιών φαίνεται να μπαίνει σε αυτό το στάδιο των «συγκεκριμένων πράξεων» περίπου στην ηλικία των επτά χρόνων.

Αυτό το στάδιο διαρκεί πολλά χρόνια και φαίνεται πως για να μπορέσει το παιδί να εγκαταλείψει όλα τα πραγματικά υλικά και να εργαστεί αφηρημένα πρέπει να φτάσει στην ηλικία των έντεκα ή δώδεκα χρόνων. Πάντως, δεν υπάρχει καμιά θεαματική ξαφνική αλλαγή σε αυτή τη διαδικασία, αλλά μια διαδοχή ενδιάμεσων σταδίων.

Για παράδειγμα, μερικά παιδιά εννιά και δέκα χρόνων προσπαθούσαν να βρουν τον όγκο ορισμένων δοχείων. Πλησίασαν το πρόβλημα με διάφορους τρόπους, ένας από τους οποίους ήταν να γεμίζουν με άμμο κύβους μιας ίντσας, που τους είχαν φτιάξει μόνα τους, και να τους αδειάζουν μέσα στα δοχεία. Μετά από αρκετό τέτοιο μέτρημα δήλωσαν: «Δεν χρειάζεται να κάνουμε αυτή τη δουλειά πια. Το μόνο που πρέπει να κάνουμε είναι να πολλαπλασιάσουμε τις διαστάσεις».

Μια τέτοια στιγμή ανακάλυψης δεν δείχνει πως από κει κι ύστερα το παιδί θα είναι ικανό να κάνει με επιτυχία «τυπικές πράξεις» (ο όρος που ο Πιαζέ χρησιμοποιεί για την αφηρημένη λύση των προβλημάτων), αλλά πως μπαίνει στο σημαντικό μεταβατικό στάδιο. Οποιαδήποτε προσπάθεια για να περάσουν τα παιδιά βιαστικά αυτό το στάδιο της ανάπτυξης οδηγεί σε σοβαρή απώλεια εμπιστοσύνης προς τον εαυτό τους. Θα εγκαταλείψουν τα πραγματικά υλικά μόνα τους την κατάλληλη στιγμή, όπως δείχνει το παραπάνω παράδειγμα, και τελικά, όταν θα έχουν να αντιμετωπίσουν ένα πρόβλημα, θα αγνοήσουν όλα τα διαθέσιμα υλικά και θα τα πλησιάσουν αφηρημένα.

## 4. Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

### 1. Η πρώτη ανάπτυξη της γλώσσας του παιδιού

Η ουσία της επικοινωνίας είναι η γλώσσα, με την ομιλούμενη ή γραπτή μορφή της. Μέσα σε αυτή περιέχεται ένας ορισμένος βαθμός κοινωνικής προσαρμογής, γιατί το παιδί μαθαίνει να μιλά και να χρησιμοποιεί τη γλώσσα των γονιών του και της κοινότητας στην οποία ζει. Η γλώσσα αρχίζει με ακαθόριστους ήχους που βαθμιαία μετατρέπονται σε ομιλία. Αυτή η διαδικασία εξαρτάται αποκλειστικά από την αίσθηση της ακοής κι ένα παιδί που δεν ακούει ποτέ να μιλούν μια γλώσσα, φυσικά δεν θα μάθει να μιλά.

Στα πρώτα στάδια η ομιλία είναι βασικά μίμηση και παρουσιάζεται μέσα στις σχέσεις του παιδιού με τους γονείς του. Οι γονείς λένε κάτι και το παιδί προσπαθεί να μιμηθεί τον ήχο της φωνής τους.

Μεγαλώνοντας το παιδί θα ρωτά τους μεγάλους, στην αρχή «Τι είναι αυτό;» και αργότερα «Γιατί;». Απαντώντας στην ερώτηση «Τι είναι αυτό;» ο μεγάλος βοηθά το παιδί να ονομάσει κάποιο συγκεκριμένο αντικείμενο στο άμεσο περιβάλλον του. Από τη στιγμή που το αντικείμενο έχει ένα όνομα θα αποκτήσει μια νέα σημασία για το παιδί. Απαντώντας στην ερώτηση «Γιατί;» ο μεγάλος ενισχύει την ανάπτυξη της λογικής του παιδιού και την αρχή του συλλογισμού.

Έρευνες που έχουν γίνει στην Αγγλία πάνω σε αυτόν τον τομέα δείχνουν πως αυτό είναι ένα ζωτικό στάδιο της ανάπτυξης. Φαίνεται, επίσης, πως υπάρχει μια σημαντική σχέση ανάμεσα στην ποιότητα της γλώσσας που το παιδί ακούει, επομένως και χρησιμοποιεί, και στη μελλοντική διανοητική του ανάπτυξη.

Τρεις παράγοντες φαίνεται να καθορίζουν την ποιότητα των εμπειριών στην κρίσιμη προσχολική ηλικία:

- α) Η ποιότητα του παιχνιδιού που έχει σχέση με χώρο, χρόνο και υλικά.
- β) Η ύπαρξη ενός συντρόφου και ειδικά ενός καλλιεργημένου ενήλικα, με τον οποίο το παιδί να μιλά.
- γ) Η ποιότητα της γλώσσας που χρησιμοποιείται.

### 2. Η ανάπτυξη της γλώσσας στο σχολείο

Μερικά παιδιά, όταν φτάσουν στην ηλικία για να πάνε στο σχολείο, έχουν αξιόλογες γλωσσικές δυνατότητες. Έχουν πλούσιο λεξιλόγιο και μεγάλες ικανότητες για περιγραφή. Άλλα παιδιά μπορούν ίσα-ίσα να μιλήσουν, χωρίς να είναι ικανά να επικοινωνήσουν με οποιοδήποτε τρόπο. Αυτές οι τόσο διαφορετικές δυνατότητες εξαρτώνται από την ποιότητα των προσχολικών εμπειριών. Ο ρόλος του δασκάλου είναι να καθορίσει το σημείο από το οποίο θα ξεκινήσει για να δώσει τις απαραίτητες ευκαιρίες για την ανάπτυξη της γλώσσας, ανάλογα με τις ανάγκες κάθε παιδιού.

Η γλώσσα δεν αναπτύσσεται στο κενό, αλλά σε σχέση με πραγματικά υλικά και καταστάσεις. Το παιχνίδι με τη φαντασία είναι σε αυτό το στάδιο βασικά μιμητικό και ένας παρατηρητικός δάσκαλος μπορεί να αντιληφθεί τον τρόπο ομιλίας του οικογενειακού περιβάλλοντος του παιδιού. Ευκαιρίες για να βοηθήσει ο δάσκαλος

ενεργά στην ανάπτυξη της γλώσσας εμφανίζονται στο δημιουργικό παιχνίδι, όπου το παιδί πειραματίζεται με νέα υλικά. Τα νέα υλικά παρουσιάζουν έντονο ενδιαφέρον για τα παιδιά, τα οποία στην αρχή πρέπει να πειραματίζονται εντελώς ελεύθερα, χωρίς καθοδήγηση ή έστω συμβουλή από τον δάσκαλο.

Αυτό το στάδιο του πειραματισμού μπορεί μερικές φορές να κρατήσει μια μεγάλη περίοδο, αλλά θα έρθει η ώρα που τα παιδιά θα αισθανθούν την επιθυμία να επικοινωνήσουν. Χρειάζονται να μιλήσουν σε κάποιον. Μερικές φορές οι λέξεις βγαίνουν μόνες τους για να εκπληρώσουν αυτή την επιθυμία για επικοινωνία, αλλά συχνά εμποδίζονται από την έλλειψη του κατάλληλου λεξιλόγιου. Εδώ ο ρόλος του δάσκαλου είναι εντελώς καθαρός. Πρέπει να χρησιμοποιήσει το αναγκαίο λεξιλόγιο στις απαντήσεις του, με τέτοιο τρόπο, ώστε το παιδί να ακούει αυτές τις λέξεις ενώ ταυτόχρονα έχει μια ευχάριστη εμπειρία.

### 3. Συζήτηση

Η κατανόηση του τι σημαίνει συζήτηση στο δημοτικό σχολείο εξαρτάται από το πώς βλέπουμε τις σχέσεις μέσα στην τάξη. Ο δάσκαλος του δημοτικού σχολείου έχει το ανεκτίμητο πλεονέκτημα να γνωρίζει πραγματικά τα παιδιά της τάξης του, γιατί περνά το μεγαλύτερο μέρος της σχολικής μέρας μαζί τους. Όταν επικρατούσε στο σχολείο ο απολυταρχισμός, η συζήτηση που υπήρχε είχε αναπόφευκτα τη μορφή της ερώτησης και της απάντησης – ο δάσκαλος έκανε την ερώτηση και τα παιδιά έδιναν την απάντηση. Οπωσδήποτε υπάρχει ακόμα θέση για τέτοιου είδους ενέργειες σε ορισμένες περιπτώσεις, αλλά δεν αποτελούν αυτό που σήμερα αναγνωρίζεται σαν συζήτηση. Πρέπει να παραδεχτούμε πως, αν και τα παιδιά που έδιναν τις απαντήσεις κέρδιζαν κάποια αυτοϊκανοποίηση από την ενέργεια αυτή, υπήρχαν πάντοτε παιδιά που αισθάνονταν πολύ άσχημα μη μπορώντας να απαντήσουν.

Στην πιο ανεκτική ατμόσφαιρα που επικρατεί σήμερα στο δημοτικό σχολείο, έχει αναγνωριστεί πως, αν θέλουμε να δώσουμε στα παιδιά ευκαιρίες για μια ολόπλευρη ανάπτυξη (κοινωνική, συναισθηματική και διανοητική), τότε θα πρέπει να έχουν μεταξύ τους πραγματική επαφή μέσα από την ομιλία. Ο ρόλος του δάσκαλου σήμερα δεν είναι να σταματά τα παιδιά από το να μιλούν, αλλά μάλλον να τα ενθαρρύνει να μιλήσουν για κάτι χρήσιμο γι' αυτά. Μέσα σε τέτοια ατμόσφαιρα υπάρχει χώρος για μια ζωντανή συζήτηση, η ποιότητα της οποίας εξαρτάται απόλυτα από την ποιότητα της σχέσης δασκάλου-μαθητών. Πρέπει να γίνει δεκτό ότι κάθε άτομο στην τάξη έχει κάτι να προσφέρει και είναι δικαίωμά του να έχει μια γνώμη. Όπου υπάρχει αμοιβαία εμπιστοσύνη και ανεκτικότητα εκεί η αυτοπεποίθηση αναπτύσσεται. Και η αυτοπεποίθηση παίζει έναν αξιόλογο ρόλο στην ανάπτυξη της ομιλίας.

Επειδή ο αριθμός των παιδιών στις τάξεις είναι μεγάλος και δεν μοιάζει να υπάρχει ενδεχόμενο να μικρύνει, η συζήτηση στην τάξη φαίνεται πως έχει ορισμένους περιορισμούς. Αν η συζήτηση γίνεται για να βοηθήσει όχι μόνο τη γλώσσα, αλλά και τη σκέψη και τη λογική, τότε χρειάζεται να γίνεται σε πολύ μικρότερες ομάδες. Μερικές φορές η συζήτηση μπορεί να γίνει ανάμεσα στον δάσκαλο και σε ένα παιδί. Πιο συχνά μπορεί να γίνει ανάμεσα στον δάσκαλο και σε μια μικρή ομάδα παιδιών. Οι προσωπικές σχέσεις είναι εδώ πολύ σημαντικές. Ένα παιδί μαθαίνει να σέβεται τη γνώμη των άλλων μέσα από τον σεβασμό που δείχνει ο δάσκαλος για την άποψη του παιδιού. Έτσι, στη συζήτηση μέσα σε μια μικρή ομάδα, ο δάσκαλος μπορεί να

χρησιμοποιήσει ευκαιριακά τη λέξη «Γιατί;». Όταν τα παιδιά απαντήσουν με αυτοπεποίθηση «Γιατί...», τότε σκέψη και λογική έχουν πραγματικά ενισχυθεί.

Το τρίτο είδος συζήτησης είναι αυτό που γίνεται ανάμεσα στα παιδιά. Τα παιδιά συχνά φλυαρούν μεταξύ τους ή και κουτσομπολεύουν. Χωρίς αμφιβολία, αυτό το είδος της κουβέντας είναι κοινωνικά πολύτιμο, αλλά δεν συμβάλλει πολύ στη διανοητική ανάπτυξη. Πάντως, όταν οι συζητήσεις στην τάξη και σε μικρότερες ομάδες παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στο σχολικό πρόγραμμα, τότε οι συζητήσεις αυτές μεταφέρονται από τα παιδιά στην αυλή ή και στο δρόμο.

Η πραγματική συζήτηση, οπουδήποτε κι αν εμφανίζεται, προκαλείται από εμπειρίες. Μια κατάσταση μπορεί να εμφανιστεί αυθόρμητα ή να δημιουργηθεί από τον δάσκαλο. Η κατάσταση αυτή αποτελεί την αφετηρία. Η συζήτηση που θα ακολουθήσει μπορεί να πλατύνει τους ορίζοντες του παιδιού και να ανοίξει νέους δρόμους για εξερεύνηση.

Μια μέρα, πηγαίνοντας στο σχολείο, μερικά παιδιά παρατήρησαν πως ένα κάλυμμα υπονόμου στον δρόμο έξω από το σχολείο είχε μετακινηθεί. Έκαναν σχόλια γι' αυτό το γεγονός στον δάσκαλό τους και ακολούθησε μια ωριαία συζήτηση που αφορούσε όχι μόνο τη χρήση αλλά και το σχήμα και τις διαστάσεις αυτών των καλυμμάτων. Η συζήτηση προχώρησε και στο γιατί τα πράγματα έχουν διάφορα σχήματα και μεγέθη.



Μια ομάδα παιδιών συζητά για τη γραφική παράσταση που έκανε με βάση τα αποτελέσματα που βρήκε.

## 5. ΑΝΑΚΑΛΥΨΤΩ ΚΑΙ ΜΑΘΑΙΝΩ

### 1. Ενεργητική μάθηση

Από καιρό σε καιρό ορισμένες λέξεις αποκτούν μέσα από την εφαρμογή τους μια νέα σημασία στο λεξιλόγιο των εκπαιδευτικών. Πολύ συχνά παρεξηγείται η σημασία τους. Η λέξη «ανακάλυψη» κινδυνεύει σήμερα από μια τέτοια παρεξήγηση. Για να καταλάβουμε γιατί τώρα είναι πλατιά διαδεδομένη η άποψη ότι τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από τις δικές τους ανακαλύψεις και τι σημαίνει εδώ η λέξη «ανακάλυψη», είναι απαραίτητο να κάνουμε μια γενικότερη θεώρηση.

Η Έκθεση Hadow στα 1931 περιλάμβανε αυτή την περίφημη πρόταση: «Την εκπαίδευση θα πρέπει να τη δούμε περισσότερο σαν ενέργεια και εμπειρία, παρά σαν γνώσεις που πρέπει να αποκτηθούν ή δεδομένα που πρέπει να απομνημονευθούν». Σε αυτή την περίπτωση οι λέξεις «ενέργεια» και «εμπειρία» ήταν εκείνες που έγιναν της μόδας και που παρεξηγήθηκαν από πάρα πολλούς. Όχι γιατί ήταν ακατάλληλες, αλλά μάλλον γιατί η κοινή γνώμη δεν ήταν ακόμα έτοιμη να τις δει να εφαρμόζονται μέσα στην τάξη. Μολαταύτα και τότε, στα 1931, δεν υπήρχε τίποτα πολύ εκπληκτικό σε αυτή τη διατύπωση. Οι καλοί δάσκαλοι πάντοτε αισθάνονταν, με το ένστικτό τους, ότι τα παιδιά είναι πιο ευτυχισμένα και μαθαίνουν καλύτερα μέσα από την «πράξη».

Αυτή η έκθεση προμηνούσε τις συναρπαστικές εξελίξεις στη στοιχειώδη εκπαίδευση μετά τον πόλεμο. Πραγματικά, οι δάσκαλοι ανακάλυψαν πως η γνώση μπορεί να αποκτηθεί και τα δεδομένα σιγά-σιγά να απομνημονευθούν μέσα από την «ενεργητική μάθηση» και πως, όταν τα παιδιά αντιμετωπίζουν ενεργητικά πραγματικές καταστάσεις, η εξέλιξη μπορεί να είναι ακόμα πιο εντυπωσιακή τόσο για τους μαθητές όσο και για τους δασκάλους. Η εργασία του Πιαζέ έδειξε ότι η πλειοψηφία των παιδιών στο δημοτικό σχολείο περνά από αυτό που ονομάζει στάδιο των συγκεκριμένων πράξεων, ότι δηλαδή τα παιδιά είναι ικανά να ασχοληθούν, έχοντας εμπιστοσύνη στον εαυτό τους, με πραγματικά προβλήματα που βγαίνουν μέσα από τη χρήση συγκεκριμένων υλικών. Με άλλα λόγια, τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από την ενέργεια και την εμπειρία.

Όλες οι εμπειρίες, και όχι μόνον αυτές που έχουν σχέση με τα Μαθηματικά, προσφέρουν τη δυνατότητα της ανακάλυψης σχέσεων. Ένα μικρό παιδί θα ανακαλύψει πως «αυτό το καπάκι ταιριάζει σε αυτό το δοχείο». Υπάρχει μια σχέση ανάμεσα στο καπάκι και στο δοχείο. Τα μεγαλύτερα παιδιά, μετρώντας το ύψος τους και τη σκιά τους, θα ανακαλύψουν ότι υπάρχει μια ενδιαφέρουσα σχέση ανάμεσα σε αυτά. Παιδιά που έχουν ενθαρρυνθεί στο να ψάχνουν για μοτίβα (patterns) και σχέσεις μέσα στις εμπειρίες αναπτύσσουν μια μεγάλη ευαισθησία. Στα πρώτα στάδια αυτής της εργασίας είναι πολύ πιθανό πως θα υπάρξουν μερικά παιδιά που, ενώ π.χ. θα μετρούν το ύψος και τη σκιά τους, δεν θα βλέπουν ποτέ τίποτα περισσότερο από τα νούμερα που βρίσκουν, κι έτσι δεν θα ανακαλύπτουν τίποτα. Ο ρόλος του δασκάλου είναι να προτείνει μια ορισμένη διάρθρωση των δεδομένων ή να κάνει μια ερώτηση ζητώντας κάποια εκτίμηση των δεδομένων, ώστε να οδηγήσει το παιδί στην ανακάλυψη της σχέσης. Αυτό απαιτεί από τον δάσκαλο μεγάλη επιδεξιότητα. Είναι πολύ πιο εύκολο να πούμε στο παιδί για ποιο πράγμα να ψάξει, αλλά τότε όλη η χαρά και η αξία της ανακάλυψης θα έχουν χαθεί.

## 2. Προβλήματα

Όταν τα Μαθηματικά στο δημοτικό αποτελούνταν κυρίως από την Αριθμητική και τα έβλεπαν μόνο σαν γνώσεις που πρέπει να αποκτηθούν και δεδομένα που πρέπει να απομνημονευθούν, το μάθημα συνήθως χωριζόταν σε «παρουσίαση-εξήγηση», «εξάσκηση» και «προβλήματα». Ένα πρόβλημα, με αυτή την έννοια, σήμαινε ένα κομμάτι Αριθμητικής μεταμφιεσμένο με τη χρήση λέξεων. Η μεταμφίεση ήταν πολύ συχνά εντελώς πετυχημένη και τα παιδιά έβρισκαν δυσκολία στο να ξεμπλέξουν τις λέξεις και να αποκαλύψουν την Αριθμητική που κρυβόταν. Σε άλλες περιπτώσεις η μεταμφίεση δεν ήταν καλή κι έτσι δεν υπήρχε «πρόβλημα».

Αλλά ένα πραγματικό πρόβλημα είναι κάτι πολύ περισσότερο από αυτό, γιατί περιλαμβάνει και την αντικειμενική εκτίμηση μια κατάστασης και τη θέση μιας σχετικής ερώτησης. Καταστάσεις που «φέρνουν» μαζί τους προβλήματα μπορούν να εμφανιστούν από μόνες τους ή να δημιουργηθούν από τον δάσκαλο. Αυτό θα παρουσιαστεί πιο ολοκληρωμένα στο κεφάλαιο 6 «Η χρήση του περιβάλλοντος».

Η λύση αληθινών προβλημάτων και η ανάπτυξη της κρίσης που συντελείται με αυτόν τον τρόπο είναι στοιχεία απαραίτητα στη ζωή μας. Αυτό είναι ιδιαίτερα αληθινό για μια δημοκρατική κοινωνία που περνά μια ιστορική περίοδο γρήγορης αλλαγής. Η αυτοπεποίθηση στην εκτίμηση καταστάσεων, στον σχηματισμό ερωτημάτων και στην προσπάθεια για τον προσδιορισμό λύσεων μεγαλώνει μόνο μέσα από τις εμπειρίες – και είναι κάτι που το έχουν ανάγκη σήμερα όλα τα παιδιά. Αυτή η αυτοπεποίθηση είναι δεμένη με την ανάπτυξη μιας υγιούς στάσης απέναντι στα Μαθηματικά, χωρίς την οποία καμιά πρόοδος δεν μπορεί να γίνει.

Εδώ μπαίνει το ερώτημα των κινήτρων. Αν ένα πρόβλημα έχει πραγματικά νόημα για το παιδί, τότε αυτό θα είναι πολύ ισχυρό κίνητρο για να το λύσει. Όταν το πρόβλημα είναι εντελώς αποκομμένο από το «εδώ και τώρα» των προσωπικών ενδιαφερόντων του παιδιού και των εμπειριών του, τότε το εξωπραγματικό απομακρύνει κάθε κίνητρο. Βέβαια, είναι δυνατό να παρακινήσουμε τα παιδιά χρησιμοποιώντας ένα σύστημα αμοιβών. Ένα μικρό παιδί θα προσπαθήσει να κάνει σωστά μια πρόσθεση για να κερδίσει ένα παιχνιδάκι, το σύμβολο της επιτυχίας και της παραδοχής. Ένα μεγαλύτερο παιδί θα δουλέψει σκληρά για να λύσει μια εξίσωση ώστε να περάσει τις εξετάσεις του. Και τα δύο αυτά είναι τεχνητά κίνητρα που καθρεφτίζουν μια ανταγωνιστική κοινωνία. Αν το πρόβλημα εμφανίζεται μέσα από τις εμπειρίες του παιδιού, τότε δεν χρειάζεται κανένα τέχνασμα για να ενθαρρυνθεί το παιδί ώστε να εργαστεί για τη λύση του.

## 3. Ερωτήσεις

Αν ένα πρόβλημα έχει ως συνέπεια τη διατύπωση μιας ερώτησης, που αφορά μιαν ορισμένη κατάσταση, θα πρέπει να καθοριστεί ποιος είναι αυτός που κάνει την ερώτηση και ποιον ρωτά. Παλιότερα ήταν δεκτό πως ο δάσκαλος ήταν εκείνος που ρωτούσε και τα παιδιά απαντούσαν. Τέτοιες ερωτήσεις ήταν σχεδόν αναπόφευκτα «κλειστές», δεν υπήρχε κανένα πραγματικό ερώτημα. Ο δάσκαλος ήξερε από πριν την απάντηση και έκανε την ερώτηση με τέτοιο τρόπο ώστε να πάρει τη σωστή απάντηση από το παιδί.

Για παράδειγμα: «Πόσο κάνει εφτά επί οχτώ;». Σωστή απάντηση: «Πενήντα έξι».



Ήταν βέβαια (και ακόμα θα είναι) πολύ σημαντικό να πάρει ο δάσκαλος τη σωστή απάντηση. Αλλά έχει αναγνωριστεί σήμερα πως υπάρχει χώρος και για ερωτήσεις των παιδιών και όχι μόνο του δάσκαλου, καθώς και για «ανοιχτές» και όχι μόνο «κλειστές» ερωτήσεις. Σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει μια ορισμένη και ακριβής απάντηση σε ένα πρόβλημα, κι έτσι η ερώτηση είναι «κλειστή». Δεν οδηγούν, όμως, όλα τα προβλήματα σε μια λύση τέτοιας φύσης. Μερικές καταστάσεις ανοίγουν πολλούς δρόμους για διερεύνηση και με κανένα τρόπο δεν είναι δυνατή μια ακριβής απάντηση. Οι ερωτήσεις που εμφανίζονται μέσα από τέτοιες καταστάσεις είναι αυτές που αναφέρονται ως «ανοιχτές».

Οι ερωτήσεις των παιδιών μπορούν να εμφανιστούν με πολλούς τρόπους. Μερικές φορές μια εμπειρία μέσα ή έξω από το σχολείο προκαλεί μια απευθείας ερώτηση ενός παιδιού στο δάσκαλο. Είναι πολύ εύκολο να παρασυρθεί ο δάσκαλος και να δώσει μια απάντηση, αλλά ο ρόλος του δάσκαλου σε αυτή την περίπτωση είναι συζητήσει την κατάσταση με το παιδί. Από μια τέτοια συζήτηση θα ξεπηδήσει ένας πιθανός δρόμος για διερεύνηση. Ένα από τα πιο δύσκολα καθήκοντα που έχει να αντιμετωπίσει ένας δάσκαλος είναι να αποφεύγει να δίνει άμεσες απαντήσεις: το παιδί θα πρέπει να ενθαρρύνεται να κάνει ανακαλύψεις από μόνο του.

Θα πρέπει να θυμόμαστε ότι οι ερωτήσεις των παιδιών ξεπηδούν από διάφορες ανάγκες. Μερικές φορές η ερώτηση είναι μια λειτουργία της φυσικής περιέργειας, άλλες φορές αποκαλύπτει μια συναισθηματική ανάγκη. Ένα παιδί μπορεί να κάνει ερωτήσεις μόνο και μόνο για να κερδίσει την προσοχή του δάσκαλου. Αναγνωρίζοντας αυτή την ανάγκη και ικανοποιώντας την με μια συζήτηση λίγων λεπτών με το παιδί, ο δάσκαλος θα έχει κάνει μια σημαντική συμβολή στη συναισθηματική σταθερότητα του παιδιού.

Ερωτήσεις μπορούν να ξεπηδήσουν από μια οργανωμένη ομαδική δραστηριότητα. Μερικά παιδιά 7 χρόνων είχαν κάνει μια γραφική παράσταση των γενεθλίων τους. Πρόσεξαν ότι η στήλη του Απριλίου ήταν πιο ψηλή από οποιαδήποτε άλλη. Μετά από λίγη συζήτηση ξεπήδησε μια σαφής ερώτηση: «Υπάρχουν πάντα πιο πολλοί άνθρωποι που γεννήθηκαν τον Απρίλιο απ' ότι οποιοδήποτε άλλο μήνα;». Στην αρχή φάνηκε στα παιδιά σαν μια «κλειστή» ερώτηση, που θα μπορούσε να απαντηθεί με ένα «Ναι» ή ένα «Όχι». Συζητώντας όμως οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα: «Μόνο αν μπορούσαμε να ρωτήσουμε όλους τους ανθρώπους στον κόσμο θα βρίσκαμε την απάντηση». Είχαν ανακαλύψει την ανεπάρκεια της αρχικής γραφικής τους παράστασης: ότι δηλαδή το μέγεθος και η εκλογή του δείγματος επηρεάζει το κύρος των συμπερασμάτων, όπως θα λέγαμε με όρους της Στατιστικής.

Άλλες ερωτήσεις ξεπηδούν από μια κοινή εμπειρία. Μια μέρα ένα συνεργείο ήρθε για να βάψει τις γραμμές στην αυλή του σχολείου και ειδικά τις γραμμές στο γήπεδο του μπάσκετ. Μερικά παιδιά που είχαν αρχίσει να ενδιαφέρονται για τους κύκλους ρώτησαν: «Αυτές οι γραμμές κάτω από τα καλάθια είναι πραγματικά μισοί κύκλοι;». Η ερώτηση αυτή τη φορά ήταν «κλειστή». Αλλά η διερεύνηση του θέματος από τα παιδιά όχι μόνο έλυσε το άμεσο πρόβλημα αλλά και άνοιξε νέους τομείς αναζήτησης. Για παράδειγμα, μερικά παιδιά ενδιαφέρθηκαν και για άλλα σχήματα που υπήρχαν στην αυλή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο είχαμε πει πως η φυσική προσέγγιση του περιβάλλοντος από το παιδί του δημοτικού σχολείου είναι αυτή που γίνεται μέσα από τις εμπειρίες του και πως το τελευταίο στάδιο μιας διερεύνησης περιλαμβάνει τη μετάδοση των

ανακαλύψεων. Όταν τα παιδιά φτάσουν σε ένα συμπέρασμα που τα ικανοποιεί, συνήθως το συζητούν με τον δάσκαλό τους. Μέσα από αυτή τη συζήτηση ο δάσκαλος μπορεί να καθορίσει τι ακριβώς κέρδισε το παιδί από τις εμπειρίες του κι έτσι να κάνει κάποια εκτίμηση της προόδου του.

## 6. Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 1. Το περιβάλλον

Στους εκπαιδευτικούς κύκλους σήμερα χρησιμοποιείται πολύ η λέξη «περιβάλλον». Τι εννοούμε λέγοντας περιβάλλον; Πολύ συχνά χρησιμοποιείται σαν κάτι που αφορά μια επίσκεψη σε ένα μουσείο ή τις ενέργειες για την προστασία του περιβάλλοντος. Αλλά είναι σίγουρα κάτι πολύ περισσότερο από αυτό. Θα μπορούσαμε να πούμε πως είναι οι άνθρωποι, οι χώροι και τα πράγματα που μας περιβάλλουν.

Το παιδί είναι το κέντρο ενός κόσμου που ολοένα μεγαλώνει. Ξεκινώντας από το σπίτι του και την οικογένειά του, ο κόσμος του σιγά-σιγά αρχίζει να περιλαμβάνει τον δρόμο, τη γειτονιά και το σχολείο. Ο κόσμος ενός ερευνητή-φυσικού φτάνει να περιλαμβάνει όλο το σύμπαν. Για το παιδί του δημοτικού σχολείου περιβάλλον είναι:

- α) Οι άνθρωποι στο σπίτι και στο σχολείο.
- β) Οι χώροι που ξέρει καλά ή μπορεί εύκολα να επισκεφτεί.
- γ) Τα πράγματα που μπορεί να δει, να αισθανθεί, να ακούσει και να αγγίξει.

### 2. Παρατηρώ και ακούω

Το πολύ μικρό παιδί από ένστικτο χρησιμοποιεί τις αισθήσεις του στην εξερεύνηση του περιβάλλοντός του. Αρπάζει πράγματα και συχνά τα βάζει στο στόμα του σε μια προσπάθεια να γνωρίσει τη φύση τους. Από την **αφή** και τη **γεύση** το παιδί περνά στο στάδιο εκείνο όπου μπορεί να μάθει περισσότερα με την **όραση** και την **ακοή**. Δυστυχώς, υπάρχουν πολλοί παράγοντες στη ζωή σήμερα που αντιστρατεύονται σε τέτοιο βαθμό τις αισθήσεις μας αυτές, ώστε η ικανότητά μας στο να παρατηρούμε και να ακούμε μειώνεται σημαντικά. Αν οι άνθρωποι έβλεπαν και άκουαν καθετί που υπάρχει στο άμεσο περιβάλλον τους θα χάνονταν μέσα σε μια σύγχυση από εικόνες και ήχους. Εξαιτίας αυτής της πίεσης πάνω στις αισθήσεις, οι άνθρωποι έχουν σιγά-σιγά μάθει να είναι εκλεκτικοί στην παρατήρηση και στην ακοή. Έτσι, δεν προσέχουν άτεχνες και εκτυφλωτικές αφίσες, άσχημα κτίρια και άλλα πράγματα δυσάρεστα στα μάτια. Αυτή είναι μια αναπόφευκτη προσαρμογή του ανθρώπου στο περιβάλλον του.

Εκείνοι που ζουν και εργάζονται σε δρόμους με μεγάλη κίνηση μαθαίνουν να αγνοούν τον θόρυβο της κυκλοφορίας. Στο σπίτι μπορεί το ραδιόφωνο να μεταδίδει μουσική, αλλά κανείς δεν την ακούει. Αν και αυτός ο τρόπος της εκλεκτικής παρατήρησης και ακοής κάνει τη ζωή γενικά πιο υποφερτή, μπορεί να έχει καταπληκτικά αρνητικά αποτελέσματα πάνω σε ορισμένες δεξιότητες σχετικές με αυτές τις αισθήσεις. Οι συνθήκες είναι τέτοιες, ώστε τα παιδιά μεγαλώνουν ανίκανα (σε μεγάλο βαθμό) να παρατηρήσουν ή να ακούσουν με προσοχή, μολονότι αυτό είναι αναγκαίο αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε το περιβάλλον ως ένα εκπαιδευτικό μέσο.

Καθώς το μεγαλύτερο μέρος της σχολικής μέρας περνά αναγκαστικά μέσα στην τάξη, τα πρόσωπα και τα πράγματα που είναι εκεί αποτελούν το πιο σημαντικό μέρος του σχολικού περιβάλλοντος ενός παιδιού.

Η μαθηματική δραστηριότητα, όπως και οποιαδήποτε δραστηριότητα μέσα στην τάξη, μπορεί να ξεκινήσει από τα πιο κοινά αντικείμενα αν και όταν έχει αναπτυχθεί

η παρατηρητικότητα. Τα παιδιά και οι δάσκαλοι χρειάζεται να κοιτάξουν ό,τι τους περιβάλλει με καινούρια μάτια, να προσέξουν τις σχέσεις ανάμεσα στις διαστάσεις που έχουν τα παράθυρα και οι πόρτες, τα τραπέζια και οι καρέκλες, οι ντουλάπες και οι πίνακες. Να χρησιμοποιήσουν το ύψος, τα χαρακτηριστικά, τις συνήθειες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών για στοιχειώδεις στατιστικές μετρήσεις.

### 3. Ο ρόλος του δάσκαλου

Πρώτα-πρώτα ο ρόλος του δάσκαλου είναι να βοηθήσει τα παιδιά να οξύνουν την παρατηρητικότητά τους και να αντιληφθούν τις δυνατότητες που υπάρχουν μέσα στα πιο συνηθισμένα αντικείμενα και γεγονότα. Αυτές οι δυνατότητες σιγά-σιγά θα ερευνηθούν και θα υπάρξει η ανάγκη για νέα κίνητρα. Τότε ο ρόλος του δάσκαλου θα είναι να δώσει ενδιαφέροντα υλικά, ώστε να παρακινήσει για παραπέρα εργασία. Αυτό μερικές φορές αναφέρεται ως «καθορισμός του περιβάλλοντος». Αν ο δάσκαλος αισθάνεται πως τα παιδιά έχουν ανάγκη από εμπειρίες στον τομέα του όγκου και της χωρητικότητας, τότε θα πρέπει να «καθορίσει το περιβάλλον» με τέτοιο τρόπο ώστε να κάνει δυνατές αυτές τις εμπειρίες. Αυτό σημαίνει την προμήθεια δοχείων και υλικών με τα οποία θα γεμίζουν τα δοχεία. Η απλή προμήθεια υλικών, όμως, δεν φτάνει. Η κατάσταση θα πρέπει να οργανωθεί προσεκτικά από τον δάσκαλο για να κάνουν τα παιδιά πραγματικές ανακαλύψεις.

Οποτεδήποτε παρουσιάζονται νέα υλικά φαίνεται να υπάρχουν τρία ξεχωριστά στάδια, από τα οποία πρέπει να περάσουν τα παιδιά. Στην αρχή, το παιδί χρειάζεται μια περίοδο ελεύθερου πειραματισμού με το υλικό. Η διάρκεια αυτής της περιόδου θα εξαρτηθεί από την ηλικία και την ικανότητα του παιδιού, καθώς και από τις προηγούμενες εμπειρίες του. Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει την εισαγωγή του αναγκαίου λεξιλογίου που έχει σχέση με το συγκεκριμένο υλικό. Αυτό το λεξιλόγιο είναι καλύτερα να παρουσιάζεται μέσα από τη συζήτηση δασκάλου-παιδιών την ίδια ώρα που χρησιμοποιείται το υλικό. Στο τρίτο στάδιο έχουμε την εμφάνιση ενός προβλήματος – ίσως κάποιας ερώτησης που ξεπήδησε μέσα από τη συζήτηση. Αυτή διαδοχή

- α) ελεύθερος πειραματισμός
- β) εισαγωγή του λεξιλογίου
- γ) εμφάνιση ενός προβλήματος

φαίνεται να είναι φυσική. Σίγουρα δεν επιβάλλεται, ούτε καν δημιουργείται. Είναι αντιπροσωπευτική μιας αβίαστης, αλλά προσεκτικά οργανωμένης, κατάστασης.

Μια μέρα ένα καινούριο μεγάλο δοχείο για νερό έφτασε σε μια τάξη με μικρά παιδιά. Η δασκάλα το γέμισε με χλιαρό νερό, έβαλε αδιάβροχες ποδιές στα ενθουσιασμένα παιδιά και έφερε μια σειρά από πλαστικά δοχεία στάνταρ μεγεθών. «Τώρα, δείτε αν μπορείτε να βρείτε πόσες φορές πρέπει να γεμίσετε το μικρότερο δοχείο ώστε να συμπληρώσετε με νερό το μεγαλύτερο». Τα παιδιά άρχισαν να δουλεύουν με χαρά και σε λίγα λεπτά έδωσαν μια απάντηση: «Έντεκα», είπαν θριαμβευτικά.

Αυτό ήταν ένα πρόβλημα που έβαλε η δασκάλα. Στην ουσία ρωτούσε: «Πόσα λίτρα περιέχονται σε ένα δοχείο όγκου δέκα λίτρων;». Αλλά τα παιδιά δεν ήταν ακόμα έτοιμα για οποιοδήποτε είδος προβλημάτων. Δεν είχαν περάσει από την απαραίτητη περίοδο πειραματισμού, στη διάρκεια της οποίας θα ανακάλυπταν κάτι από τη φύση του νερού και θα ανέπτυσσαν ορισμένες δεξιότητες, που θα τα βοηθούσαν στη

μεταφορά του νερού από ένα δοχείο σε άλλο. Ούτε είχαν αποκτήσει το αναγκαίο λεξιλόγιο. Υπάρχουν πολλά που πρέπει να συζητηθούν γύρω από τη χρήση της λέξης «γεμάτο» και τη σημασία της σε διάφορες καταστάσεις. Τα παιδιά δεν μέτρησαν λάθος τα μικρά δοχεία. Δεν ήταν απρόσεχτα. Μόνο που η κατάσταση δεν είχε οργανωθεί με ικανοποιητική προσοχή, ώστε η ερώτηση να αποκτήσει κάποιο νόημα ή να έχει κάποιο αποτέλεσμα.

Υπάρχει μερικές φορές κάποια ανησυχία ανάμεσα στους δασκάλους για το είδος των υλικών που πρέπει να δοθεί στα παιδιά, καθώς και για το πότε θα πρέπει να παρουσιαστεί. Ως ένα σημείο, αυτή η κατάσταση εξαρτάται από την προσωπική αυτοπεποίθηση του δασκάλου στον μαθηματικό τομέα. Πάντως, αν στην αρχή αυτή η περιβαλλοντική εργασία συγκεντρωθεί στο υλικό που υπάρχει στην τάξη, θα είναι σχετικά εύκολο για τον δάσκαλο, σε κάποιο στάδιο, να εκτιμήσει τι είδους εμπειρίες έχουν υπάρξει ως εκείνη τη στιγμή και τι είδους ευκαιρίες έχουν λείψει. Έτσι, η πρώτη προμήθεια νέου υλικού μπορεί να γίνει με τον σκοπό να καλύψει ένα από αυτά τα σημαντικά κενά.

#### **4. Έξω από το σχολείο**

Η εκπαίδευση δεν γίνεται μόνο μέσα στους τέσσερις τοίχους της τάξης. Η μάθηση συντελείται μέσα κι έξω από το σχολικό κτίριο, μέσα κι έξω από τη σχολική ώρα. Στην αρχή, ο δάσκαλος θα πρέπει να ενθαρρύνει τα παιδιά να αναπτύξουν την παρατηρητικότητα τους έξω από την τάξη. Τα παιδιά θα συγκεντρώσουν με προθυμία πληροφορίες στο σπίτι τους ή στο δρόμο για το σχολείο, για να τις χρησιμοποιήσουν στην εργασία τους μέσα στην τάξη.

Αργότερα, θα είναι δυνατό να εργάζονται τα παιδιά έξω από την τάξη: στον διάδρομο, στην αυλή ή κι έξω από το σχολείο στη διάρκεια της σχολικής ώρας. Ίσως να είναι δυνατό ολόκληρη η τάξη να συμμετέχει σε κάποια δραστηριότητα έξω από τη σχολική αίθουσα (ίσως και σε μια εκδρομή). Πιο συχνά, μία ή δύο ομάδες μπορεί να δουλεύουν έξω, ενώ τα υπόλοιπα παιδιά μένουν στην τάξη. Η επιτυχία αυτού του χωρισμού εξαρτάται από τις σχέσεις που έχουν δημιουργηθεί μέσα στην τάξη. Όπου έχουν εδραιωθεί η ανεκτικότητα και η εμπιστοσύνη δεν υπάρχουν προβλήματα. Τα παιδιά θα κρατήσουν την ίδια στάση απέναντι στη δουλειά τους οπουδήποτε κι αν γίνεται αυτή και ανεξάρτητα αν είναι μαζί τους ο δάσκαλος ή όχι. Εκείνο που χρειάζεται να ξέρουν είναι πού βρίσκεται ο δάσκαλος, για την περίπτωση που θελήσουν να ζητήσουν μια συμβουλή.

Σε πολλές περιπτώσεις τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν το άμεσο περιβάλλον τους για έναν ειδικό μαθηματικό σκοπό. Από την άλλη μεριά, μια οργανωμένη επίσκεψη μπορεί να γίνει για έναν εντελώς διαφορετικό σκοπό (ίσως για μια μελέτη της ιστορίας) και να παρουσιάσουν μαθηματικές δυνατότητες. Συμπτωματικές ευκαιρίες υπάρχουν, επίσης, σε άλλες περιστάσεις. Για παράδειγμα, μια ομάδα αγοριών ηλικίας 10 χρόνων είχε αναλάβει μια εργασία σχετική με το πέταγμα. Ένα πρωί, δύο από αυτά τα αγόρια παρακολουθούσαν το πέταγμα των πουλιών στην αυλή του σχολείου, σημειώνοντας ορισμένους ελιγμούς. Κάποια στιγμή μπήκαν στο σχολείο, πήραν ένα χρονόμετρο και σημείωσαν πόσες φορές το λεπτό ανοιγόκλειναν τα διάφορα πουλιά τα φτερά τους. Έπειτα έκαναν σύγκριση αυτών των δεδομένων με τον αριθμό των βημάτων, που έκανε σε ένα λεπτό το πιο γρήγορο παιδί της τάξης τους. Από αυτό το σημείο κι ύστερα ακολούθησε μια μεγάλη συζήτηση, που περιείχε πολύ μαθηματική σκέψη.

Ο σκοπός σε όλη αυτή την εργασία πρέπει να είναι η ανάπτυξη στους δασκάλους και στα παιδιά της συνείδησης των δυνατοτήτων που υπάρχουν στο περιβάλλον, ώστε να αξιοποιηθούν όσο γίνεται περισσότερο.



Δύο παιδιά δουλεύοντας  
μαζί στην αυλή.

## 7. ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

### 1. Διαθέσιμος χρόνος

Το πρόγραμμα της «στοιχειώδους» εκπαίδευσης, με τον χωρισμό της σχολικής ημέρας σε διδακτικές «ώρες», αναπτύχθηκε τμηματικά με τη βαθμιαία εισαγωγή καινούριων «μαθημάτων» όποτε αυτό φαινόταν αναγκαίο. Καθώς αυτά τα «μαθήματα» αυξάνονταν, ήταν ανάγκη ο διευθυντής του σχολείου (που στην Αγγλία έχει ουσιαστικές αρμοδιότητες) να τα τακτοποιήσει όλα στο ημερήσιο ή εβδομαδιαίο πρόγραμμα. Έτσι ξεκίνησε η ανάπτυξη του «ωρολόγιου προγράμματος», ώστε να εξασφαλιστεί πως όλα τα παιδιά θα διδαχθούν όλο τον κύκλο των «μαθημάτων».

Στη Μεγ. Βρετανία, ο νόμος για την Παιδεία του 1944 είδε την εκπαίδευση ως μια συνολική διαδικασία που περνά από διάφορα στάδια. Η παλιά «στοιχειώδης» εκπαίδευση εξαφανίστηκε και τα πρώτα χρόνια της εκπαίδευσης του παιδιού, μέχρι την ηλικία των 11-12 χρόνων, ονομάστηκαν **Πρωτοβάθμια** εκπαίδευση.

Ταυτόχρονα με αυτή τη διοικητική αλλαγή άρχισαν να εμφανίζονται διαφορετικές απόψεις και πάνω στο ίδιο το πρόγραμμα. Η έμφαση δόθηκε περισσότερο στη διαδικασία της συνολικής μάθησης παρά στο είδος και στην έκταση των «μαθημάτων». Υπήρξαν περιπτώσεις όπου τα όρια ανάμεσα στα μαθήματα άρχισαν να γκρεμίζονται και οι δάσκαλοι αισθάνθηκαν έντονα τους περιορισμούς του ωρολόγιου προγράμματος. Η «ευελιξία» του προγράμματος έγινε ο όρος-κλειδί. Τα τελευταία «μαθήματα» που μένουν ακόμα έξω από αυτό το είδος του ευέλικτου προγράμματος είναι οι Φυσικές επιστήμες και τα Μαθηματικά. Έτσι, η ερώτηση που γίνεται τώρα είναι: «Αν τα Μαθηματικά ιδωθούν κάτω από το νέο πρίσμα, πόσο χρόνο μπορούμε ή θα έπρεπε να τους αφιερώσουμε;».

Στα σχολεία, όπου υπάρχει ένας μεγάλος βαθμός ευελιξίας στη σχολική μέρα, τα Μαθηματικά συμβάλλουν κιόλας, πολύ περισσότερο απ' όσο προηγουμένως θεωρείτο δυνατό, στις διερευνήσεις των παιδιών στον τομέα της μελέτης του περιβάλλοντος. Εδώ η μελλοντική εξέλιξη θα περιλάβει μάλλον τη βαθμιαία ελάττωση του ξεχωριστού χρόνου που αφιερώνεται στην απόκτηση των υπολογιστικών δεξιοτήτων. Θα γίνει φανερό πως ένα μεγάλο μέρος αυτής της εργασίας μπορεί να γίνει μέσα στη γενική σχολική δραστηριότητα. Ξεχωριστός χρόνος, όπως αυτός που ακόμα θεωρείται αναγκαίος για τα Μαθηματικά θα αφιερώνεται ίσως για την εξάσκηση πάνω σε δεξιότητες που η ανάγκη τους έχει ξεπηδήσει μέσα από κάποιον πειραματισμό.

Αλλα σχολεία θα έχουν άλλο είδος προβλημάτων. Στα σχολεία όπου υπάρχει και ακολουθείται ένα ωρολόγιο πρόγραμμα, η εξέλιξη θα είναι μάλλον διαφορετική. Στην αρχή θα ήταν σκόπιμο να διατηρηθεί η οργάνωση που υπάρχει. Παιδιά και δάσκαλοι συχνά χρειάζονται αυτό το είδος της ασφάλειας. Μέσα σε αυτόν τον συμφωνημένο χρόνο, στη διάρκεια της σχολικής μέρας, η έμφαση θα έπρεπε να δοθεί στη βαθμιαία μετάβαση από τη διδασκαλία της Αριθμητικής στις ανακαλύψεις των παιδιών στον χώρο των Μαθηματικών. Καθώς η εργασία θα προχωρεί, θα φανεί πως υπάρχει αρκετή δουλειά σχετική με τη γλώσσα μέσα σε αυτό το είδος της μαθηματικής προσέγγισης. Θα δούμε επίσης τον χρόνο, που προηγουμένως έμοιαζε να φτάνει, να φεύγει τώρα γρήγορα, καθώς τα παιδιά ασχολούνται με τις εξερευνήσεις τους. Οι δάσκαλοι θα συμφωνήσουν πως τα παιδιά πρέπει να ενθαρρύνονται για να

τελειώνουν ένα ολοκληρωμένο τμήμα μιας εργασίας. Θα είναι πολύ ενοχλητικό και για τους δασκάλους και για τους μαθητές να διακόπτουν κάθε σαράντα ή πενήντα λεπτά την εργασία τους. Για να ξεπεραστεί αυτή η δυσκολία, θα μπορούσε ίσως να επιτραπεί μια χρονική παράταση της «ώρας των Μαθηματικών», αφού αναγνωρίζουμε ότι στην καταγραφή των ανακαλύψεών τους τα παιδιά ασχολούνται αρκετά με τη γλώσσα.

## 2. Το διδακτικό προσωπικό

Ενώ ακόμα δεν έχουν αποκτήσει αυτοπεποίθηση όλοι οι δάσκαλοι στη διδασκαλία της Αριθμητικής, τώρα χρειάζεται να ασχοληθούν με τον πλατύτερο κόσμο των Μαθηματικών όπου θα έχουν ίσως ακόμα λιγότερη αυτοπεποίθηση. Δεν θα πρέπει να απορούμε που υπάρχει όχι μόνο σύγχυση αλλά και φόβος. Η ερώτηση είναι: «Πόσο μπορούμε να ζητήσουμε από ένα δάσκαλο του δημοτικού να αντιμετωπίσει αυτή τη νέα εξέλιξη;».

Η απάντηση σίγουρα βρίσκεται στον καινούριο ρόλο του δάσκαλου, από τον οποίο σήμερα δεν περιμένουμε να είναι η πηγή όλης της σοφίας, ούτε να είναι ικανός να απαντήσει σε κάθε ερώτηση. Τα παιδιά αποκτούν μεγάλο σεβασμό για τον δάσκαλο που μπορεί να χαμογελάσει και να πει: «Φοβάμαι πως δεν ξέρω την απάντηση σε αυτό, αλλά ίσως μαζί μπορέσουμε να την ανακαλύψουμε». Με αυτόν τον τρόπο παιδιά και δάσκαλοι θα είναι «μαθητές». Μαζί μπορούν να θέσουν προβλήματα, να οργανώσουν πειράματα ή να αναζητήσουν βοήθεια σε βιβλία ή άλλες πηγές.

Ορισμένοι προτείνουν τον διορισμό ενός ειδικού καθηγητή των Μαθηματικών (δάσκαλου ειδικευμένου στη διδακτική των Μαθηματικών) σε κάθε δημοτικό σχολείο. Αυτό ίσως συνεπάγεται την υιοθέτηση τεχνικών κατάλληλων για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση – πιθανόν την καθιέρωση μιας αίθουσας για τα Μαθηματικά όπου αυτός ο ειδικός θα διδάσκει και κάθε τάξη θα έχει ορισμένες «διδακτικές ώρες» τη βδομάδα σε αυτή την αίθουσα. Μια τέτοια οργάνωση, πάντως, φαίνεται να είναι εντελώς αντίθετη σε όλη τη σύγχρονη εκπαιδευτική σκέψη και πρακτική γύρω από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση και να αντιστρατεύεται την παραπέρα ενοποίηση των «μαθημάτων» που ο τεχνητός χωρισμός τους αναγνωρίζεται σήμερα ως ακατάλληλος για τα παιδιά.

Το πρόβλημα της αίθουσας για τα Μαθηματικά θα συζητηθεί σε παρακάτω κεφάλαιο. Αξίζει όμως να πούμε εδώ δυο λόγια ακόμα για το πρόβλημα του ειδικού μαθηματικού. Είναι οπωσδήποτε παράλογο να περιμένουμε από κάθε δάσκαλο του δημοτικού να έχει ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον στα Μαθηματικά. Όταν θα έχουν δημιουργηθεί συνθήκες σαν κι αυτές που περιγράφηκαν παραπάνω, με τους δασκάλους έτοιμους να προχωρήσουν μαζί με τα παιδιά στον δρόμο της ανακάλυψης, θα μπορούσε να γίνει αξιοποίηση κάθε μέλους του διδακτικού προσωπικού που έχει ένα ειδικό ενδιαφέρον σε αυτόν τον τομέα. Τα παιδιά και οι δάσκαλοι, μόνοι τους ή μερικές φορές και μαζί, θα μπορούσαν να ζητούν τη βοήθειά του στη λύση των προβλημάτων. Αυτό δεν σημαίνει βέβαια πως εκείνος θα δώσει την απάντηση, αλλά ίσως σκεφτεί κάποιον άλλο, πιο γόνιμο, δρόμο για την προσέγγιση του προβλήματος.

Όταν η σχολική μέρα είναι οργανωμένη με τη μεγαλύτερη ευελιξία και η κίνηση μέσα στο σχολείο ενθαρρύνεται, τότε όλα τα μέλη του διδακτικού προσωπικού μπορούν να αναπτύξουν κάποιο ειδικό ενδιαφέρον ή επιδεξιότητα και να μοιράσουν



αυτό το ενδιαφέρον ανάμεσα σε όλα τα παιδιά του σχολείου, ενεργώντας σαν σύμβουλοι, ο καθένας στον δικό του τομέα. Έτσι θα αξιοποιηθεί στο μέγιστο βαθμό το ταλέντο όλων των μελών του διδακτικού προσωπικού, προς μεγάλο όφελος και των παιδιών και των δασκάλων.

## **8. ΓΕΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ**

### **1. Η «ελεύθερη μέρα»**

Η σχολική μέρα για ένα παιδί του δημοτικού σχολείου στην Αγγλία αρχίζει συνήθως κάπου ανάμεσα στις 9 και 9.30 το πρωί και τελειώνει περίπου στις 4 το απόγευμα. Αυτό το χρονικό διάστημα διαιρείται σε δύο περιόδους, πρωινή και απογευματινή, και κάθε περίοδος συχνά διαιρείται σε δύο με ένα διάλειμμα δέκα λεπτών. Αυτή η μέρα των τεσσάρων περιόδων είναι ο πιο συνηθισμένος οργανωτικός σκελετός, μέσα στον οποίο ένας δάσκαλος προγραμματίζει την εργασία του.

Σε αρκετά νηπιαγωγεία και σε ορισμένα δημοτικά σχολεία το πρωινό και το απογευματινό διάλειμμα έχουν καταργηθεί, ώστε να γίνει δυνατή μια μεγαλύτερη ευελιξία και συνέχεια του προγράμματος. Για πολλά χρόνια αρκετά νηπιαγωγεία έχουν δουλέψει μέσα σ' αυτόν τον σκελετό, που μερικές φορές περιγράφεται σαν «αδιαφοροποίητο πρόγραμμα» ή «ελεύθερη μέρα». Πιστεύεται γενικά πως η έλλειψη μιας ανεπιθύμητης διακοπής επιτρέπει στα παιδιά να αναπτύξουν μεγαλύτερες ικανότητες συγκέντρωσης και συνεχούς προσπάθειας πάνω σε ένα αντικείμενο, γιατί είναι σχεδόν πάντα δυνατό για ένα παιδί να ολοκληρώσει μια δουλειά από τη στιγμή που την έχει αρχίσει. Αυτό οδηγεί στη θέληση του παιδιού να εργάζεται με επιτυχία και ακόμα στην ανάπτυξη μιας κριτικής ικανότητας στις περιπτώσεις όπου το παιδί ενθαρρύνεται να κάνει μαζί με τον δάσκαλο την αξιολόγηση των προσπαθειών του.

Η πλειοψηφία των δημοτικών σχολείων ακόμα λειτουργεί μέσα σε έναν εντελώς καθορισμένο οργανωτικό σκελετό, αν και σε πολλές περιπτώσεις ο σκοπός του ωρολόγιου προγράμματος, όπως δηλώνεται, είναι να ενεργεί σαν ένας γενικός οδηγός του δάσκαλου και δεν υπάρχει καμιά υπόδειξη ότι θα πρέπει να ακολουθηθεί αυστηρά.

Φαίνεται πάντως πως, ως ένα βαθμό, υπάρχει σε όλο τον κόσμο η τάση για κάποια ευελιξία. Κι αυτή θα κάνει δυνατή την παραπέρα ανάπτυξη της εργασίας για τα Μαθηματικά του δημοτικού σχολείου.

### **2. Η οργάνωση της τάξης**

Αν παραδεχτούμε πως τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από την ενεργητική επαφή τους με πραγματικές καταστάσεις και πραγματικά υλικά και πως η συζήτηση παίζει ένα ζωτικό ρόλο στην ανάπτυξη της σκέψης των παιδιών, το ερώτημα για τον δάσκαλο είναι πώς να οργανώσει την τάξη ώστε να κάνει δυνατή αυτή την «ενεργητική μάθηση».

Η εργασία στην τάξη, με την έννοια ότι όλα τα παιδιά ασχολούνται ταυτόχρονα με την ίδια δραστηριότητα, φαίνεται να έχει ορισμένους περιορισμούς, αν και θα υπάρξουν περιπτώσεις όπου μια συζήτηση με όλη την τάξη είναι αναγκαία. Σε άλλες περιπτώσεις ένα παιδί, με τη βοήθεια του δάσκαλου, θα εργαστεί ατομικά πάνω σε ένα πρόβλημα. Αλλά το πιο συνηθισμένο σχέδιο οργάνωσης περιέχει κάποια μορφή ομαδοποίησης.

Υπάρχουν πολλά που μπορεί να πει κανείς για την εργασία των παιδιών σε ζευγάρια. Σε αυτή την περίπτωση η συνομιλία εξελίσσεται φυσικά σε συζήτηση πάνω στο πρόβλημα. Η ομάδα των δύο παιδιών είναι επίσης χρήσιμη στη διάρκεια της διερεύνησης ενός προβλήματος, γιατί το δεύτερο παιδί μπορεί να σημειώνει τις οποιεσδήποτε ανακαλύψεις καθώς προχωρεί η εργασία. Όταν το πρακτικό μέρος της δουλειάς τελειώσει, μαζί θα μελετήσουν και θα αξιολογήσουν τις ανακαλύψεις τους και θα συζητήσουν για τον πιο κατάλληλο τρόπο παρουσίασης της εργασίας: αν, για παράδειγμα, θα ήταν καλύτερα να γίνει ένα μοντέλο, να κατασκευαστεί ένας πίνακας ή να σχεδιαστεί μια γραφική παράσταση.

Μερικές φορές μεγαλύτερες ομάδες, με τρία ή περισσότερα παιδιά, μπορεί να είναι πιο κατάλληλες. Το πρόβλημα της διαίρεσης μιας τάξης σε ομάδες μπορεί να αντιμετωπισθεί με τρεις τρόπους:

α) Ομάδες με παιδιά διαφορετικών ικανοτήτων.

Σε αυτές τις ομάδες κάθε παιδί, ανάλογα με τις ικανότητές του, θα έχει τη δική του συμβολή. Ειδικότερα, τα πιο ικανά παιδιά θα βοηθούν τα λιγότερο ικανά, κι αυτά θα κερδίζουν μια αίσθηση συμμετοχής. Μερικοί δάσκαλοι, πάντως, υποστηρίζουν πως τα ικανά παιδιά τείνουν να ισοπεδωθούν σε τέτοιες ομάδες.

β) Ομάδες με παιδιά ίδιων ικανοτήτων.

Σε αυτές τις ομάδες τα παιδιά θα έχουν τις ίδιες ικανότητες και θα βρίσκονται στο ίδιο περίπου γνωστικό επίπεδο. Υπάρχει πολύ μικρή πιθανότητα για οποιοδήποτε παιδί να μείνει πίσω – τα παιδιά θα παρακινούν το ένα το άλλο.

γ) Ομάδες - παρέες.

Σε αυτές τις ομάδες τα παιδιά θα εργάζονται με συμμαθητές τους που θα τους διαλέγουν τα ίδια. Αυτές οι ομάδες συχνά περιλαμβάνουν παιδιά όχι μόνο των ίδιων ικανοτήτων αλλά και των ίδιων ενδιαφερόντων.

Ο δάσκαλος είναι εκείνος που θα αποφασίσει και για το μέγεθος των ομάδων και για το πώς θα οργανωθούν (όχι πάντα, κατ' ανάγκη, με τον ίδιο τρόπο).

### **3. Η αρχή της αλλαγής**

Θα υπάρχουν σχολεία, στα οποία τα Μαθηματικά είναι ακόμη Αριθμητική, περιορισμένη μέσα στα όρια του ωρολόγιου προγράμματος, και πολύ φυσικά θα υπάρχει κάποια ανησυχία ανάμεσα στους δασκάλους για το πώς θα πραγματοποιήσουν την αλλαγή. Με κάθε τρόπο θα πρέπει να μη χάσουν τα παιδιά και οι δάσκαλοι την αίσθηση της ασφάλειας. Οι νέες ιδέες θα πρέπει να αναπτυχθούν δίπλα στις παλιές, ώσπου σιγά-σιγά να αξιολογηθούν και ορισμένες από τις παλιές να αντικατασταθούν από τις καινούριες.

Το πρόβλημα για τον δάσκαλο είναι πώς να πραγματοποιήσει την αλλαγή, έχοντας αυτές τις νέες ιδέες στο μυαλό του. Υπάρχουν τόσοι πολλοί τρόποι για ξεκίνημα όσοι και δάσκαλοι. Οι τρεις τρόποι προσέγγισης που αναφέρονται παρακάτω έχουν βοηθήσει σε πολλές περιπτώσεις.

α) Απόγευμα Παρασκευής.

Ακόμα και στα πιο τυπικά σχολεία της Αγγλίας, οι δάσκαλοι είναι πρόθυμοι να δεχτούν ότι ορισμένες ώρες τη βδομάδα πρέπει να επικρατεί μια πιο ελεύθερη ατμόσφαιρα. Συχνά αναφέρεται το απόγευμα της Παρασκευής. Πολλοί δάσκαλοι άρχισαν βάζοντας ένα μαθηματικό πρόβλημα, που χρειαζόταν και παρατηρήσεις πάνω σε πραγματικά υλικά, στο πρόγραμμα του «ελεύθερου» απογεύματος της Παρασκευής.

β) Ένα τραπέζι ή μια γωνιά για τα Μαθηματικά.

Σε μερικά σχολεία η αρχή έγινε με τη χρησιμοποίηση μιας γωνιάς για τα Μαθηματικά ή ενός τραπεζιού, που άλλοτε βρισκόταν μέσα στην αίθουσα και άλλοτε στον διάδρομο του σχολείου. Πάνω στο τραπέζι μπορούσαν να τοποθετηθούν ορισμένα ελκυστικά υλικά και ίσως μερικές κάρτες με ερωτήσεις σχετικές με τα υλικά. Μερικά σχολεία οργάνωσαν διαγωνισμούς γύρω από αυτά τα τραπέζια, όπου οι μαθητές έπρεπε να γράψουν τις απαντήσεις τους στις ερωτήσεις μέσα σε έναν ορισμένο χρόνο. Για να αξιολογήσουν την απόδοση των παιδιών οι δάσκαλοι δεν έψαχναν μόνο για τις σωστές λύσεις (όπου αυτές ήταν δυνατές), αλλά και για στοιχεία που φανέρωναν τον τρόπο σκέψης των παιδιών. Βραβεία δεν δίνονταν. Οι συζητήσεις που προκαλούνταν από τις ερωτήσεις μιας εβδομάδας συχνά γίνονταν η αιτία για το πρόβλημα της επόμενης εβδομάδας.

γ) Μια ομάδα κάθε φορά.

Και οι δύο τρόποι που αναφέραμε παραπάνω έχουν κρατήσει άθικτο για την ώρα το μάθημα της παραδοσιακής Αριθμητικής. Μια άλλη λύση είναι μια ομάδα κάθε μέρα να ασχολείται με τα «Νέα Μαθηματικά», ενώ οι υπόλοιποι συνεχίζουν με τον παραδοσιακό τρόπο. Με το να δίνουμε αυτή την ευκαιρία σε διαφορετική ομάδα κάθε μέρα, όλα τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να εργαστούν με τον νέο τρόπο τουλάχιστο μια φορά την εβδομάδα.

Οι τρόποι αυτοί για το ξεκίνημα απαιτούν πολύ λίγα πράγματα από τον δάσκαλο. Επίσης, η αναγκαία ποσότητα υλικών είναι μικρή, γιατί η προμήθεια γίνεται μόνο για έξι ως οχτώ παιδιά τη φορά. Καθώς το ενδιαφέρον κι ο ενθουσιασμός μεγαλώνουν και περισσότερος χρόνος αφιερώνεται σε αυτό το είδος της εργασίας, θα χρειάζονται όλο και περισσότερα υλικά.

#### **4. Προβλήματα που εμφανίζονται**

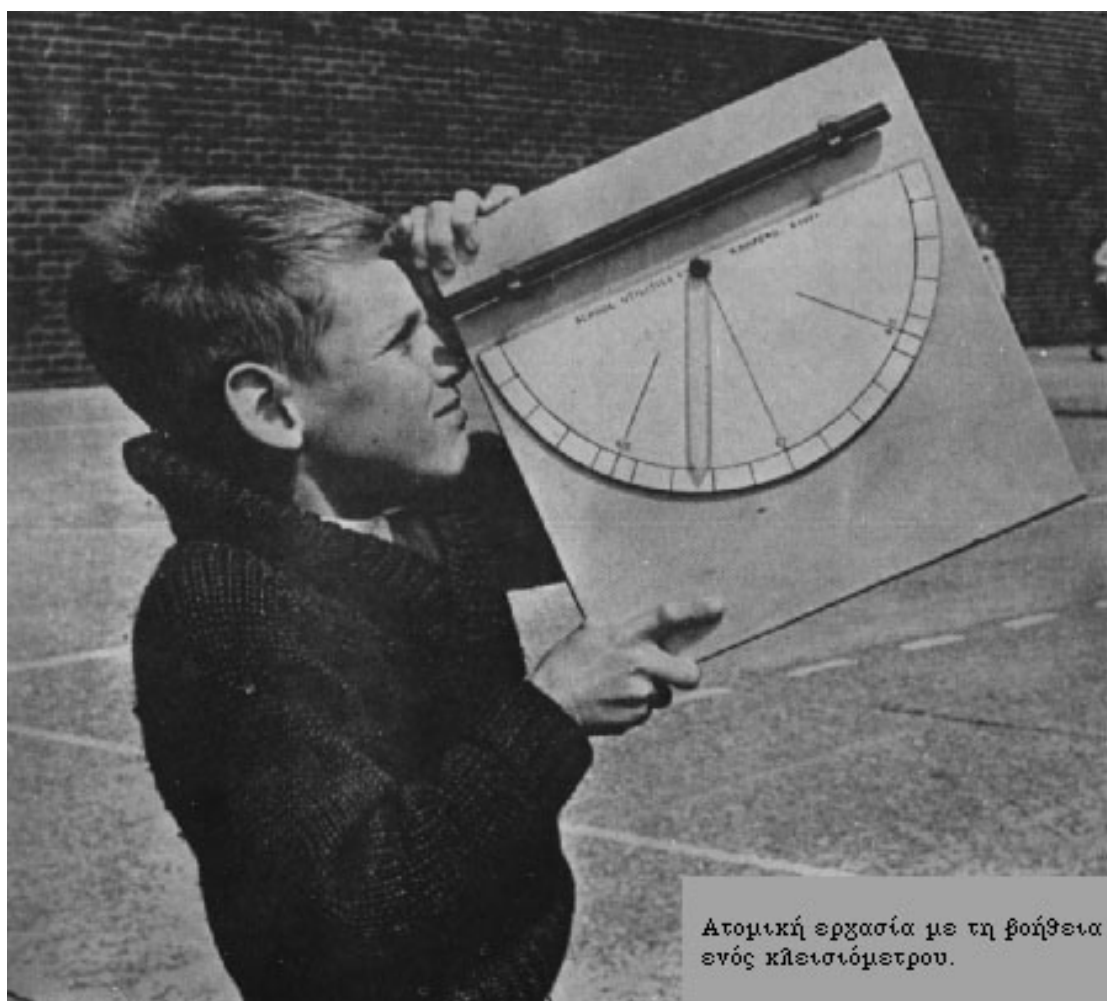
Πριν από αρκετά χρόνια στα παιδιά δεν επιτρεπόταν ούτε τα μολύβια τους να πάρουν χωρίς άδεια. Ακόμα και σήμερα υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι δάσκαλοι λένε: «Βγάλτε τα βιβλία σας της Αριθμητικής». Πρέπει να παραδεχτούμε ότι υπάρχει μεγάλη απόσταση ανάμεσα στο να ακούει και να ενεργεί το παιδί σύμφωνα με τις οδηγίες του δάσκαλου από το ένα μέρος, και από το άλλο να εκλέγει μόνο του και να χρησιμοποιεί ελεύθερα τα υλικά. Στη μεταβατική περίοδο, μέχρι να αποκτήσουν τα παιδιά εμπιστοσύνη στον εαυτό τους, οι δάσκαλοι θα ακούν συνέχεια ερωτήσεις, όπως: «Μπορώ να χρησιμοποιήσω αυτό το υποδεκάμετρο;» και «Μπορώ να χρησιμοποιήσω αυτή την κλίμακα;».

Αυτό σημαίνει σπατάλη του χρόνου του δάσκαλου για να απαντά σε τέτοιου είδους ερωτήσεις και ταυτόχρονα σπατάλη του χρόνου των μαθητών με ενοχλητικές μετακινήσεις μέσα στην αίθουσα καθώς τα παιδιά πηγαίνουν στον δάσκαλο για να

τον ρωτήσουν. Αλλά το στάδιο αυτό είναι βασικό στην εξέλιξη της εργασίας. Αυτή η εξέλιξη θα γίνει σιγά-σιγά, καθώς τα παιδιά θα αποκτούν εμπιστοσύνη στον εαυτό τους και θα χρειάζονται όλο και λιγότερη βοήθεια από τον δάσκαλο.

Αναπόφευκτα θα υπάρξει μεγαλύτερη φασαρία στην αρχή. Φυσικά, τα παιδιά θα ενθουσιαστούν με τη δουλειά τους. Η κίνηση των παιδιών μέσα κι έξω από την τάξη, οι φωνές τους καθώς θα συζητούν για τα υλικά και τις μεθόδους που θα ακολουθήσουν – όλα αυτά αποτελούν ένα πρόσθετο, αλλά μόνο προσωρινό, φορτίο για τον δάσκαλο. Η φασαρία και οι ζημιές ακόμα που θα υπάρξουν θα εξαρτηθούν από:

- α) Τις προηγούμενες συνθήκες που επικρατούσαν στην αίθουσα.
- β) Τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η αλλαγή. Όσο πιο βαθμιαία εισάγονται οι νέες μέθοδοι, τόσο πιο μεγάλο είναι το ενδεχόμενο της τελικής επιτυχίας.



## 9. ΜΕΡΙΚΑ ΕΙΔΙΚΑ ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ

### 1. Επαρχιακά και αστικά σχολεία

Όπως κάθε παιδί είναι μοναδικό, έτσι είναι και το περιβάλλον του. Αν τα Μαθηματικά στο δημοτικό σχολείο βγαίνουν από το περιβάλλον του παιδιού και είναι συνυφασμένα με αυτό, τότε θα πρέπει να προσέξουμε τις διαφορές από τόπο σε τόπο και την επίδρασή τους στην τάξη. Θα μπορούσαν να γίνουν συγκρίσεις κατά περιοχές και οπωσδήποτε πρέπει να μιλήσουμε για δύο μεγάλες κατηγορίες σχολείων, τα επαρχιακά και τα αστικά. Ο ρυθμός της ζωής αλλάζει πολύ, ανάλογα με το περιβάλλον, επηρεάζοντας την κατάσταση που υπάρχει στην τάξη. Ο γρήγορος ρυθμός της ζωής σε μια πόλη κάνει τα παιδιά να αντιδρούν πιο γρήγορα, να δέχονται πιο εύκολα καινούριες ιδέες και να εργάζονται με μεγαλύτερη ταχύτητα. Ταυτόχρονα, όμως, μπορεί να είναι επιπόλαια σε πολλές από τις προσπάθειές τους. Τα παιδιά στην επαρχία μπορεί να εργάζονται και να προσαρμόζονται πιο σιγά, αλλά εμβαθύνουν περισσότερο στη δουλειά τους.

Τα παιδιά αυτών των συγκρινόμενων κοινοτήτων θα έχουν πολύ διαφορετικές προσχολικές και εξωσχολικές εμπειρίες από το περιβάλλον τους. Τα παιδιά που μεγάλωσαν μέσα στις περιορισμένες συνθήκες μιας πυκνοκατοικημένης πόλης έχουν ελάχιστες εμπειρίες χώρου και αποστάσεων, ενώ τα παιδιά της επαρχίας έχουν πολλές τέτοιες εμπειρίες. Τα παιδιά της πόλης έχουν τις εμπειρίες εκείνες που θα τα βοηθήσουν για την τελική κατανόηση των μεγάλων αριθμών και ποσοτήτων. Βλέπουν τη συμφόρηση των δρόμων της πόλης. Εκατοντάδες παιδιών παίζουν σε σχολικές αυλές. Για το παιδί της επαρχίας ο μοναδικός τόπος όπου μπορεί να δει χίλια ή περισσότερα πράγματα είναι το λιβάδι με τα φύλλα των δέντρων ή τα χόρτα.

Για να δώσουμε στα παιδιά εκείνα τα υλικά που χρειάζονται, θα πρέπει να πάρουμε υπόψη μας το περιβάλλον του συγκεκριμένου σχολείου. Θα πρέπει να επωφεληθούμε από οποιαδήποτε τοπική ιδιομορφία. Εξάλλου, εμπειρίες που δεν είναι προσιτές μπορούν να δοθούν στα παιδιά με την κατάλληλη «οργάνωση» των συνθηκών. Για παράδειγμα, θα μπορούσαμε να ζητήσουμε από ένα παιδί της επαρχίας να εκτιμήσει αν ένα εκατομμύριο τετραγωνικά εκατοστά από χαρτί μπορούν να καλύψουν εντελώς αυτόν τον τοίχο. Ενώ τα παιδιά της πόλης θα μπορούσαν, ίσως, να κάνουν κάποια στοιχειώδη «εκτίμηση αποστάσεων» σε ένα τοπικό πάρκο.

### 2. Τάξεις με παιδιά της ίδιας ή διαφορετικής ηλικίας

Είναι καθήκον του διευθυντή ενός σχολείου στην Αγγλία να κατανέμει τους διαθέσιμους δασκάλους ανάμεσα στα παιδιά του σχολείου. Στα μεγάλα σχολεία οι τάξεις συνήθως σχηματίζονται από παιδιά της ίδιας ηλικίας (άλλες φορές τα παιδιά έχουν διαφορά το πολύ ενός χρόνου, ενώ άλλες φορές έχουν διαφορά το πολύ έξι μηνών).

Τα επαρχιακά σχολεία δεν μπόρεσαν ποτέ να χωριστούν με αυτόν τον τρόπο, γιατί σπάνια έχουν αρκετά παιδιά ώστε να δικαιολογούν ένα δάσκαλο για κάθε ομάδα παιδιών της ίδιας ηλικίας. Η ακραία περίπτωση αυτής της κατάστασης είναι τα μονοθέσια σχολεία, όπου ένας δάσκαλος είναι υπεύθυνος για όλα τα παιδιά μεταξύ 5

και 11 χρόνων. Τα μονοθέσια σχολεία σήμερα είναι σπάνια στην Αγγλία και τείνουν να εξαφανιστούν. Αρκετά συνηθισμένη περίπτωση αποτελούν ακόμα τα διθέσια σχολεία, όπου ο ένας δάσκαλος είναι υπεύθυνος για τα παιδιά από 5 ως 7 χρόνων και ο άλλος για τα παιδιά από 7 ως 11 χρόνων. Τα πιο συνηθισμένα σχολεία στην επαρχία είναι τα τριθέσια, όπου τα παιδιά χωρίζονται στις ακόλουθες ομάδες: 5 ως 7, 7 ως 9 και 9 ως 11 χρόνων.

Πολλοί άνθρωποι νομίζουν πως είναι ευκολότερο για ένα δάσκαλο να διδάσκει σε 35 παιδιά ηλικίας 8 χρόνων παρά σε 35 παιδιά 7 ως 9 χρόνων. Αυτό ήταν αναμφισβήτητα αληθινό όταν η διδασκαλία των Μαθηματικών περιοριζόταν στις αριθμητικές πράξεις. Σήμερα βλέπουμε ότι ο δάσκαλος, στις δύο αυτές περιπτώσεις, αντιμετωπίζει εντελώς διαφορετικά προβλήματα στην οργάνωση της τάξης, αλλά οι απόψεις για το ποια είναι η ευκολότερη περίπτωση διαφέρουν.

Για να προγραμματίσουμε τη διδασκαλία σε μια τάξη με παιδιά της ίδιας ηλικίας, θα πρέπει να πάρουμε υπόψη τους παρακάτω παράγοντες:

- α) Αφού τα παιδιά έχουν την ίδια ηλικία, θα έχουν και παρόμοια ενδιαφέροντα.
- β) Θα είχαν τις ίδιες σχολικές εμπειρίες τα προηγούμενα χρόνια.
- γ) Κατά πάσα πιθανότητα θα βρέθηκαν μαζί στην ίδια τάξη κάποια άλλη χρονιά.
- δ) Ακόμα κι αν δεν είναι συνηθισμένα να εργάζονται ομαδικά στην τάξη, φιλικές ομάδες θα έχουν δημιουργηθεί στις ώρες του παιχνιδιού.

Ο δάσκαλος έχει το μεγάλο πλεονέκτημα ότι αν και στην αρχή αυτός δεν ξέρει τα παιδιά, εκείνα γνωρίζονται μεταξύ τους πολύ καλά. Δεν θα του είναι δύσκολο να οργανώσει την ομαδική εργασία. Προβλήματα θα δημιουργήσει μόνο η εκλογή των κατάλληλων υλικών.

Όταν ορισμένα υλικά παρουσιαστούν στην τάξη, τα παιδιά συνηθίζουν να κάνουν παρατηρήσεις όπως: «Το είχαμε αυτό πέρσι» ή «Το έχουμε κάνει αυτό». Έτσι φαίνεται πως ο ρόλος του δάσκαλου δεν είναι μόνο να εξαντλήσει το σύνολο των υλικών, αλλά και να βοηθήσει τα παιδιά να ανακαλύψουν παραπέρα δυνατότητες για διερεύνηση χρησιμοποιώντας **γνωστά** υλικά. Ένας μεγάλος κύκλος εμπειριών θα πρέπει να επινοηθεί μέσα σε αυτά τα δοσμένα πλαίσια, παίρνοντας υπόψη τις κοινές εμπειρίες που τα παιδιά είχαν στην προηγούμενη τάξη και το είδος των σημερινών ενδιαφερόντων τους.

Η οργάνωση μιας τάξης με παιδιά διαφόρων ηλικιών θα βασιστεί πάνω σε διαφορετικούς παράγοντες και μπορεί να είναι πολύ πιο ευέλικτη. Η συνέχεια της εργασίας μπορεί εύκολα να εξασφαλιστεί, αφού ο δάσκαλος ποτέ δεν αντιμετωπίζει μια εντελώς καινούρια τάξη. Περίπου τα δύο τρίτα των παιδιών βρίσκονται στις ίδιες τάξεις που ήταν και την περασμένη χρονιά.

Σε μια τάξη με παιδιά διαφορετικής ηλικίας, συχνά μια αρχή θα αποτελεί την αφετηρία διερευνήσεων σε διαφορετικά επίπεδα. Καθεμιά από τις διερευνήσεις αυτές ερμηνεύει ή αξιοποιεί τις άλλες. Για παράδειγμα, μια συλλογή από δοχεία (με καπάκια) έδωσε πολλές δυνατότητες σε μια ομάδα παιδιών μεταξύ 5 και 8 χρόνων. Τα παιδιά των 5 χρόνων ταίριαζαν τα καπάκια στα κατάλληλα δοχεία και προσπάθησαν να τα βάλουν όλα –δοχεία και καπάκια– σε μια σειρά ανάλογα με το μέγεθός τους. Τα παιδιά των 8 χρόνων διερεύνησαν τις διαστάσεις και τον όγκο των δοχείων.

Με έναν προσεκτικό χειρισμό τα μεγαλύτερα παιδιά μπορούν να γνωρίσουν αρκετά καλά τις δυσκολίες των μικρότερων παιδιών. Θα μάθουν πώς να κάνουν μια ερώτηση που θα βοηθήσει το μικρότερο παιδί να ανακαλύψει κάτι και θα μοιραστούν μαζί του την αίσθηση της επιτυχίας. Όταν ο δάσκαλος σκοπεύει να δώσει ένα νέο υλικό στα μεγαλύτερα παιδιά της ομάδας, μερικές φορές του είναι αδύνατο να εμποδίσει τα μικρότερα παιδιά να ανακατευτούν. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα μικρότερα παιδιά μπορεί να πετύχουν πράγματα που δεν τα περιμέναμε ή μόνο να αισθανθούν μεγάλο θαυμασμό για τις δραστηριότητες των μεγαλύτερων παιδιών.

### 3. Τάξεις με παιδιά ίδιων ή διαφορετικών ικανοτήτων

Τα μειονεκτήματα των τάξεων με παιδιά της ίδιας ηλικίας αυξάνονται με τον χωρισμό τους σε ομάδες ανάλογα με την ευφυΐα. Το εύρος των ικανοτήτων και των ενδιαφερόντων στενεύει ακόμα περισσότερο – και το καθήκον του δασκάλου για την παροχή υλικών και τη δημιουργία καταστάσεων γίνεται ακόμα πιο δύσκολο.

Όπου εφαρμόζεται ο διαχωρισμός σε ομάδες ανάλογα με την ευφυΐα, αυτό γίνεται με τη βοήθεια κάποιου είδους αντικειμενικής εκτίμησης, γενικά με τη μορφή ενός τεστ. Αυτά τα παιδιά θα συνηθίσουν στο είδος εκείνο του συναγωνισμού που οδηγεί σε μια αξιολόγηση βασισμένη στο «Πόσες μονάδες πήρες;». Όλα τα παιδιά τα ευχαριστεί κάποιος συναγωνισμός, αλλά αυτή η υπερβολική έμφαση στο ανταγωνιστικό στοιχείο έχει μια βαθιά επίδραση στη διδασκαλία της αριθμητικής, ιδιαίτερα σε τάξεις με παιδιά ίδιων ικανοτήτων. Οι μονάδες που πήραν στην αριθμητική, πραγματικά, είχαν παίξει βασικό ρόλο στον καθορισμό της ομάδας που τοποθετήθηκε το παιδί.

Η εισαγωγή των «μεθόδων ανακάλυψης» θα βοηθήσει το παιδί να δει ότι, ενώ μερικές φορές είναι ωφέλιμο να **συναγωνίζεται** άλλα παιδιά, είναι ακόμα πιο ωφέλιμο να **συνεργάζεται με αυτά**. Είναι δυνατό ένας δάσκαλος να οργανώσει με τέτοιο τρόπο τη δουλειά του στα Μαθηματικά, ώστε τα παιδιά να αρχίσουν να έχουν την εμπειρία ενός νέου τρόπου αξιολόγησης, βασισμένου πάνω στην εκτίμηση των καταστάσεων, στον σχηματισμό και τη λύση προβλημάτων, στον βαθμό της συνεργασίας μέσα στην ομάδα. Αν αυτός ο σκοπός είναι δεκτός, τότε η εισαγωγή των «μεθόδων ανακάλυψης» προσφέρει μια νέα δυνατότητα στον δάσκαλο μιας τάξης με παιδιά διαφορετικών ικανοτήτων. Οι λεγόμενοι «καλοί μαθητές» ίσως να αποκτήσουν μεγαλύτερη μετριοφροσύνη, ενώ οι «κακοί» μπορεί να αποκτήσουν μια νέα γι' αυτούς αίσθηση επιτυχίας.



## 10. ΕΠΙΠΛΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

### 1. Επίπλωση

Με τη νέα προσέγγιση των Μαθηματικών στο δημοτικό σχολείο, θα πρέπει να δούμε από μια νέα σκοπιά και την επίδραση που έχουν τα έπιπλα της τάξης, πολλά από τα οποία σχεδιάστηκαν και τοποθετήθηκαν σύμφωνα με τις ανάγκες της παθητικής μάθησης.

Τα θρανία, όπως τα ξέρουμε, σχεδιάστηκαν για να ικανοποιήσουν ορισμένες ανάγκες. Το πάνω μέρος των θρανίων είχε μια κλίση για να διευκολύνει την ανάπτυξη της καλλιγραφίας. Από κάτω υπήρχε ένας χώρος για να βάζει το παιδί τα τετράδια και τα βιβλία του. Ήταν τοποθετημένα σε σειρές απέναντι στην έδρα του δάσκαλου και στον μαυροπίνακα.

Σχέδια πειραματικών σχολείων προσπάθησαν να αντιμετωπίσουν ρεαλιστικά τις ανάγκες των παιδιών στο φως της σημερινής εκπαιδευτικής σκέψης και πρακτικής. Οι παραδοσιακές αίθουσες μετατράπηκαν σε χώρους εργασίας, τα θρανία αντικαταστάθηκαν από πρακτικά τραπέζια και πάγκους, υπάρχουν αναπαυτικές καρέκλες σε ήσυχες γωνιές όπου τα παιδιά μπορούν να διαβάζουν.

Πολλά όμως μπορούν να γίνουν ακόμα και στις πιο ακατάλληλες αίθουσες, όπου τα παιδιά και οι δάσκαλοί τους θα πρέπει να αντιμετωπίσουν την εισαγωγή των νέων μεθόδων διδασκαλίας των Μαθηματικών. Οπωσδήποτε ο χώρος παίζει σημαντικό ρόλο. Υπάρχουν πολλές τάξεις με τριάντα ή περισσότερα παιδιά σε αίθουσες φτιαγμένες για είκοσι πέντε. Μερικές φορές είναι χρήσιμο να υπολογίσει ο δάσκαλος τη συνολική διαθέσιμη έκταση του πατώματος και τον χώρο που τα έπιπλα πιάνουν από αυτή την πολύτιμη έκταση. Η εικόνα του χώρου που θα σχηματίσει ο δάσκαλος ύστερα από αυτόν τον υπολογισμό θα τον παρακινήσει να αναρωτηθεί: «Πόσα από αυτά τα έπιπλα είναι πραγματικά αναγκαία;».

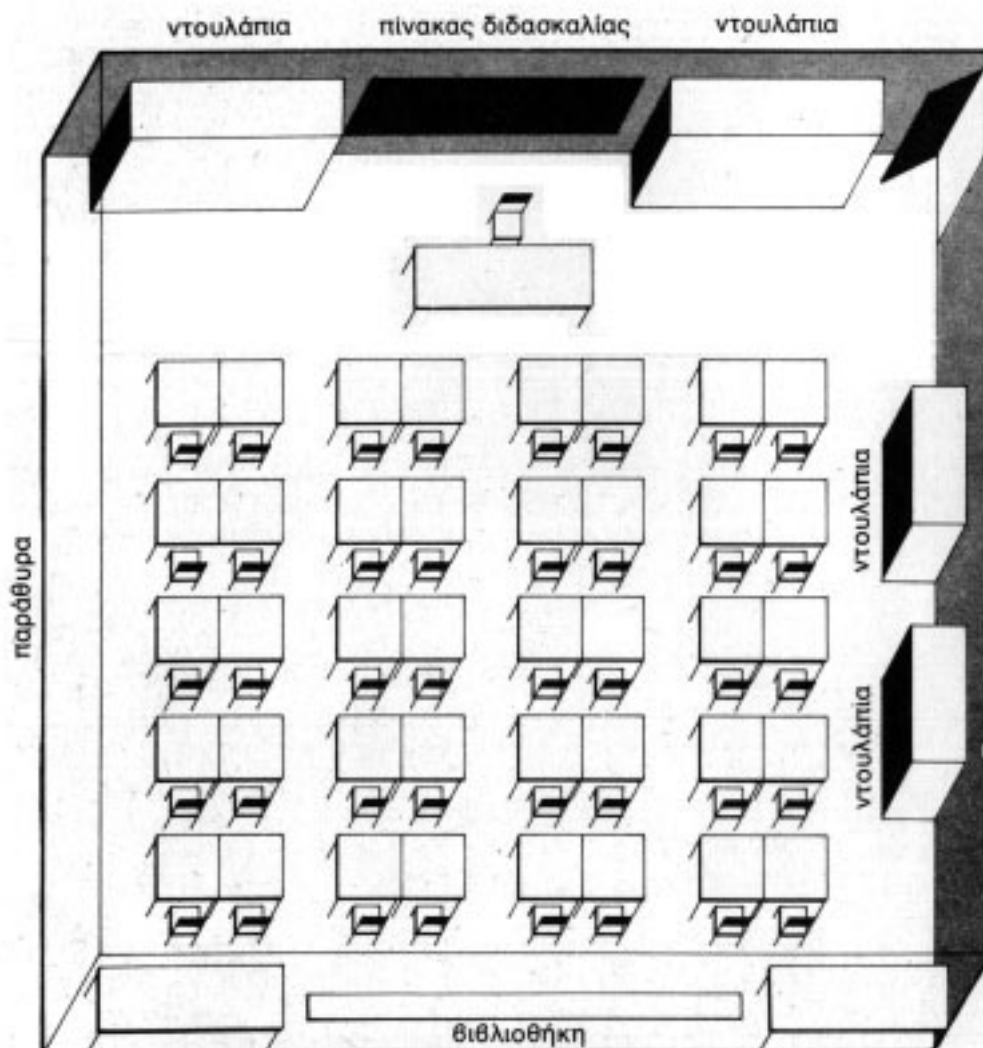
Για παράδειγμα, είναι πραγματικά αναγκαίο ο δάσκαλος να έχει μια τόσο μεγάλη έδρα; Μερικοί δάσκαλοι έχουν βρει πως δεν είναι αναγκαίο για ένα παιδί να έχει τη δική του καρέκλα και το δικό του θρανίο, που να τα χρησιμοποιεί αποκλειστικά αυτό. Έτσι, έβγαλαν λίγα από αυτά τα έπιπλα ελευθερώνοντας πολύτιμο χώρο. Μερικές φορές λέγεται πως τα παιδιά χρειάζονται την ασφάλεια της δικής τους καρέκλας ή του δικού τους χώρου, αλλά σίγουρα αυτό εξαρτάται από τις συνθήκες. Στα νηπιαγωγεία, πάντως, τα παιδιά δεν στερούνται την ασφάλεια επειδή τους λείπει μια συγκεκριμένη θέση σε ένα θρανίο ή τραπέζι.

Μπορούμε να εξοικονομήσουμε αρκετό χώρο με την αλλαγή της θέσης των επίπλων που υπάρχουν. Δεν είναι πια αναγκαίο να μπορεί κάθε παιδί να βλέπει όλες τις ώρες τον πίνακα. Τα παιδιά θα εργάζονται σε μικρές ομάδες και συνήθως κάθε ομάδα θα έχει κάποια διαφορετική δραστηριότητα. Χώροι εργασίας μπορούν να δημιουργηθούν ακόμα και μέσα σε συνωστισμένες αίθουσες. Ένα ντουλάπι τοποθετημένο κάθετα (και όχι κατά μήκος) ενός τοίχου είναι μια καλή αρχή. Ένα κομμάτι από πεπιεσμένο χαρτόνι, κολλημένο στην πλάτη του ντουλαπιού προσφέρει ακόμα μία πολύτιμη επιφάνεια. Διάφορα χωρίσματα μπορούν να εξασφαλίσουν όχι μόνο χώρο για εργασία κατά ομάδες, αλλά και ελεύθερες επιφάνειες.

Για να καλύψουμε τις ανάγκες της πρακτικής εργασίας είναι αναγκαίο να έχουμε μεγάλες επίπεδες επιφάνειες. Αυτές μπορούμε να τις φτιάξουμε με το να ενώσουμε μερικά θρανία. Ένας παλιός μαυροπίνακας, σκεπασμένος με χαρτόνι, θα εξασφαλίζει μια συνεχή επιφάνεια εργασίας, όταν αυτή θα χρειάζεται. Συχνά, όταν τους δίνεται η δυνατότητα εκλογής, τα παιδιά προτιμούν να εργάζονται όρθια γύρω από αυτά τα αυτοσχέδια τραπέζια. Σε αυτή την περίπτωση, μαζεύοντας τις καρέκλες σε ένα μέρος εξασφαλίζουμε ακόμα μεγαλύτερη ελευθερία κίνησης.

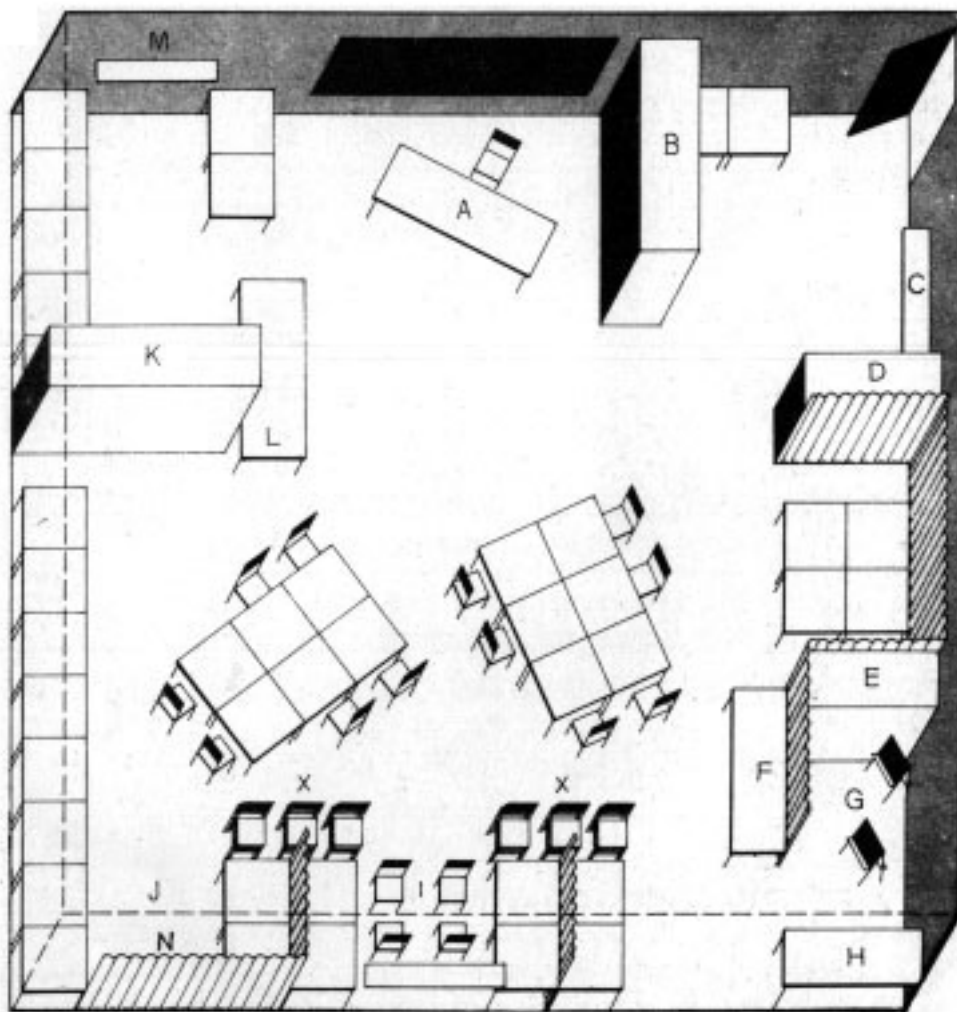
Σε μερικά σχολεία μπορεί επίσης να βρεθεί χώρος στους διαδρόμους. Σε τελευταία ανάγκη αυτοί οι χώροι θα προσφέρουν πολύτιμες επιφάνειες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ίσως για έκθεση θεμάτων που αφορούν και ενδιαφέρουν όλο το σχολείο.

Σε ένα σχολείο όλα τα παιδιά ασχολήθηκαν με κάποιο θέμα σχετικό με τον αέρα. Ανάμεσα στις άλλες δραστηριότητές τους, κάθε μέρα, άφηναν ελεύθερα ορισμένα μπαλόνια γεμάτα με υδρογόνο. Πολλά από αυτά τα μπαλόνια γύρισαν πίσω στο σχολείο. Σημειώσεις του αριθμού των μπαλονιών που γύρισαν, καθώς και των αποστάσεων και των διευθύνσεων εκτέθηκαν στο χολ της εισόδου, όπου όλα τα παιδιά, οι δάσκαλοι, ακόμα και οι γονείς μπορούσαν να τις βλέπουν.



*Μια παραδοσιακή αίθουσα διδασκαλίας.*

*Η ίδια αίθουσα διαρρυθμισμένη έτσι ώστε να βοηθά στην ενεργητική μάθηση.*



- A** Το τραπέζι του δασκάλου
- B** Ντουλάπια με όργανα για τα Μαθηματικά
- C** Βιβλία για τα Μαθηματικά
- D** Ντουλάπια με όργανα για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές επιστήμες
- E** Ντουλάπια με υλικά για τη χειροτεχνία
- F** Τραπέζι για παρουσίαση εργασιών
- G** Πίνακες για ζωγραφική
- H** Πάγκος για ξυλουργική
- I** Χώρος για διάβασμα
- J** Χώρος για εργασία μετά από κάποιο ξαφνικό ενδιαφέρον για ένα απρόβλεπτο θέμα
- K** Ντουλάπια με υλικά για τα διάφορα μαθήματα
- L** Τραπέζι για παρουσίαση εργασιών
- M** Ράφια με βιβλία
- N** Χαρτόνι οντουλέ
- X** Καρέκλες απομακρυσμένες από τον χώρο εργασίας

## 2. Υλικά

Το είδος της εργασίας που προτείνεται σε αυτό το Πρόγραμμα συνδέεται με τη χρήση μιας ποικιλίας υλικών. Μερικά από αυτά τα υλικά είναι σχετικά ακριβά, αλλά τα περισσότερα είναι αρκετά φτηνά. Άλλα είναι ογκώδη, άλλα είναι πολύ μικρά. Ίσως η πιο χρήσιμη διαίρεση των υλικών αυτών είναι σε απλά υλικά και σε όργανα μέτρησης.

### *Απλά υλικά*

Αυτά θα περιλαμβάνουν πράγματα όπως:

- α) πηλό, πλαστελίνη, τουβλάκια, άμμο, νερό
- β) ξερά μπιζέλια, φασόλια, ρύζι, καρφάκια
- γ) κουτιά από σπέρτα, κουβαρίστρες, ξυλάκια, βούρτσες, χάντρες, παιχνίδια κλπ.

Εδώ παρουσιάζεται το σημαντικό θέμα της αποθήκευσης των υλικών. Όλα τα υλικά θα πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλα δοχεία (με καθαρά γραμμένες ετικέτες), τα οποία θα βρίσκονται σε μια συγκεκριμένη θέση στην αίθουσα. Για παράδειγμα, τα μπιζέλια και το ρύζι θα πρέπει να φυλάγονται σε διαφανή δοχεία με βιδωτά καπάκια, γυάλινα ή κατά προτίμηση πλαστικά. Ο πηλός, η άμμος και το νερό όχι μόνο χρειάζονται κατάλληλα δοχεία, αλλά χρειάζεται να δημιουργήσουμε και τις κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν τα παιδιά να χειριστούν αυτά τα υλικά ικανοποιητικά. Μεγάλα πλαστικά φύλλα, κατάλληλες ποδιές, πανιά, βούρτσες και ταψιά είναι το ίδιο σημαντικά όσο και τα υλικά. Για παράδειγμα, τα παιδιά χρειάζεται να μάθουν πως θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν διαφορετικά μέσα και τεχνικές: για να γεμίσουν ένα δοχείο με νερό χρειάζονται σκεύη, όπως χωνιά, κανάτες κλπ., ενώ για να το γεμίσουν με μπιζέλια χρειάζονται μικρές ή μεγάλες κουτάλες. Καθώς κανένα από αυτά τα υλικά δεν κοστίζει πολύ, θα ήταν εύκολο να έχει κάθε τάξη τα δικά της.

### *Όργανα μέτρησης*

Τα παιδιά χρειάζονται πολλά όργανα μέτρησης, όλο και πιο σύνθετα καθώς μεγαλώνουν. Αυτά θα περιλαμβάνουν:

- α) Ζυγαριές διαφόρων ειδών, διάφορα σταθμά
- β) Χάρακες, τρίγωνα, μεζούρες, μετροταινίες, πυξίδες, μικρόμετρα
- γ) Ρολόγια, χρονόμετρα
- δ) Θερμόμετρα
- ε) Πλαστικά δοχεία, ποτιστήρια, ογκομετρικά δοχεία.

Γι' αυτά τα όργανα απαιτούνται ορισμένα έξοδα, αλλά το κριτήριό μας θα πρέπει να είναι πάντα η ποιότητα. Όταν τα εργαλεία δεν είναι κατάλληλα για μια εργασία, τότε μπορεί να καταστραφεί ολόκληρο το πρόγραμμά μας. Είναι προτιμότερο να έχουμε ένα καλό όργανο παρά πέντε ακατάλληλα. Αυτά τα όργανα θα μπορούσαν να συγκεντρωθούν σιγά-σιγά, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα των παιδιών και των δασκάλων. Όσο θα απλώνονται τα ενδιαφέροντα, τόσο θα πλουτίζονται και τα όργανα μέτρησης.

Το επόμενο πρόβλημα είναι πώς και πού θα πρέπει να φυλάγονται αυτά τα όργανα μέτρησης. Είναι βέβαιο πως μερικά από αυτά θα πρέπει να τα χρησιμοποιούν πολλές τάξεις. Και σ' αυτή την περίπτωση τα όργανα θα φυλάγονται με τον ίδιο τρόπο. Δηλαδή, θα πρέπει να τοποθετούνται σε κατάλληλα δοχεία, στα οποία θα υπάρχουν καθαρά γραμμένες ετικέτες και τα οποία θα βρίσκονται σε μια ορισμένη θέση. Μόνο που αυτή η θέση θα πρέπει να είναι ένα ντουλάπι στον διάδρομο ή σε ένα άλλο μέρος

προσιτό σε όλες τις τάξεις. Μερικοί δάσκαλοι πιστεύουν ότι τα ακριβά και μικρά όργανα χρειάζονται διαφορετική μεταχείριση. Γι' αυτόν τον λόγο φυλάγουν στα συρτάρια τους ορισμένα όργανα όπως μικρόμετρα και χρονόμετρα. Ίσως, πραγματικά, αυτό να είναι αναγκαίο στα πρώτα στάδια της εργασίας.

Φυσικά, υπάρχουν πολλά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και που δεν ανήκουν σε καμιά από τις παραπάνω κατηγορίες. Υλικά όπως σπάγκος, κόλλες, ψαλίδια, μπογιές, χαρτιά και χαρτόνια χρησιμοποιούνται σε πολλές δραστηριότητες. Σε ορισμένες περιπτώσεις θα χρησιμοποιούνται, επίσης, όργανα που έχουν σχέση με άλλα μαθήματα, όπως για παράδειγμα η υδρόγειος σφαίρα. Εκείνο που έχει σημασία είναι να μπορεί το παιδί να φτάσει εύκολα τα διάφορα όργανα και υλικά. Το επάνω μέρος μιας ψηλής ντουλάπας ή μια αποθήκη δεν είναι οι κατάλληλοι χώροι για να τοποθετηθούν αυτά τα πράγματα. Μόνο αν τα υλικά είναι προσιτά η εργασία θα προχωρήσει ομαλά.



Μια ομάδα τριών παιδιών από τα οποία το ένα χρησιμοποιεί ένα όργανο μέτρησης και τα άλλα δύο μετρούν και σημειώνουν τα αποτελέσματα.

### 3. Η αίθουσα για τα Μαθηματικά

Σε μερικά σχολεία, τα όργανα και τα υλικά είναι τοποθετημένα σε ένα ειδικό δωμάτιο που χρησιμοποιείται αποκλειστικά για εργασία στα Μαθηματικά. Αυτό έχει και πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

Ίσως να είναι πολύ χρήσιμο να τοποθετούνται ορισμένα όργανα και υλικά σε έναν ειδικό χώρο όπου δεν τα πειράζει κανένας. Σε μερικά σχολεία ένα τέτοιο δωμάτιο εξυπηρετεί σαν εργαστήριο για τα παιδιά στις σχολικές ώρες και για τους δασκάλους μετά το τέλος των μαθημάτων. Στη διάρκεια της ημέρας τα παιδιά μπαινοβγαίνουν ελεύθερα στο εργαστήριο, διαλέγοντας τα υλικά που χρειάζονται για να κάνουν τα πειράματά τους και να καταγράψουν τις ανακαλύψεις τους.

Σε σχολεία που υπάρχει η έλλειψη χρημάτων, αλλά όχι και χώρου, θα διαπιστώσουμε πως, τοποθετώντας τα υλικά σε μια ειδική αίθουσα, περισσότερα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον περιορισμένο αριθμό των υλικών.

Αλλά η καθιέρωση μιας αίθουσας για τα Μαθηματικά θα παίζει ένα ρόλο αντίθετο στο όλο πνεύμα της εργασίας αν χρησιμοποιηθεί όπως ένα εργαστήριο του Λυκείου. Σε αυτή την περίπτωση τα παιδιά θα έχουν ένα προκαθορισμένο ωράριο σ' αυτή την αίθουσα και ίσως θα διδάσκονται από έναν ειδικό στα Μαθηματικά. Έτσι, όχι μόνο θα υπάρχει ένας περιορισμός του χρόνου (θα πρέπει να σταματήσουν μίαν ορισμένη στιγμή για να μπει η άλλη τάξη που περιμένει απέξω), αλλά, το κυριότερο, τα Μαθηματικά δεν θα γίνουν τμήμα ενός γενικότερου τρόπου μάθησης σε συνδυασμό με τα άλλα μαθήματα.

### 4. Υπευθυνότητες

Η ύπαρξη των οργάνων και των υλικών έχει μικρή αξία αν δεν καθοριστεί με ακρίβεια η αμοιβαία υπευθυνότητα δασκάλου και παιδιού μέσα στα γενικά πλαίσια των σχέσεων που επικρατούν στην τάξη.

Ο δάσκαλος είναι υπεύθυνος για:

- α) Να συγκεντρώνει τα αναγκαία υλικά – παίρνοντας υπόψη του τη βαθμιαία ανάπτυξη και εξέλιξη της σκέψης των παιδιών.
- β) Να οργανώνει την κατάλληλη αποθήκευση των υλικών –σε βάζα και κουτιά με ετικέτες.
- γ) Να παρουσιάζει νέα εργαλεία και όργανα, αφού βεβαιωθεί πως τα παιδιά καταλαβαίνουν τον σκοπό, τις δυνατότητες και, ίσως, την ευαισθησία του νέου οργάνου και
- δ) Να **εμπιστεύεται** στα παιδιά τη χρήση του υλικού.

Το παιδί έχει κι αυτό να παίζει ένα σημαντικό ρόλο. Πρέπει να είναι υπεύθυνο για:

- α) Την εκλογή των πιο κατάλληλων υλικών, που θα το βοηθήσουν να λύσει ένα πρόβλημα.
- β) Τη χρησιμοποίηση των υλικών με προσοχή – φροντίζοντας και για την αναγκαία καθαριότητα.
- γ) την επιστροφή των υλικών μετά από τη χρήση τους στην καθορισμένη για αποθήκευση θέση.

Αξίζει να θυμόμαστε σ' αυτή την εποχή της κρίσης και των ελλείψεων πως οι ικανότητες και ο χρόνος του δάσκαλου θα πρέπει να αξιοποιηθεί όσο γίνεται καλύτερα. Πολύ σωστά θα μπορούσε να λεχθεί πως ο χρόνος που χάνεται στο ξεκλείδωμα ντουλαπιών, στη διαλογή και το μοίρασμα υλικών είναι χρόνος που χρειάζεται για πιο αξιόλογη εργασία. Αν η οργάνωση της τάξης είναι τέτοια που να επιτρέπει στα παιδιά να αναλάβουν υπευθυνότητες γι' αυτά τα πράγματα, τότε ο δάσκαλος θα έχει περισσότερο χρόνο για να ασχοληθεί με τα παιδιά συζητώντας τα προβλήματά τους και βοηθώντας τα να προχωρήσουν ακόμα παραπέρα.

## 11. ΜΕΣΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

### 1. Βιβλία Μαθηματικών

*Παραδοσιακά εγχειρίδια και τετράδια ασκήσεων.*

Είναι συνηθισμένο για τα παιδιά του δημοτικού να εργάζονται μέσα από εγχειρίδια αριθμητικής. Η ποιότητα αυτών των βιβλίων μπορεί να διαφέρει, αλλά σχεδόν όλα είναι έτσι φτιαγμένα ώστε υποχρεώνουν τον δάσκαλο να τα ακολουθήσει βήμα προς βήμα.

Τα παιδιά που μελετούν από εγχειρίδια έχουν συνήθως τετράδια ασκήσεων. Οι τεχνικές του υπολογισμού που παρουσιάζονται στα εγχειρίδια μεταφέρονται στα τετράδια ασκήσεων για να εφαρμοστούν από τα παιδιά σε ανάλογες **ασκήσεις**. Εδώ εξηγούνται οι σκέψεις που αναφέρθηκαν στο πρώτο κεφάλαιο – λεπτομερής παρουσίαση και ακριβής υπολογισμός.

*Άλλα βιβλία.*

Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται μια μεγάλη αύξηση στην ποσότητα και βελτίωση στην ποιότητα των παιδικών βιβλίων. Έτσι τώρα υπάρχει μεγάλη ποικιλία βιβλίων σχετικών με τα Μαθηματικά. Μερικά από αυτά θα μπορούσαν να ονομαστούν βοηθητικά βιβλία και άλλα βιβλία για τη βιβλιοθήκη. Πολλά από αυτά είναι πολύ καλά. Επίσης, υπάρχουν μερικά νέα εγχειρίδια για τα Μαθηματικά, διαφορετικά από τα παραδοσιακά.

*Η χρήση των βιβλίων.*

Το πρόβλημα που έχουν οι δάσκαλοι είναι να αποφασίσουν όχι μόνο για το ποια βιβλία θα διαλέξουν για την τάξη, αλλά και πώς θα τα χρησιμοποιήσουν καλύτερα. Αυτά τα βιβλία θα έπρεπε να είναι βασικά πηγές ιδεών – στην αρχή για τον δάσκαλο. Αργότερα θα χρησιμοποιηθούν από τα παιδιά σαν βοηθητικά βιβλία και σαν πηγές πληροφοριών. Ακόμα θα μπορούσαν να δώσουν αφορμές για έρευνα. Αυτός ο διπλός σκοπός είναι πολύ σημαντικός. Τα παιδιά θα μάθουν σιγά-σιγά ότι τα βιβλία δεν μας βοηθούν μόνο να λύνουμε προβλήματα, αλλά και θέτουν προβλήματα. Μερικά παιδιά, φυλλομετρώντας μια συλλογή από τέτοια βιβλία, βρήκαν πληροφορίες που φαινομενικά συγκρούονταν. Έτσι, δόθηκε στα παιδιά ένα κίνητρο για να εξετάσουν μόνα τους το θέμα.

Θα ήταν ιδανικό αν θα μπορούσε να υπάρχει μια συλλογή από τέτοια βιβλία σε κάθε τάξη, σε μέρος προσιτό, που να τραβά την προσοχή των παιδιών. Βέβαια, στα πρώτα στάδια αυτής της προσπάθειας δεν θα υπάρχουν αρκετά χρήματα για μια συλλογή βιβλίων σε κάθε τάξη, αλλά θα μπορούσε να υπάρξει μια κεντρική συλλογή βιβλίων Μαθηματικών στο σχολείο. Αυτά θα πρέπει να τοποθετηθούν σε ένα προσιτό μέρος, όπως σε ένα διάδρομο, στο χολ ή στη σχολική βιβλιοθήκη (αν υπάρχει). Καθώς η συλλογή θα αυξάνεται θα μπορούμε να εφοδιάζουμε κάθε τάξη με μερικά βιβλία, ακόμα κι αν αυτό προϋποθέτει την ύπαρξη περισσότερων από ένα αντιτύπων για μερικά βιβλία.

Είναι γενικά παραδεκτό πως τα παιδιά που μαθαίνουν Μαθηματικά μέσα από τις δικές τους ανακαλύψεις χρειάζονται πολύ λίγη συστηματική πρακτική εξάσκηση στους υπολογισμούς. Μερικοί δάσκαλοι, για να αντιμετωπίσουν αυτή την ανάγκη, χρησιμοποιούν τα παραδοσιακά βιβλία. Για παράδειγμα, αν μια ομάδα παιδιών



συναντήσει ένα πρόβλημα που περιέχει διαίρεση χρημάτων, ο δάσκαλος θα το αντιμετωπίσει μέσα στην πραγματική κατάσταση, βοηθώντας τα παιδιά να αποκτήσουν αυτή τη νέα ικανότητα υπολογισμού, και ύστερα μπορεί να βρει λίγα κατάλληλα παραδείγματα από ένα βιβλίο ή, ακόμα καλύτερα, να διαλέξει παραδείγματα από διάφορα βιβλία, ώστε να εξασκηθούν τα παιδιά σε αυτή την ικανότητα υπολογισμού.

Συγκρίνοντάς την με την παραδοσιακή, αυτή η χρήση των βιβλίων μπορεί να φανεί μάλλον τυχαία. Όπως και για την υπόλοιπη εργασία, έτσι και γι' αυτό το θέμα η αλλαγή θα πρέπει να γίνει βαθμιαία. Από την εξερεύνηση του περιβάλλοντος που θα κάνει το παιδί θα σχηματίζει σιγά-σιγά μια εικόνα στο μυαλό του. Αυτή θα είναι διαφορετική από εκείνη που θα σχημάτιζε μέσα από τα παραδοσιακά εγχειρίδια και θα έχει πολύ μεγαλύτερο ενδιαφέρον και αξία για το παιδί.

## 2. Κάρτες εργασίας

Μια κάρτα με ένα μαθηματικό πρόβλημα, οσοδήποτε απλό ή σύνθετο, μερικές φορές ονομάζεται κάρτα εργασίας. Οι κάρτες εργασίας είναι, κατά κάποιον τρόπο, μια εξέλιξη από τις κάρτες με ασκήσεις ή προβλήματα<sup>1</sup>, που ήταν μια πρώτη προσπάθεια για να πάρει έναν πιο προσωπικό χαρακτήρα η εργασία των παιδιών, την εποχή που όλα τα παιδιά εργάζονταν σε ένα τετράδιο ασκήσεων. Δηλαδή, σε τελευταία ανάλυση οι κάρτες με ασκήσεις ή προβλήματα δεν έκαναν συχνά τίποτε περισσότερο από το να παρουσιάζουν μια σελίδα από ένα τετράδιο ασκήσεων. Αυτό το πράγμα πρέπει να το αποφύγουμε με τις κάρτες εργασίας. Οι κάρτες αυτές πρέπει να κάνουν κάτι περισσότερο από το να βάζουν ένα πρόβλημα που απαιτεί κάποιου είδους μετρήσεις ή μια ικανότητα στη χρήση των αριθμών. Όλα αυτά είναι οπωσδήποτε σημαντικά, αλλά η κάρτα εργασίας πρέπει ακόμα να συμβάλει στην ανάπτυξη ενεργητικής σκέψης, για να γίνουν τα παιδιά ικανά να κρίνουν και να παίρνουν αποφάσεις.

Μια κάρτα για ένα μικρό παιδί θα μπορούσε να γράφει:

- Πόσα βελανίδια ζυγίζει το μεγάλο βότσαλο;

Θα μπορούσαμε να επιτύχουμε περισσότερα πράγματα αν προσθέταμε την οδηγία:

- Μάντεψε πρώτα.

Αργότερα θα μπορούσαμε να προσθέσουμε μια σημαντική υπόδειξη:

- Να σχολιάσεις τα αποτελέσματά σου.

Για να αναπτυχθεί η παρατηρητικότητά του και η ευαισθησία, οι κάρτες θα μπορούσαν να περιέχουν τη φράση:

- Τι παρατηρείς; ή
- Τι ανακάλυψες;

Μετά από κάποια εμπειρία με αυτόν τον τρόπο εργασίας, το πρόβλημα θα μπορούσε να το ακολουθεί μια ερώτηση σαν κι αυτή:

- Βλέπεις καμιά σχέση;

---

<sup>1</sup> ΣτΜ. Οι γνωστές ελληνικές «φωτοτυπίες».

Όταν το παιδί φτάσει σε αυτό το στάδιο, τότε η συζήτηση με τον δάσκαλο είναι απαραίτητη. Στη διάρκεια αυτής της συζήτησης, οι κατάλληλες ερωτήσεις του δάσκαλου θα βοηθήσουν το παιδί να κάνει τις ανακαλύψεις του –να αντιληφθεί τις σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα στα στοιχεία που έχει συλλέξει– αν δεν είχε την ικανότητα ή την ωριμότητα να τις κάνει από μόνο του.

Έχουμε συνηθίσει να κρίνουμε την εργασία των παιδιών στα Μαθηματικά ανάλογα με τις απαντήσεις τους, οι οποίες μπορεί να είναι σωστές ή λάθος. Οπωσδήποτε, μερικές από τις κάρτες εργασίας ανήκουν σε αυτή την κατηγορία που ζητά μια σαφή απάντηση με ένα συγκεκριμένο αριθμό. Άλλες κάρτες οδηγούν στην ανακάλυψη μιας σχέσης, για παράδειγμα της σχέσης ανάμεσα στο μήκος της πλευράς και στο εμβαδόν ενός τετραγώνου. Κι άλλες δεν ζητούν τίποτε άλλο από το να αναπτύξουν τις γνώσεις του παιδιού σ' ένα νέο τομέα των Μαθηματικών. Για παράδειγμα, μια κάρτα μπορεί να ζητά από το παιδί να εξετάσει ορισμένα σχήματα στο περιβάλλον του και στη συνέχεια να σχολιάσει τι ανακάλυψε. Οι κάρτες εργασίας για κάθε ομάδα παιδιών θα πρέπει να περιλαμβάνουν εργασίες και από τις τρεις αυτές κατηγορίες. Κι ορισμένες κάρτες μπορεί να χρειάζονται απαντήσεις και των τριών τύπων, που προέρχονται από τη μελέτη του ίδιου προβλήματος.

Μερικές φορές παρουσιάζονται αμφιβολίες για το αν είναι κατάλληλες οι κάρτες εργασίας όταν στην τάξη υπάρχουν παιδιά που δεν μπορούν ακόμα να διαβάσουν. Εδώ εμφανίζονται δύο σημαντικά θέματα. Το ένα είναι πως δεν πρέπει να εμποδίσουμε κανένα παιδί από την ευχαρίστηση που θα του δώσει ένα τέτοιο είδος εργασίας, επειδή δεν ξέρει ακόμα να διαβάζει. Αν επικρατεί πνεύμα συνεργασίας μέσα στην τάξη, τα παιδιά που ξέρουν να διαβάζουν θα βοηθήσουν με ευχαρίστηση εκείνα που δεν ξέρουν. Από το άλλο μέρος, πολλοί δάσκαλοι έχουν ανακαλύψει ότι τα παιδιά κάνουν μεγάλες προόδους στην ανάγνωση μέσα από τη χρήση των καρτών εργασίας. Αντιλαμβάνονται ότι η εργασία είναι ενδιαφέρουσα κι έτσι αποκτούν ένα ισχυρό κίνητρο. Για παράδειγμα, το παιδί θα συνδυάσει τη λέξη **βότσαλα** που είναι γραμμένη στην κάρτα του με την ετικέτα του δοχείου που περιέχει βότσαλα. Από τέτοια απλά ξεκινήματα μπορεί να αναπτυχθεί η ικανότητα της ανάγνωσης.

Φυσικά, η χρήση αυτών των καρτών εργασίας περικλείει και κινδύνους. Ο δάσκαλος θα μπορούσε να προετοιμάσει μια σειρά από τέτοιες κάρτες στην αρχή της χρονιάς, ώστε όλο τον υπόλοιπο χρόνο τα παιδιά να δουλεύουν συστηματικά μέσα από αυτές. Αυτό θα ήταν μια πολύ μεγάλη πρόοδος γιατί τα παιδιά θα ασχολούνται ενεργητικά με πραγματικά υλικά. Ο κίνδυνος βρίσκεται στην πιθανότητα να γίνει η κατάσταση αυτή με τον καιρό υπερβολικά συνηθισμένη και αυτός ο τρόπος προσέγγισης τόσο στερεότυπος όπως και με τη χρήση των εγχειριδίων.

Υπάρχουν τρία στάδια, μέσα από τα οποία αυτός ο τρόπος δουλειάς θα μπορούσε να προχωρήσει:

#### *Στάδιο 1*

Παρουσιάζονται οι πρώτες κάρτες εργασίας βασισμένες σε ιδέες του δάσκαλου. Αυτές οι ιδέες μπορεί να βγουν μέσα από σεμινάρια ή συζητήσεις στα Κέντρα Δασκάλων ή να επιλεγούν από κατάλληλα βιβλία-οδηγούς.

#### *Στάδιο 2*

Οι κάρτες εργασίας εξελίσσονται ώστε να συνδέουν το ειδικό σχολικό περιβάλλον με τα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα των παιδιών.

### Στάδιο 3

Οι κάρτες εργασίας αρχίζουν να χρησιμοποιούνται όλο και λιγότερο, καθώς όλο και περισσότερη εργασία ξεπηδά αυθόρμητα από τη συνηθισμένη καθημερινή σχολική δραστηριότητα. (Για παράδειγμα, οι διερευνήσεις που αφορούσαν τα ημικύκλια κάτω από τα καλάθια στο γήπεδο του μπάσκετ, η παρατήρηση των πουλιών και άλλα που έχουμε περιγράψει στα προηγούμενα).

Ένα μεγάλο μέρος της εργασίας στα νηπιαγωγεία, όπως εξελίχθηκαν μετά τον πόλεμο, γίνεται σύμφωνα με το τρίτο στάδιο. Αλλά ίσως χρειαστεί να ακολουθήσουμε ξανά τη διαδοχή των σταδίων όταν δώσουμε στα παιδιά ένα νέο θέμα ή όταν αντιμετωπίσουμε σε ένα πιο σύνθετο επίπεδο ένα γνωστό θέμα.

Αν χρησιμοποιήσουμε με αυτόν τον τρόπο την κάρτα εργασίας, θα διαπιστώσουμε ότι αποτελεί μια σταθερή (όσο και μακριά) γέφυρα ανάμεσα στην αποκλειστική χρήση του εγχειρίδιου και στην τελική θεώρηση του περιβάλλοντος σαν την πηγή όλων των αναγκαίων κινήτρων που πρέπει να δοθούν στον μικρό μαθηματικό «ερευνητή».

### 3. Γραπτές εργασίες των παιδιών

Όταν τα παιδιά μαθαίνουν Μαθηματικά μέσα από τις δικές τους ανακαλύψεις, το πρόβλημα που εμφανίζεται είναι **πότε και με ποιον τρόπο** θα πρέπει να καταγράψουν την εργασία τους. Η αποκλειστική χρήση ενός ορισμένου τετραδίου ασκήσεων, σε πολλές περιπτώσεις, έχει αποδειχτεί ανεπαρκής και ακατάλληλη.

Σε μερικά σχολεία τα παιδιά χρησιμοποιούν μεγάλα βιβλία που περιέχουν χαρτί χωρίς γραμμές για τις προσωπικές τους εργασίες στα Μαθηματικά. Άλλα σχολεία χρησιμοποιούν φακέλους (ντοσιέ), στους οποίους τα παιδιά τοποθετούν ξεχωριστά φύλλα με τις εργασίες τους. Μερικές φορές χρησιμοποιούνται μεγάλα χαρτιά για την παρουσίαση ομαδικών εργασιών. Αυτά τα χαρτιά κρεμιούνται στον τοίχο για λίγο καιρό και μετά φυλάγονται.

Εδώ και πολλά χρόνια συζητιέται το πρόβλημα του πώς και πότε θα μάθει να γράφει το μικρό παιδί. Οπωσδήποτε, όμως, θα έρθει μια στιγμή που το παιδί αποκτά αυτή τη δεξιότητα και τη χρησιμοποιεί με ευχαρίστηση. Σε αυτό το στάδιο τα παιδιά γράφουν ατέλειωτες ιστορίες χωρίς να προσέχουν τη σύνταξη, την ορθογραφία ή τα σημεία στίξης. Αυτή η στιγμή είναι κατάλληλη και για την αρχή των γραπτών εργασιών στα Μαθηματικά. Σε αυτό το στάδιο, που τα παιδιά ανυπομονούν να γράψουν, ένα από τα κύρια καθήκοντα του δάσκαλου είναι να εξασφαλίσει στα παιδιά μια μεγάλη ποικιλία εμπειριών, για τις οποίες θα μπορούν να γράψουν. Έτσι, το πρώτο γράψιμο των εμπειριών του παιδιού στα Μαθηματικά θα γίνει με τη βοήθεια των λέξεων. Το παιδί θα χρησιμοποιεί το μαθηματικό λεξιλόγιο που μαθαίνει μέσα από τη συζήτηση με τον δάσκαλο, το οποίο συνέχεια θα πλουτίζεται.

Παράλληλα, μπορούν να καταγραφούν ομαδικές εμπειρίες με τη μορφή κάποιου είδους απεικόνισης σε δύο ή τρεις διαστάσεις. Το πρώτο είδος γραπτής εργασίας –με λέξεις– έχει έναν προσωπικό χαρακτήρα και θα ήταν προτιμότερο να γίνεται στο τετράδιο εργασιών του παιδιού. Ενώ το δεύτερο είδος είναι κατάλληλο για έκθεση μέσα στην τάξη, ώστε να προκαλέσει συζητήσεις ανάμεσα σε όλα τα παιδιά.

Υπάρχουν πολλά που μπορούμε να κάνουμε σε αυτό το στάδιο. Γιατί αυτή είναι η κατάλληλη στιγμή για να δείξουμε στα παιδιά την ποικιλία των μεθόδων καταγραφής των δεδομένων. Από τη χρήση διαφόρων υλικών (τριών διαστάσεων) για τις πρώτες απεικονίσεις, ως τη χρήση χαρτιού από διάφορες ποιότητες, χρώματα και μεγέθη για τις πιο προχωρημένες απεικονίσεις σε δύο διαστάσεις. Επίσης, θα πρέπει να σκεφτούμε αν θα πρέπει να καταγράφονται όλες οι εμπειρίες των παιδιών. Πολλοί δάσκαλοι πιστεύουν πως, αν και κάθε εμπειρία πρέπει να συζητιέται, δεν είναι το ίδιο απαραίτητο να καταγράφεται. Το κριτήριο θα πρέπει να είναι αν η καταγραφή προσθέτει ή αφαιρεί από την ποιότητα της εμπειρίας. Το πολύ και συχνό γράψιμο έχει κάνει την εργασία στα Μαθηματικά αντιπαθητική σε πολλά παιδιά. Αυτό μπορεί να είναι καταστροφικό, γιατί έτσι δημιουργείται πολλές φορές μια συνολική απέχθεια για τα Μαθηματικά. Αν δούμε ότι τα παιδιά θέλουν να γράψουν τις εμπειρίες τους, τότε η καταγραφή θα έχει μεγάλη επιτυχία. Σε αυτή την περίπτωση θα φτιάξουν με ευχαρίστηση ωραίες γραφικές παραστάσεις και θα κάνουν τα καλύτερά τους γράμματα. Το να ενεργεί κανείς ανάλογα με τις περιστάσεις παίζει σημαντικό ρόλο στην επιτυχία αυτής της δουλειάς. Οι δάσκαλοι πρέπει να έχουν το θάρρος να δεχτούν πως, σε πολλές περιπτώσεις, στο τέλος μιας ενδιαφέρουσας εμπειρίας, μπορεί να μην υπάρχει τίποτε που να χρειάζεται να γραφτεί.

Αν υιοθετηθεί αυτός ο τρόπος προσέγγισης στα πρώτα χρόνια του δημοτικού σχολείου, όχι μόνο θα μάθουν τα παιδιά να καταγράφουν τις εμπειρίες τους, αλλά και σιγά-σιγά θα αποκτήσουν την ικανότητα να διαλέγουν μόνα τους το καταλληλότερο είδος καταγραφής για κάθε περίπτωση. Πολλές φορές, μάλιστα, μπορεί να διαλέξουν διάφορους τρόπους καταγραφής, ώστε να παρουσιάσουν ένα θέμα απ' όλες του τις πλευρές.

## 12. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΟΔΟΥ

Υπάρχουν πολλά προβλήματα που εμφανίζονται από την εφαρμογή αυτού του νέου τρόπου διδασκαλίας των Μαθηματικών, αλλά το πιο δύσκολο είναι το πρόβλημα της εκτίμησης της προόδου των παιδιών. «Πώς θα μπορώ να παρακολουθώ την πρόοδο των παιδιών;» και «Πώς θα ξέρω σε ποιο σημείο έχουν φτάσει;» είναι δύο από τις πιο συνηθισμένες ερωτήσεις των δασκάλων. Δεν υπάρχουν εύκολες απαντήσεις σε αυτές τις ερωτήσεις. Με τον καιρό κάθε σχολείο και κάθε δάσκαλος θα βρουν λύσεις για να αντιμετωπίσουν τις ιδιαίτερες ανάγκες τους.

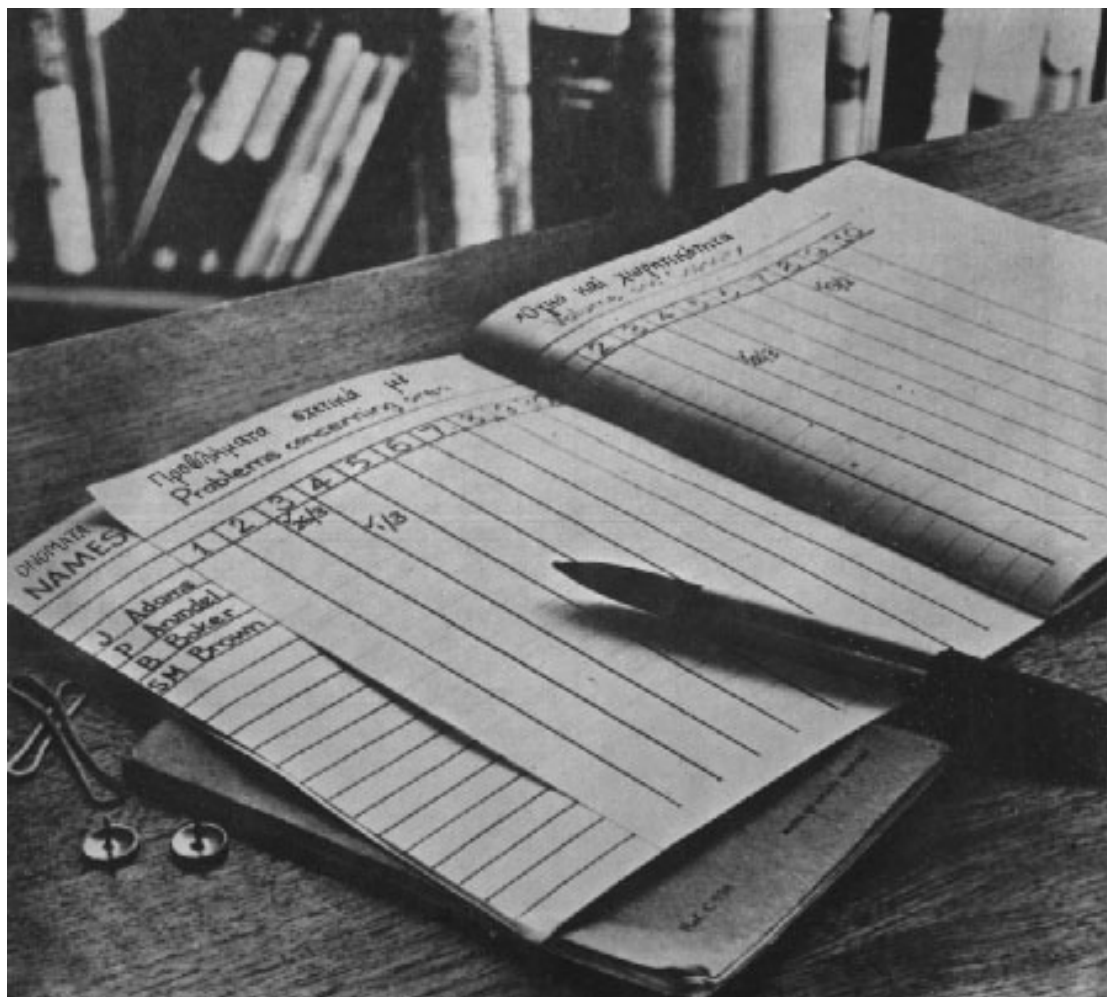
### 1. Σημειώσεις των παιδιών

Τα παιδιά τα ευχαριστεί πολύ να κρατούν δικές τους σημειώσεις. Σε μερικά σχολεία κρατούν ατομικά ημερολόγια, στα οποία σημειώνουν τις καθημερινές τους δραστηριότητες. Αυτά τα ημερολόγια θα μπορούσαν να έχουν ένα ξεχωριστό χώρο για τις δραστηριότητες που έχουν σχέση με τα Μαθηματικά. Φυσικά, αυτά που θα γράψουν θα είναι εντελώς υποκειμενικά, αλλά θα έχουν σημαντική αξία, γιατί το παιδί ξεφυλλίζοντας το ημερολόγιό του θα μπορεί να θυμηθεί όλες τις δραστηριότητες του περασμένου μήνα, διμήνου ή ακόμα και χρόνου. Δεν είναι ασυνήθιστο, έτσι, να ξυπνήσει ένα παλιό ενδιαφέρον, το οποίο να αντιμετωπιστεί από το παιδί με έναν καινούριο τρόπο.

Αν χρησιμοποιούνται κάρτες εργασίας, τότε η πρόοδος μπορεί να καταγράφεται σε έναν πίνακα στερεωμένο στον τοίχο της αίθουσας. Όταν ένα παιδί τελειώσει την εργασία με την κάρτα του, την έχει συζητήσει με τον δάσκαλο, έχουν αποφασίσει μαζί αν και με ποιο τρόπο θα καταγραφούν τα αποτελέσματα κι έχει τελειώσει αυτή η καταγραφή, τότε σημειώνει πως τέλειωσε την κάρτα του στον παραπάνω πίνακα.

ΟΝΟΜΑΤΑ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
J Adams			16/3															
P Arundel																		
B Baker				1/3														
SM Brown						28/3												

Σε μερικές τάξεις, όπου οι ελεύθερες επιφάνειες των τοίχων είναι λίγες, οι δάσκαλοι προτιμούν να μη χρησιμοποιούν αυτόν τον πολύτιμο χώρο με τέτοιο τρόπο. Μια άλλη λύση είναι η χρησιμοποίηση ενός συνηθισμένου τετραδίου. Αυτό το τετράδιο μπορεί να βρίσκεται με τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τις δραστηριότητες στα Μαθηματικά. με αυτόν τον τρόπο δάσκαλος και παιδιά έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν πόσο προχώρησαν στην εργασία τους στα Μαθηματικά. Επιτρέποντας στα παιδιά να αναλαμβάνουν κάποια ευθύνη στη σημείωση των δραστηριοτήτων τους, φαίνεται πως όχι μόνο αυξάνει το ενδιαφέρον τους, αλλά και τους δίνεται η δυνατότητα να αισθανθούν πως προοδεύουν.



## 2. Σημειώσεις του δάσκαλου

Οι δάσκαλοι συνηθίζουν να κρατούν ένα βιβλίο, όπου καταχωρούν γενικές πληροφορίες για τις δραστηριότητες, τα ενδιαφέροντα, τις επιτυχίες και τις αποτυχίες των παιδιών στη διάρκεια της εβδομάδας. Σε μερικά σχολεία τα βιβλία αυτά είναι χωρισμένα κατά μαθήματα. Στο τμήμα για τα Μαθηματικά ενός τέτοιου βιβλίου σημειώνονται πληροφορίες για τα θέματα με τα οποία ασχολούνται τα παιδιά κάθε εβδομάδα.

Άλλα σχολεία, που έχουν ένα πιο ευέλικτο πρόγραμμα, κρατούν σημειώσεις γενικότερου χαρακτήρα. Αυτές οι σημειώσεις περιλαμβάνουν οτιδήποτε ενδιαφέρον

παρουσιάστηκε στη διάρκεια της εβδομάδας, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στα απροσδόκητα γεγονότα. Για παράδειγμα, μια ομάδα παιδιών, μεταξύ 6 και 9 χρόνων, ενός αστικού σχολείου επισκέφτηκε μια επαρχιακή αγορά. Σκοπός της επίσκεψης ήταν να γνωρίσουν τα παιδιά τα φρούτα και τα λαχανικά της περιοχής, καθώς και να δουν και να μάθουν για τα ζώα στα αγροκτήματα. Στις σημειώσεις τους εκείνη τη βδομάδα οι δάσκαλοι εκφράσανε την έκπληξή τους γιατί από αυτή την επίσκεψη τα παιδιά απέκτησαν πολλές απροσδόκητες εμπειρίες στα Μαθηματικά.

Μέσα σε αυτά τα γενικά ημερολόγια πολλοί δάσκαλοι κρατούν σημειώσεις που αφορούν και μεμονωμένα παιδιά. Από πρώτη άποψη αυτές οι σημειώσεις μπορεί να φαίνονται τυχαίες γιατί δεν αφορούν όλα τα παιδιά κάθε βδομάδα. Οι δάσκαλοι προσπαθούν να σημειώσουν **σημαντικές** περιπτώσεις, προόδους ή δυσκολίες. Μια ξαφνική, απροσδόκητη μαθηματική σκέψη ενός παιδιού, όπως και μια αναπάντεχη δυσκολία θα μπορούσε να σημειωθεί στο ημερολόγιο. Το ίδιο και ένα ασυνήθιστο ενδιαφέρον ή μια προσπάθεια. Από μια τέτοια σειρά σημειώσεων μπορεί εύκολα να σχηματιστεί το ιστορικό των προσπαθειών, των θριάμβων και των αποτυχιών ενός παιδιού, που αλλιώς ούτε καν θα το υποπτευόμαστε.

Οι δάσκαλοι που χρησιμοποιούν αυτό το είδος του εβδομαδιαίου ημερολογίου πιστεύουν πως χρειάζεται επιπλέον να κρατούν ξεχωριστές σημειώσεις και για την πρόοδο κάθε παιδιού. Αυτό μπορεί να γίνει με ατομικές κάρτες ή με σελίδες (μια για κάθε παιδί) που τοποθετούνται σε ένα ντοσιέ. Σε αυτές τις κάρτες ή τις σελίδες σημειώνονται όλες οι πληροφορίες που έχουν καταγραφεί με τους άλλους τρόπους είτε από τον δάσκαλο είτε από τα παιδιά και θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν:

- α) Έναν κατάλογο από τις κάρτες εργασίας που έχουν συμπληρωθεί ικανοποιητικά – με ημερομηνίες.
- β) Τα σημαντικά γεγονότα στην πρόοδο του παιδιού – επιτυχίες και αποτυχίες.
- γ) Τις ιδιαίτερες δυσκολίες.
- δ) Μια περιοδική αξιολόγηση του παιδιού από τον δάσκαλο.

Μερικοί δάσκαλοι βρίσκουν χρήσιμο να κρατούν ορισμένες εργασίες των παιδιών, οι οποίες, αν ταξινομηθούν κατάλληλα, σχηματίζουν από μόνες τους την εικόνα της προόδου των παιδιών. Φυσικά, αυτές οι εργασίες δεν θα πρέπει να γίνονται ειδικά γι' αυτόν τον σκοπό, αλλά θα πρέπει να είναι τυχαία διαλεγμένες από τις συνηθισμένες εργασίες. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να είναι οι πρώτες εργασίες των παιδιών κάθε μήνα.

### **3. Σημειώσεις του διευθυντή του σχολείου**

Ο διευθυντής του σχολείου θα πρέπει να κρατάει κυρίως δύο ειδών σημειώσεις. Σημειώσεις για τη γενική πρόοδο του σχολείου στα Μαθηματικά και σημειώσεις για την πρόοδο και τα επιτεύγματα του κάθε παιδιού.

Το πρώτο είδος θα είναι μάλλον μια σύνοψη των ημερολογίων των δασκάλων. Αφού εκθέσει τον σκοπό και τη φύση της εργασίας που θα πρέπει να γίνει στα Μαθηματικά, ο διευθυντής θα παρακολουθεί σε γενικές γραμμές την εφαρμογή και τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει αυτή. Έτσι είναι δυνατή η βελτίωση του προγραμματισμού της δουλειάς από χρόνο σε χρόνο. Οι σημειώσεις αυτές θα περιλαμβάνουν τα θέματα που έχουν καλυφθεί, δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στα ενδιαφέροντα των παιδιών και δημιουργώντας σιγά-σιγά την εικόνα της μαθηματικής δραστηριότητας του σχολείου.

Αυτό θα επιτρέψει στον διευθυντή να διαπιστώσει αν υπάρχουν ορισμένα προβλήματα και να τα εξετάσει γρήγορα.

Για παράδειγμα, θα μπορούσε να συμβεί παιδιά 6 και 10 χρόνων να μετρούν ταυτόχρονα την αυλή του σχολείου. Ο διευθυντής θα χρειαστεί να ξέρει με ακρίβεια πώς οι δύο διαφορετικές ομάδες πλησιάζουν το ίδιο αντικείμενο και τι αποτελέσματα έχει η δουλειά τους. Το ίδιο κίνητρο που προέρχεται από το περιβάλλον μπορεί να αξιοποιηθεί σε οποιαδήποτε τάξη του δημοτικού σχολείου, αλλά η ποιότητα της εμπειρίας θα διαφέρει πολύ ανάλογα με τις ικανότητες και την ωριμότητα των παιδιών.

Μέσα από τη χρήση αυτού του είδους του ημερολογίου, ο διευθυντής θα μπορεί να σημειώνει τα κενά που εμφανίζονται στις εμπειρίες των παιδιών. Μερικά κενά είναι σχεδόν αναπόφευκτα όταν τα Μαθηματικά αντιμετωπίζονται με αυτόν τον τρόπο. Έτσι, όταν εμφανίζεται κάποιο κενό, μπορούν να δοθούν οδηγίες στον δάσκαλο να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες, ώστε αυτό το κενό να συμπληρωθεί.

Το δεύτερο είδος των σημειώσεων, που θα πρέπει να κρατάει ο διευθυντής του σχολείου, αφορά την αξιολόγηση κάθε παιδιού. Αυτή η αξιολόγηση πρέπει να είναι και αντικειμενική (με βάση μερικά γενικά παραδεκτά κριτήρια) όσο και υποκειμενική (με βάση την προσωπική σχέση δασκάλου-παιδιών). Καλό θα ήταν να γίνεται κάθε έξι μήνες, αν και αυτό απαιτεί αρκετό χάσιμο χρόνου. (Μεγάλη βοήθεια σε αυτή την αξιολόγηση μπορούν να προσφέρουν οι Οδηγοί Ελέγχου του Προγράμματος Νάφιλντ).

#### **4. Παραδοσιακά τεστ προόδου**

Τα συμβατικά τεστ προόδου είχαν ως κύριο σκοπό να μετρήσουν την ικανότητα του παιδιού να χειρίζεται τους αριθμούς με ταχύτητα και ακρίβεια. Αντιπροσώπευαν τον βασικό τρόπο, με τον οποίο γινόταν η αξιολόγηση της προόδου των παιδιών. Στο φως των σύγχρονων εξελίξεων έγινε φανερό πως τα αποτελέσματα αυτών των τεστ δεν μπορούν να μας δώσουν μια συνολική εικόνα της προόδου των παιδιών στα Μαθηματικά. Παρ' όλα αυτά, τέτοια τεστ προσεκτικά σχεδιασμένα μπορούν να μας δώσουν ορισμένα στοιχεία της προόδου, που αν προστεθούν στις άλλες σημειώσεις τις σχετικές με το ενδιαφέρον, τη στάση και τη θετική δραστηριότητα του παιδιού, μπορούν να συγκριθούν με τα αποτελέσματα των ατομικών τεστ που ελέγχουν τον σχηματισμό των εννοιών.

#### **5. Η τήρηση των σημειώσεων και τα προβλήματα του διδακτικού προσωπικού**

Η τήρηση των σημειώσεων, όπως προτείνεται εδώ, απαιτεί αρκετό χρόνο, αλλά αυτές οι σημειώσεις είναι εντελώς αναγκαίες. Όλοι οι δάσκαλοι, παλιοί και νέοι, χρειάζονται όσο το δυνατό περισσότερο στοιχεία που θα τους βοηθήσουν να προγραμματίσουν το μάθημά τους. Χρειάζονται στοιχεία για ατομικές και ομαδικές δραστηριότητες, καθώς και για τα ενδιαφέροντα, τις επιτυχίες και τις δυσκολίες των παιδιών. Ο δάσκαλος που μπαίνει σε μια νέα τάξη θα πρέπει να συνεχίσει την εργασία του προηγούμενου χρόνου. Χρειάζεται να ξέρει τη γενική εξέλιξη της τάξης και τα ειδικά προβλήματα κάθε παιδιού. Κι αυτά μπορεί να τα δει από τις σημειώσεις που αναφέρθηκαν σε αυτό το κεφάλαιο.



### 13. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Ένας μεγάλος αριθμός προβλημάτων παρουσιάστηκε σε αυτό το βιβλίο και μόνο λίγες πιθανές λύσεις προτάθηκαν. Αυτό είναι σχεδόν αναπόφευκτο γιατί, σε αυτό το στάδιο, κανένας δεν θα μπορούσε να πει πως είναι σε θέση να προτείνει οριστικές λύσεις σχετικές με τους σκοπούς ή το περιεχόμενο του προγράμματος για τα Μαθηματικά στο δημοτικό σχολείο. Παρ' όλα αυτά, οι εμπειρίες των τελευταίων χρόνων μας έχουν βοηθήσει να διατυπώσουμε πιο καθαρά τα προβλήματα και περισσότεροι άνθρωποι ασχολούνται με αυτά. Το ενδιαφέρον απλώνεται ανάμεσα στους μαθηματικούς, τους ψυχολόγους, τους δασκάλους και τους γονείς.

Για ένα πράγμα, όμως, μπορούμε να είμαστε σίγουροι. Εκπαιδεύουμε τα παιδιά για ένα άγνωστο και εντελώς απρόβλεπτο μέλλον. Η μορφή της βιομηχανικής μας κοινωνίας αλλάζει με μεγάλη ταχύτητα. Πολλά από τα παιδιά που είναι σήμερα 5 χρόνων, όταν θα τελειώσουν το σχολείο θα ασχοληθούν με θέματα που δεν μπορούμε ακόμα να τα προβλέψουμε. Ένα σημαντικό ποσοστό των εργαζομένων θα ανακαλύψει κάποια στιγμή στο μέλλον πως η εργασία του είναι ξεπερασμένη. Θα πρέπει να μετεκπαιδευτεί για κάποια δουλειά που κανένας δεν μπορεί να οραματιστεί. Ο χρόνος εργασίας θα ελαττώνεται και οι άνθρωποι θα έχουν όλο και περισσότερο ελεύθερο χρόνο στη διάθεσή τους.

Με βάση αυτές τις προοπτικές θα πρέπει να οργανωθεί ένα πρόγραμμα για τα Μαθηματικά του δημοτικού σχολείου. Θα πρέπει να δοθούν στα παιδιά οι κατάλληλες εμπειρίες, που να ενθαρρύνουν την ευαισθησία και την προσαρμοστικότητα τους και να βοηθούν στην ανάπτυξη δημιουργικής σκέψης. Χρειάζεται να γίνουν ικανά να αντιμετωπίζουν με αυτοπεποίθηση ένα περιβάλλον που συνέχεια μεταβάλλεται. Αυτές οι δυνατότητες για αξιολόγηση, για έλεγχο ή ακόμα και για πρόβλεψη γεγονότων ή εμπειριών θα αναπτυχθούν βασικά μέσα από την εξερεύνηση του σχολικού περιβάλλοντος που, ως ένα βαθμό, αντικατοπτρίζει τον μεταβαλλόμενο κόσμο μας.

Τα παιδιά είναι προικισμένα με μια φυσική περιέργεια, που θα τα οδηγήσει στη διερεύνηση ενός πλούσιου, συνέχεια μεταβαλλόμενου και ελκυστικού περιβάλλοντος. Τέτοιες εξερευνήσεις θα δώσουν στα παιδιά την αίσθηση της περιπέτειας και θα τα οδηγήσουν στον ενθουσιασμό της επιτυχίας. Επίσης, τα παιδιά μπορεί να αισθανθούν θαυμασμό και ενδιαφέρον καθώς θα εμβαθύνουν στις σχέσεις που συνθέτουν τον κόσμο των Μαθηματικών.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

### Πώς ξεκίνησα

του *J.W.G. Boucher* (δάσκαλος)

Είχα τριάντα πέντε πολύ έξυπνα παιδιά της τελευταίας τάξης του δημοτικού σε ένα σχολείο όπου το επίπεδο ήταν πάνω από τον μέσο όρο. Μετά από τις συνηθισμένες εισαγωγικές εξετάσεις άρχισα να σκέφτομαι τι θα μπορούσα να κάνω για να κρατήσω ζωντανό το ενδιαφέρον των παιδιών.

Η προετοιμασία για τη διδασκαλία της γλώσσας είχε ολοκληρωθεί, αλλά το πρόβλημα των Μαθηματικών ακόμα με απασχολούσε. Η πρώτη εισαγωγή στην Άλγεβρα δεν μου φαινόταν για ικανοποιητική λύση και η παραπέρα απασχόληση με τα τυποποιημένα προβλήματα θα ήταν καθαρό χάσιμο χρόνου.

Μετά από συζητήσεις με τον διευθυντή μου και τους εκπαιδευτικούς συμβούλους της περιοχής αποφασίστηκε πως θα έπρεπε να προσπαθήσω μια πιο πρακτική προσέγγιση μέσα από τα παρακάτω:

Μαθηματικά στη Γεωγραφία.

Απλές παρατηρήσεις του περιβάλλοντος.

Υπολογισμός υψών με χρήση κλισιομέτρων.

Μελέτη πολυέδρων.

Απλοί υπολογισμοί της πορείας των πλοίων.

Αυτή η δουλειά απαιτούσε ομαδική εργασία και εύκαμπτο ημερήσιο πρόγραμμα. Πριν να σκορπίσουν οι ομάδες των παιδιών για να ασχοληθούν με τις προκαθορισμένες εργασίες τους, έγιναν μερικές συζητήσεις μέσα στην τάξη, ώστε τα παιδιά να εξοικειωθούν με τους χάρτες, τα γεωγραφικά μήκη και πλάτη, την πυξίδα, τα μοιρογνωμόνια, τις κλίμακες, τα σύμβολα (στους ναυτικούς χάρτες) κλπ. Απλά κλισιόμετρα κατασκευάστηκαν στο μάθημα της χειροτεχνίας.

Η εργασία μοιράστηκε σε ομάδες, που η καθεμιά τους είχε επτά παιδιά. Δύο ομάδες πήγαν για να εργαστούν γύρω από το σχολείο και στην αυλή. Όταν αυτές γύρισαν στην τάξη για να σημειώσουν τις ανακαλύψεις τους, άλλες δύο ομάδες βγήκαν έξω. Όσο περνούσαν οι μέρες, τόσο και περισσότερα παιδιά έπαιρναν μέρος σε αυτές τις δραστηριότητες. Αρχίσαμε να χρησιμοποιούμε την τραπεζαρία του σχολείου, όσο μπορούσαμε περισσότερο, γιατί εκεί υπήρχαν πιο μεγάλα και πιο κατάλληλα τραπέζια. Έτσι, σιγά-σιγά οργανώθηκε η εργασία με τέτοιο τρόπο, ώστε άλλα παιδιά να δουλεύουν έξω, άλλα στην τραπεζαρία και άλλα μέσα στην τάξη. Εξόδενα τον χρόνο μου, κινούμενος ανάμεσα στις διάφορες ομάδες, για να κάνω εποικοδομητική κριτική ή συμπληρωματικές ερωτήσεις. Σύντομα, όμως, ανακάλυψα πως θα έπρεπε να ήμουνα πιο συχνά στην τάξη, συζητώντας τη δουλειά που μια από τις ομάδες είχε τελειώσει ή σημειώνοντας τις παρατηρήσεις μου στο ειδικό ντοσιέ για την εργασία στα Μαθηματικά. Αυτό σήμαινε πως θα έπρεπε να εμπιστεύομαι τα παιδιά να εργάζονται χωρίς την εποπτεία μου και τελικά δεν απογοητεύτηκα.

Γενικά, τα παιδιά εργάζονταν μέχρι να τελειώσουν τη δουλειά τους. Γι' αυτό δεν ακολουθούσαμε το ωρολόγιο πρόγραμμα του σχολείου, που έτσι κι αλλιώς όμως ήταν αρκετά εύκαμπτο.

Μετά από έξι μήνες σε αυτή την τάξη, όπου ακολούθησα αυτό το πειραματικό πρόγραμμα στα Μαθηματικά, μετατέθηκα σε ένα πολύ διαφορετικό σχολείο με παιδιά ποικίλης ευφυΐας και κοινωνικοοικονομικού επιπέδου.

Οι εκπαιδευτικές αρχές και ο τοπικός τύπος με παρακίνησαν να συνεχίσω τη νέα προσέγγιση και με αυτά τα παιδιά, που ήταν στην τρίτη τάξη και είχαν διαφορετικές ικανότητες.

Τα πλαίσια της νέας προσέγγισης ήταν τα παρακάτω:

Να γίνει όσο το δυνατό πιο πρακτική.

Να δημιουργήσει μια ευχάριστη ατμόσφαιρα.

Να βοηθήσει στην κατανόηση και στην αύξηση του ενδιαφέροντος.

Να ελαττώσει τις δύσκολες, δυσάρεστες και χωρίς ενδιαφέρον μηχανικές πράξεις.

Να ενθαρρύνει την ανακάλυψη μεθόδων για τη λύση προβλημάτων.

Να αντιμετωπίσει τη διδασκαλία των Μαθηματικών ως σύνολο και όχι ως «παράδοση, εξάσκηση και εξέταση».

Να επιτρέψει τη συζήτηση. Τα παιδιά να συζητούν και να μαθαίνει το ένα από το άλλο.

Να δείξει τη σύνδεση των Μαθηματικών με όλα τα μαθήματα.

Να παρουσιάσει τα Μαθηματικά μέσα από πραγματικές καταστάσεις, με τη χρησιμοποίηση του περιβάλλοντος.

Να διατηρήσει αμείωτο το ενδιαφέρον των παιδιών και να κάνει τα Μαθηματικά πιο ευχάριστα.

Αφού μελέτησα το αναλυτικό πρόγραμμα των Μαθηματικών και σκέφτηκα τι άλλα θέματα ήθελα να περιλάβω στη διδασκαλία, άρχισα να κάνω κάρτες εργασίας, που θεωρούσα κατάλληλες για τα παιδιά μου.

Δοκίμασα διάφορους τρόπους ομαδοποίησης των παιδιών και τελικά βρήκα ότι ο καλύτερος τρόπος ήταν ομάδες με τρία παιδιά των ίδιων περίπου ικανοτήτων. Οι ομαδοποιήσεις με παιδιά διαφόρων ικανοτήτων, αυτής της ηλικίας, φαινόταν να αποτυχαίνουν, γιατί τα πιο ικανά δεν συνεργάζονταν με τα άλλα.

Κάθε μέρα παρουσίαζα και σε μια ομάδα τον νέο τρόπο εργασίας της στην ώρα των Μαθηματικών. Τρεις ή τέσσερις ομάδες δούλευαν πάνω σε διαφορετικές κάρτες εργασίας, ενώ τα υπόλοιπα παιδιά ασχολούνταν με κάτι άλλο.

Με τον καιρό όλο και περισσότερες κάρτες εργασίας χρειάζονταν κι έτσι έφτασαν συνολικά τις σαράντα. Τις έφτιαξα από χρωματιστά χαρτονάκια. Το χρώμα της κάθε κάρτας δήλωνε το είδος του θέματος που αφορούσε:

Πράσινο για απλές μετρήσεις

Ροζ για χρήματα

Μπλε για χρόνο

Άσπρο για σχήματα κλπ.

Στον τοίχο της αίθουσας υπήρχε ένας πίνακας, στον οποίο τα παιδιά σημείωναν δίπλα στα ονόματά τους τις κάρτες που είχαν τελειώσει ικανοποιητικά.

Αυτές οι κάρτες εργασίας δεν έπρεπε να αντιμετωπιστούν υποχρεωτικά με μια ορισμένη σειρά. Για κάθε θέμα υπήρχαν έξι κάρτες που το αντιμετώπιζαν από διαφορετική σκοπιά. Οπωσδήποτε, όμως, οι δύο πρώτες κάρτες από κάθε θέμα ήταν πιο απλές και τα πιο αδύνατα παιδιά εργαζόνταν πρώτα πάνω σε αυτές.

Τα όργανα που χρησιμοποιούσαν τα έφτιαχναν τα ίδια τα παιδιά. Επίσης, έφερναν από το σπίτι τους διάφορα άχρηστα αντικείμενα. Έτσι υπήρχαν στην τάξη κλισιόμετρα, άβακες, διάφορα κουτιά, παλιά ρολόγια, παιχνίδια, χάρτες κλπ. Αγοράζαμε μόνο πράγματα που δεν μπορούσαν να γίνουν από τα παιδιά, όπως χρονόμετρα, μετροταινίες, μεζούρες, πυξίδες, ζυγαριές, πινέζες και χαρτί μιλιμετρέ.

Κάποια απογεύματα οργανώνονταν εκδηλώσεις από το σύλλογο γονέων για να παρουσιαστούν οι εργασίες των παιδιών στα Μαθηματικά και να συγκεντρωθούν τα απαραίτητα χρήματα για την αγορά των παραπάνω υλικών.

Τα παιδιά σημείωναν πρόχειρα τις ανακαλύψεις τους. Κατόπιν τις συζητούσαν μαζί μου και, αν το βρίσκαμε σκόπιμο, τις καθαρόγραφαν. Από τις ανακαλύψεις των παιδιών συχνά δινόταν η ευκαιρία για να γίνουν διαφόρων ειδών απεικονίσεις και, το πιο σημαντικό, να γίνει μια καλή εξάσκηση (προφορική και γραπτή) στη γλώσσα.

Το πρόγραμμα της τάξης, έτσι όπως καθοριζόταν από το ενδιαφέρον και την προθυμία των παιδιών, ήταν αναγκαστικά αρκετά εύκαμπτο. Δεν απασχολείτο όλη η τάξη ταυτόχρονα με τα Μαθηματικά. Αν μια ομάδα παιδιών είχε απορροφηθεί με τα Μαθηματικά δυο ολόκληρα πρωινά, φυσικά μπορούσε την επόμενη μέρα να ασχοληθεί μόνο με κάτι άλλο.

Έπρεπε να σκεφτούμε και για τα έπιπλα της αίθουσας. Έτσι, μετακινήθηκαν πολλά από αυτά για να σχηματίσουν μεγαλύτερα τραπέζια. Επίσης, ορισμένα τραπέζια τοποθετήθηκαν στον διάδρομο, μέχρι που βρέθηκε ένα δωμάτιο ειδικά για τα Μαθηματικά. Σε αυτό το σημείο αξίζει να τονιστεί πως άλλοι δάσκαλοι του ίδιου σχολείου προτιμούσαν να χρησιμοποιούν για τα Μαθηματικά την ίδια τους την τάξη ή το ύπαιθρο και όχι το ειδικό δωμάτιο γι' αυτό το μάθημα.

Όλα τα παιδιά του σχολείου συνήθισαν να ανακαλύπτουν τα Μαθηματικά παντού γύρω τους. Αυτό ήταν μια καλή αρχή. Οι αλλαγές του καιρού, οι παρουσίες και απουσίες των παιδιών, τα γεύματά τους, η ανάπτυξη των φυτών, το μέγλωμα και το μίκρεμα της σκιάς ή της ημέρας κλπ. γίνονταν αντικείμενα παρατήρησης και καταγραφής, συνήθως με τη μορφή των γραφικών παραστάσεων.

Προσωπικά δεδομένα, π.χ.  
μέγεθος παπουτσιών  
περίμετρος μέσης  
ύψος  
βάρος

Ομαδικά δεδομένα, π.χ.  
γενέθλια  
αδελφοί και αδελφές  
χαρτζιλίκι  
προγράμματα της τηλεόρασης

Όλα αυτά χρησιμοποιήθηκαν για να προκληθεί το ενδιαφέρον των παιδιών και για να ασχοληθούν με τα Μαθηματικά μέσα από πραγματικές καταστάσεις.

Τα παιδιά ζητούσαν (και τους έδιναν) κάτι να κάνουν για «δουλειά στο σπίτι» στη διάρκεια του Σαββατοκύριακου ή στις διακοπές:

Η γεωμετρία που βλέπω γύρω μου  
Το σχέδιο του σπιτιού μου  
Μαθηματικά μέσα από μια βόλτα με το αυτοκίνητο.

Συχνά, μια δουλειά παρουσιαζόταν σε όλη την τάξη και ακολουθούσε συζήτηση με τα παιδιά. Αυτή η συζήτηση ήταν πολύ χρήσιμη και βοηθούσε στην καλλιέργεια της

γλωσσικής έκφρασης. Ακόμη, ενθάρρυνε τη σκέψη και τη διατύπωση συλλογισμών, ιδιαίτερα όταν γινόταν ερωτήσεις όπως:

Πώς μπορούμε να το εξακριβώσουμε;

Υπάρχει κανένας καλύτερος τρόπος για να κάνουμε αυτό;

Ένα παράδειγμα του είδους των καταστάσεων που, αν και φαίνεται να μη ξεκινούν από πουθενά, οδηγούν όμως σε κάποια αξιολογη αυθόρμητη εργασία, είναι το παρακάτω:

Ένα παιδί 9 χρόνων είχε φτιάξει μια καγκελόπορτα από πεπιεσμένο χαρτόνι. Όλη η τάξη την είδε και έγινε κάποια συζήτηση. Τότε ζήτησα από τα παιδιά να γράψουν γι' αυτή την καγκελόπορτα στο μάθημα της γλώσσας. Περιττό να πω, βέβαια, πως όλα τα παιδιά στο τέλος ζωγράφισαν την καγκελόπορτα. Από τις συζητήσεις τους και τη γραπτή εργασία πρόκυψε το παρακάτω λεξιλόγιο: οριζόντιος, κατακόρυφος, διαγώνιος, παράλληλος, μεντεσές, άκαμπτος, ενισχύω, γωνίες κλπ.

Από μαθηματική άποψη, τα παιδιά είχαν παρατηρήσει και είχαν σημειώσει στα σχέδιά τους ποιες γωνίες ήταν ίσες, ποιες ήταν άνισες και ποιες ήταν ορθές. Σε αυτό το στάδιο δεν έγινε καμιά νύξη για κατά κορυφή, διαδοχικές ή συμμετρικές γωνίες, αλλά μπήκαν οι βάσεις που θα οδηγούσαν αργότερα στην κατανόησή τους.

Γινόταν, επίσης, ένας έλεγχος πάνω στην ικανότητα των παιδιών να κάνουν διάφορες πράξεις. Όποτε φαινόταν αναγκαίο έδινα στα παιδιά πολυγραφημένα φύλλα με ασκήσεις και προβλήματα. Αν έβλεπα πως ορισμένα παιδιά ήταν κάπου αδύνατα, μετά από την ενασχόλησή τους με πραγματικές καταστάσεις, τους έδινα να λύσουν τέτοιες γραπτές ασκήσεις. Η αντιγραφή πράξεων από τον πίνακα ή τα εγχειρίδια καταργήθηκε εντελώς. Από ελέγχους που έκανα με τέτοιες ασκήσεις εμφανίστηκε ότι υπήρξε ίσως μείωση 5% στην ταχύτητα και στην ακρίβεια, κάτι που δεν μπορεί να μας ανησυχήσει. Χωρίς αμφιβολία, η ίδια μείωση παρατηρείται και μετά από τις σχολικές διακοπές! Από το άλλο μέρος είναι πολύ πιο σημαντικό ότι διαπιστώθηκε τουλάχιστο μια αύξηση 10% στην ικανότητα των παιδιών να λύνουν γραπτά προβλήματα.

Από την πλευρά της πειθαρχίας δεν εμφανίστηκε κανένα καινούριο πρόβλημα. Παρουσιάστηκε η ίδια αταξία που παρουσιάζεται πάντα με τα μικρά παιδιά. Πάντως, όταν τα παιδιά ενδιαφέρονται και είναι περιεργα να ανακαλύψουν μόνα τους κάτι, έχουν πολύ λίγο χρόνο για οτιδήποτε άλλο. Ο θόρυβος, επίσης, λιγοστεύει όσο αυξάνει το ενδιαφέρον και τα παιδιά ασχολούνται με τη δουλειά τους. Ελαφριές παρατηρήσεις ήταν μερικές φορές αναγκαίες, αλλά όσο τα παιδιά συνήθιζαν στο νέο τρόπο δουλειάς, έβρισκαν μάλλον άχρηστη τη φλυαρία και το χάσιμο χρόνου.

Μερικές χρήσιμες προτάσεις για την οργάνωση της διδασκαλίας αυτής της νέας μεθόδου θα μπορούσαν να είναι οι παρακάτω:

α) Βεβαιωθείτε πως τα παιδιά ξέρουν τι πρέπει να κάνουν.

β) Ορίστε ένα παιδί σε κάθε ομάδα για να παίρνει τα όργανα και, το πιο σημαντικό, να τα επιστρέφει στη θέση τους.

γ) Τοποθετήστε τα όργανα σε ένα κατάλληλο μέρος.

δ) Φυλάξτε τα χρονόμετρα και τις πυξίδες στο συρτάρι του δάσκαλου. Αυτά τα όργανα είναι πολύ ελκυστικά για τα παιδιά.

ε) Μην περιμένετε από τα παιδιά να γράφουν καθετί που κάνουν στα Μαθηματικά.

ζ) Κάνετε και προφορικές ερωτήσεις σχετικές με θέματα που αναφέρονται στις κάρτες εργασίας. Επίσης, δημιουργήστε τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να κάνουν τα παιδιά δικές τους ερωτήσεις. Αυτό μπορεί να σας βοηθήσει όταν πρέπει να ασχοληθείτε ταυτόχρονα με περισσότερες από μία ομάδες παιδιών.

Τελικά, είμαι βέβαιος πως όλα τα αποτελέσματα αυτής της πρακτικής προσέγγισης στα Μαθηματικά δεν φαίνονται στο δημοτικό σχολείο. Η πραγματική αξία της μεθόδου θα φανεί στο γυμνάσιο και αργότερα.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

### Πώς άρχισα

του G. B. Corston

Σε αυτό το άρθρο είχα αρχικά σκεφτεί να παρουσιάσω τις απόψεις μου πάνω στο πώς εξελίχθηκε η διδασκαλία των Μαθηματικών στο σχολείο που ήμουν διευθυντής. Αλλά καθώς το σκεφτόμουν στα ταξίδια που έκανα με το τρένο πηγαίνοντας στο Μπλάκπουλ και στο Φόλκστοουν, για να επισκεφτώ διάφορα σχολεία, να μιλήσω με τα παιδιά και τους δασκάλους και να δω τι έκαναν στα Μαθηματικά, είναι δύσκολο να πω πότε και πώς πραγματικά άρχισε.

Μολονότι η άποψη ενός διευθυντή μπορεί να μην έχει καμιά πρακτική χρησιμότητα στο πώς να αρχίσει κανείς τη νέα προσέγγιση στα Μαθηματικά, ούτε ακόμα να λύνει κανένα από τα συνακόλουθα προβλήματα, πρέπει να πω πως, αντίθετα από τις εμπειρίες πολλών δασκάλων, οι πρώτες μου βάσεις είχαν μπει, στις δικές μου σχολικές ημέρες, από τότε που ήμουν 11 χρόνων. Τώρα ξέρω ότι στάθηκα τυχερός που επηρεάστηκα από ένα δημιουργικό και φωτισμένο δάσκαλο στις δύο τελευταίες τάξεις του δημοτικού. Σήμερα, αυτό τονίζει τη δυνατότητα επιρροής του δάσκαλου. Εκείνος ο δάσκαλος δίδασκε έχοντας δύο βασικές αρχές – ότι τα Μαθηματικά θα πρέπει να είναι ευχάριστα και ότι για να μεταδώσει κανείς κάτι πρέπει πρώτα ο ίδιος να είναι βέβαιος γι' αυτό. Πίστευε πως τα Μαθηματικά είναι ευχάριστα κι ότι δεν υπήρχε λόγος να τα φοβόμαστε – τα ίδια πιστέψαμε κι εμείς.

Αργότερα, αυτές οι βάσεις που είχα πάρει αναπτύχθηκαν και πολλαπλασιάστηκαν στη διάρκεια της εκπαίδευσής μου στην Παιδαγωγική Ακαδημία, όπου ξανά στάθηκα τυχερός γιατί επηρεάστηκα σ' αυτόν που τώρα θεωρώ ως σωστό δρόμο για τα Μαθηματικά από την κυρία E. M. Williams. Πάντως, όσο κι αν δεν φαίνεται να έχει άμεση σχέση με τα Μαθηματικά του δημοτικού σχολείου, το ίδιο σημαντικό ήταν το γεγονός ότι, ενώ μελετούσα Μαθηματικά και Φυσικές επιστήμες, οι καθηγητές της Παιδαγωγικής Ακαδημίας έβλεπαν ότι μελετούσα μαθήματα όπως αγγλική λογοτεχνία και δημιουργικές δραστηριότητες (χειροτεχνία, κατασκευές κλπ.) και πάντα μας ενθάρρυναν να γράφουμε με δημιουργικό τρόπο.

Θα μπορούσε κανείς να πει «Και τι σχέση έχουν όλα αυτά με τα προβλήματα ενός διευθυντή σχολείου που θέλει να αρχίσει να εφαρμόζει νέες ιδέες στη διδασκαλία των Μαθηματικών στο σχολείο του;». Βέβαια, δεν θα τον βοηθήσουν πρακτικά στο τι να κάνει, αλλά αισθάνομαι πως με κάποιο τρόπο, ασυνείδητα ίσως, αυτές οι εμπειρίες έχουν επηρεάσει τη σκέψη μου.

Αλλά ας έρθουμε πιο κοντά στις μέρες μας. Στην αρχή διορίστηκα διευθυντής ενός πενταθέσιου σχολείου σ' ένα πολύ παλιό κτίριο. Σε εκείνο το σχολείο οι τάξεις αποτελούνταν από παιδιά διαφόρων ικανοτήτων. Μολονότι τα Μαθηματικά ήταν βασικά αριθμητική από εγχειρίδια, τουλάχιστον οι δάσκαλοι δίδασκαν σε τάξεις των σαράντα παιδιών, που τα χώριζαν σε ομάδες ή προσπαθούσαν να πετύχουν εξατομικευμένη εργασία. Γινόταν και λίγη πρακτική εργασία, αλλά, όπως μπορώ τώρα να δω, αυτή ήταν εντελώς επιφανειακή και χωρίς αξία, γιατί εξυπηρετούσε μόνο τις ανάγκες της «πρακτικής αριθμητικής».

Δυο χρόνια αργότερα, τοποθετήθηκα ως διευθυντής σ' ένα καινούριο διαθέσιμο δημοτικό. Αλλά για αρκετό καιρό τα Μαθηματικά ακόμα διδάσκονταν από εγχειρίδια και, μολονότι έδιναν ιδιαίτερη έμφαση στην «κατανόηση», είμαι βέβαιος πως αυτό σήμαινε για τους δασκάλους «κατανόηση της τεχνικής των πράξεων» και όχι «κατανόηση των μαθηματικών εννοιών». Το κύριο ενδιαφέρον μου εκείνο τον καιρό ήταν η γλώσσα κι έτσι τα Μαθηματικά είχαν μείνει στην άκρη. Είχα ένα καλό προσωπικό από δασκάλους πρόθυμους να πειραματιστούν και η βασική μας προσπάθεια ήταν να αποφύγουμε τα μαθήματα των «Γλωσσικών ασκήσεων» και της «Έκθεσης» και να δούμε τη χρήση της γλώσσας μέσα από όλα τα μαθήματα του σχολείου. Μέσα σε τρία χρόνια είχαμε φτιάξει από μια βιβλιοθήκη σε κάθε τάξη (συνολικά γύρω στα 1500 λογοτεχνικά και εγκυκλοπαιδικά βιβλία).

Ευκαιρίες για συζήτηση δίνονταν συνέχεια σε όλα τα θέματα. Η γραπτή εργασία, αντί να αποτελείται από «ασκήσεις», αναπτύχθηκε με τη μορφή εφημερίδας της τάξης, σημειώσεων φυσικής ιστορίας και ανεξάρτητων ιστορικών και γεωγραφικών μελετών. Θα παρατηρηθεί ότι δεν αναφέρονται καθόλου τα Μαθηματικά, αλλά πολύ σύντομα αντιληφθήκαμε ότι για να γίνουν όλες αυτές οι εργασίες δεν έφτανε η αριθμητική που μάθαιναν τα παιδιά. Οι Φυσικές επιστήμες παρουσιάστηκαν στα μεγαλύτερα παιδιά με «πειραματικό» τρόπο – κι έτσι εμφανίστηκε η ανάγκη των Μαθηματικών. Οι «μαθητές-εκδότες» ενός περιοδικού είχαν την ιδέα να γράψουν συνδρομητές στο περιοδικό τους, οπότε ξαφνικά παρουσιάστηκε η ανάγκη για πολλούς υπολογισμούς, για ταξινομήσεις, για καταθέσεις σε Τράπεζα κλπ.

Μετά τις εξετάσεις του Φεβρουαρίου έπαιρνα τα μεγαλύτερα παιδιά μία ή δύο φορές την εβδομάδα για «μαθήματα» έξω από το σχολείο. Επίσης οργανώναμε επισκέψεις και σχολικές εκδρομές. Εμφανίστηκαν, έτσι, τα Μαθηματικά μέσα από την πράξη. Και ανακάλυψα ότι αυτές οι δραστηριότητες μπορούσαν να γίνουν ακόμα καλύτερα αν τα παιδιά δούλευαν σε μικρές ομάδες.

Περίπου την ίδια εποχή, όλοι οι διευθυντές των δημοτικών σχολείων και των γυμνασίων της εκπαιδευτικής μας περιφέρειας μαζευτήκαμε για να αποφασίσουμε να ακολουθήσουμε ένα κοινό πρόγραμμα στη διδασκαλία των αριθμητικών πράξεων, ώστε τα παιδιά που αλλάζουν σχολείο να μη συναντούν δυσκολίες. Αυτή ήταν βέβαια μια καλή ιδέα, αλλά ύστερα από μια συζήτηση που κάναμε πάνω στον τρόπο διδασκαλίας της αφαίρεσης, σκέφτηκα πως αυτά που λέγαμε δεν αντιμετώπιζαν το πρόβλημα σε βάθος. Έτσι, σιγά-σιγά, μέσα από πολλές μικρές και μεγάλες επιδράσεις, είχαμε ωριμάσει για να αντιμετωπίσουμε τη διδασκαλία των Μαθηματικών στο σχολείο.

Τότε, δύο δάσκαλοι, που είχαν τάξεις με παιδιά 7 και 8 χρόνων, ζήτησαν αν μπορούσαν να εγκαταλείψουν την αντιγραφή ασκήσεων-πράξεων από εγχειρίδια και να διδάξουν στα μικρά παιδιά τους αριθμούς με τη βοήθεια μέσω όπως αριθμητήρια, κλίμακες αριθμών, ορθογωνικά ξυλάκια και κύβους. Ήταν μια μικρή αρχή και δεν προχωρήσαμε πολύ περισσότερο. Ταυτόχρονα κάναμε μια κάποια πρακτική εργασία στα Μαθηματικά με τα μεγαλύτερα παιδιά. Κι έτσι συνεχίσαμε για ένα-δυο χρόνια. Με άλλα λόγια, υποθέτω πως θα μπορούσε να πει κανείς ότι στις μικρές τάξεις ξεκινούσαμε από το συγκεκριμένο και πηγαίναμε στο αφηρημένο, ενώ στις μεγαλύτερες τάξεις ορισμένοι υπολογισμοί ήταν αναγκαίοι για τη λύση πραγματικών προβλημάτων.



Σε αυτό το στάδιο, το σχολείο είχε τουλάχιστο είκοσι παιδιά περισσότερα από όσα έπρεπε, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει χώρος για την τοποθέτηση των οργάνων και των συσκευών που είχαν αγοραστεί σιγά-σιγά για τις Φυσικές επιστήμες και τα Μαθηματικά. Καθώς αυτά τα όργανα δεν ήταν και τόσα πολλά ώστε να φτάνουν για όλους, ήταν τοποθετημένα σε μια ντουλάπα και πάνω σε τραπέζια στο διάδρομο για να τα παίρνει όποια τάξη τα χρειαζόταν. Ίσως αυτός να είναι ένας τρόπος για να αντιμετωπίσει κανείς το πρόβλημα της αποθήκευσης του υλικού σε σχολεία με υπερβολικά μεγάλο αριθμό μαθητών. Βέβαια, αν κάποιο από τα υλικά έμενε για δυο-τρεις μέρες αχρησιμοποίητο πάνω σε ένα τραπέζι σκεπαζόταν από ένα στρώμα σκόνης, γιατί οι καθαρίστριες δεν τολμούσαν να αγγίξουν ένα τέτοιο πολύτιμο υλικό.

Οι προαγωγές προκαλούσαν αλλαγές στο διδακτικό προσωπικό, αλλά ακόμα είχα έναν πυρήνα από τους πρώτους δασκάλους που πίστευαν στις ιδέες μου. Λίγο αργότερα έστρεψα την προσοχή μου στη διδασκαλία των Μαθηματικών στο σχολείο με έναν πιο οργανωμένο τρόπο. Αυτό έγινε για διάφορους λόγους, όπως η επέκταση σε όλες τις τάξεις της διδασκαλίας των Φυσικών επιστημών μέσα από την «ανακάλυψη», η διαπίστωση πως, αν και είχαμε κάνει ορισμένα βήματα στα Μαθηματικά, βρισκόμασταν ακόμα πολύ μακριά από αυτό που ήθελα και, επίσης, ένα δυνατό συναίσθημα πως τα τυπικά καθήκοντα του διευθυντή με αδρανοποιούσαν διανοητικά.

Σε αυτό το σημείο αισθάνομαι πως οι εμπειρίες μου από τα δικά μου μαθητικά χρόνια άρχισαν να παίζουν κάποιο ρόλο. Όπως και να έχει το πράγμα, πάντως, παρακολούθησα σεμινάρια, διάβασα, σκέφτηκα. Το αποτέλεσμα ήταν ότι ύστερα από δύο χρόνια αποφάσισα να πλατύνω το μάθημα των Μαθηματικών και να παρουσιάσω μερικές νέες έννοιες πέρα από τους αριθμούς και τις πράξεις. Αυτό σήμαινε πως έπρεπε να αγοράσουμε κι άλλα όργανα και υλικά για όλων των ειδών τις μετρήσεις, για κατασκευές, για τη μελέτη σχημάτων κλπ. Στις μεγαλύτερες τάξεις, πολλά από τα όργανα που υπήρχαν για τη μελέτη των Φυσικών επιστημών θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και στα Μαθηματικά. Αλλά πώς να αρχίσουμε; Πραγματικά, αισθάνθηκα ότι θα ήταν δύσκολο να ζητήσω από τους δασκάλους να κάνουν την αρχή γιατί, αν και αυτοί συμφωνούσαν πως κάτι χρειαζόταν να γίνει, δεν ήξεραν τι να κάνουν.

Έτσι, ξόδεψα το μεγαλύτερο μέρος των θερινών μου διακοπών για να προετοιμάσω σαράντα «κάρτες εργασίας» για τα παιδιά της πρώτης τάξης. Ήταν απλές εντολές για να ζυγίσουν, να μετρήσουν, να χρησιμοποιήσουν χρήματα, να μάθουν την ώρα, να ταιριάζουν σχήματα κλπ. Επίσης, μελέτησα διάφορες κατασκευές με πλαστικά κομμάτια, γιατί νομίζω πως τα παιδιά, χρησιμοποιώντας τέτοια υλικά, ανακαλύπτουν μόνα τους τις διάφορες σχέσεις.

Ταυτόχρονα, έκανα μερικές «κάρτες εργασίας» για τα μεγαλύτερα παιδιά πάνω σε θέματα της γεωμετρίας και οργάνωσα έτσι τα μαθήματα των Φυσικών επιστημών, ώστε να έχουν μια «μαθηματική» βάση που να οδηγεί στην ανάγκη γραφικών αναπαραστάσεων. Με αυτόν τον τρόπο τονιζόταν το γεγονός ότι τα Μαθηματικά δεν είναι ένα ξεχωριστό μάθημα. Χρησιμοποιούσαμε την τηλεόραση πλατιά στο σχολείο, ώστε να πολλαπλασιάσουμε τα κίνητρα για δημιουργική έκφραση. Μια τηλεοπτική σειρά για τα Μαθηματικά στο δημοτικό σχολείο χρησιμοποιήθηκε σαν άλλη μια πηγή ιδεών. Η σειρά αυτή, βέβαια, μας έδωσε ιδέες που τις αναπτύξαμε με τον δικό μας τρόπο, γενικά όμως δεν είχε μεγάλη αξία.

Τόσα λόγια για το υλικό και τις ιδέες, αλλά πώς μπήκαν σε εφαρμογή; Στο σχολείο μας είχαμε ένα άδειο δωμάτιο, που σύντομα γέμισε από όργανα και υλικά για τα Μαθηματικά και τις Φυσικές επιστήμες. Μερικά από αυτά ήταν αγορασμένα, αλλά τα περισσότερα ήταν αντικείμενα χωρίς ιδιαίτερη αξία. Εκεί ήταν και ο δέκτης της τηλεόρασης. Αυτό το δωμάτιο το χρησιμοποιούσαν μικρές ομάδες παιδιών σε διάφορες ώρες και για πολλές άλλες δραστηριότητες, όπως χειροτεχνία, μουσική κλπ., έχοντας μερικές φορές ένα δάσκαλο, ενώ άλλες φορές δούλευαν μόνα τους.

Επειδή οι τάξεις είχαν πολλά παιδιά (μερικές περισσότερα από τριάντα πέντε) αισθάνθηκα πως έπρεπε να βοηθήσω τους δασκάλους. Και επειδή ήθελα να κάνω την αρχή με τα μικρά παιδιά, έπαιρνα τους μισούς μαθητές της πρώτης τάξης στο δωμάτιο με τα διάφορα υλικά, ενώ η δασκάλα έκανε μάθημα στην τάξη της με τα υπόλοιπα. Αυτό δεν σημαίνει, βέβαια, πως τα παιδιά ήταν πάντα μέσα σε κάποιο δωμάτιο. Πολλές από τις δραστηριότητες γίνονταν στον διάδρομο ή στην αυλή. Ο μισός χρόνος αφιερωνόταν στη διδασκαλία των αριθμών μέσα από κατασκευαστικά παιχνίδια και άλλα παρόμοια υλικά και ο άλλος μισός αφιερωνόταν στην «πρακτική» εργασία με τη χρησιμοποίηση των «καρτών εργασίας» που είχα ετοιμάσει. Όλες οι πράξεις εμφανίζονταν μέσα από αυτή την πρακτική εργασία.

Με τις άλλες τάξεις δούλευα αλλιώς. Έπαιρνα ολόκληρη την τάξη ή ένα μέρος της δυο φορές την εβδομάδα. Για τα παιδιά της δεύτερης τάξης χρησιμοποιούσα τις πιο δύσκολες από τις κάρτες εργασίας που είχα φτιάξει για την πρώτη. Για την τρίτη και την τέταρτη χρησιμοποιούσα τις άλλες κάρτες που είχα ετοιμάσει και είχαν σχέση με τη γεωμετρία, καθώς και μερικές για τις φυσικές επιστήμες. Σε όλες τις περιπτώσεις, οι δάσκαλοι συνέχιζαν αυτή την εργασία στα δικά τους μαθήματα και άρχισαν να επηρεάζονται από τον νέο τρόπο δουλειάς, χρησιμοποιώντας επίσης και ορισμένα καινούρια βιβλία-οδηγούς.

Αυτή η οργάνωση και η εργασία συνεχίστηκε και τον επόμενο χρόνο με τροποποιήσεις, που οι εμπειρίες του πρώτου χρόνου μας βοήθησαν να κάνουμε. Πολλές από τις κάρτες εργασίας αναθεωρήθηκαν και ως προς τις μαθηματικές έννοιες που περιείχαν και ως προς το λεξιλόγιο που χρησιμοποιούσαν. Οι αρχικές κάρτες διπλασιάστηκαν και προστέθηκαν καινούριες για τις μεγαλύτερες τάξεις. Επίσης, η ατμόσφαιρα που δημιουργήθηκε και που έδινε την ευκαιρία στα παιδιά να ανακαλύπτουν και να εξετάζουν, οδήγησε στην εμφάνιση των Μαθηματικών μέσα από όλα τα μαθήματα.

Για να έχω μια εικόνα του επιπέδου των παιδιών που θα πήγαιναν από το νηπιαγωγείο στην πρώτη τάξη, ξόδεψα στην αρχή της σχολικής χρονιάς δυο βδομάδες για να εξετάσω κάθε παιδί χωριστά. Πηγαίναμε στο γραφείο μου ή σε κάποιο ήσυχο μέρος και τα εξέταζα με έναν «πρακτικό» τρόπο – όχι φυσικά γραπτά τεστ. Χρησιμοποιώντας διάφορα αντικείμενα, προσπαθούσα να δω αν είχαν κατανοήσει την έννοια του αριθμού, αν μπορούσαν να κάνουν διάφορες ομαδοποιήσεις, αν είχαν αποκτήσει την έννοια της διάταξης, αν μπορούσαν να μοιράζουν σε ίσα μέρη κλπ. Μετά από αυτή την εξέταση χώρισα τα παιδιά σε ομάδες ανάλογα με τις ικανότητές τους.

Ιδιαίτερη προσπάθεια έγινε με τα μεγαλύτερα παιδιά. Η δραστηριότητά τους στα Μαθηματικά βγήκε μέσα από τις ανάγκες των Φυσικών επιστημών και της Γεωγραφίας. Έτσι, έγιναν πολλών ειδών γραφικές παραστάσεις. Χρησιμοποιήθηκαν, επίσης, αρκετά όργανα και συσκευές. Η εμπειρία, όμως, μας έδειξε πως και με μόνη

τη χρήση απλών μέσων, φτιαγμένων από τα ίδια τα παιδιά, οι έννοιες μπορούσαν να παρουσιαστούν το ίδιο καλά.

Σιγά-σιγά, καθώς οι δάσκαλοι άρχιζαν να συνηθίζουν αυτό το είδος της δραστηριότητας –με τα παιδιά να εργάζονται κατά ομάδες ή και ατομικά– έγινε φανερό πως μπορούσα να αποσυρθώ από τις τάξεις και να γίνω πιο χρήσιμος σαν σύμβουλος των δασκάλων όταν ήθελαν κι άλλες ιδέες για να προχωρήσουν παραπέρα. Το δωμάτιο με τα υλικά άρχισε να χρησιμοποιείται όλο και λιγότερο. Μόνο μερικές ομάδες παιδιών πήγαιναν εκεί όταν ήθελαν να κάνουν κάτι το ιδιαίτερο. Για παράδειγμα, χρησιμοποιήθηκε κάποτε από μερικά παιδιά της τρίτης τάξης όταν θέλησαν να φτιάξουν ένα μεγάλο χάρτη της περιοχής. Τελικά, έγινε τόσο μεγάλος που αναγκάστηκαν να τον απλώσουν στο πάτωμα του διαδρόμου. Επίσης, είναι ενδιαφέρον να παρατηρηθεί πως οι δάσκαλοι προτιμούσαν να δουλεύουν στις αίθουσές τους παρά να πηγαίνουν στο δωμάτιο με τα υλικά.

Κοιτάζοντας πίσω στα τελευταία τέσσερα-πέντε χρόνια, βλέπω πόσο η αντίληψή μου για τη διδασκαλία των Μαθηματικών έχει αλλάξει. Στην αρχή της δουλειάς μου ως διευθυντής, το κύριο ενδιαφέρον μου ήταν να καθορίσω την ύλη κάθε τάξης και τις τεχνικές που θα αναπτύσσονταν. Τώρα με ενδιαφέρει η γενική ανάπτυξη των μαθηματικών εννοιών. Η παραπάνω αλλαγή ήρθε ως αποτέλεσμα της συντονισμένης προσπάθειας που έγινε από εμένα και το διδακτικό προσωπικό, παρ' όλες τις αλλαγές που έγιναν σε αυτό στη διάρκεια των τελευταίων χρόνων. Οι νέοι δάσκαλοι που έρχονταν περνούσαν μια-δυο μέρες παρακολουθώντας τη δουλειά των παλιών, πριν μπουν στις δικές τους τάξεις.

Από τη σκοπιά του διευθυντή του σχολείου, αυτή η εμπειρία της αναδιοργάνωσης της διδασκαλίας των Μαθηματικών τι μου έχει δείξει; Πρώτα απ' όλα ότι ο διευθυντής πρέπει να έχει πεισθεί πως αυτός είναι ο σωστός τρόπος της διδασκαλίας των Μαθηματικών και για το ίδιο πρέπει να έχουν πεισθεί και οι δάσκαλοι. Και ο καλύτερος τρόπος για να πεισθούν οι δάσκαλοι (όταν υπάρχουν μερικοί που αμφιβάλουν) είναι το παράδειγμα.

Βέβαια, η πιο συνηθισμένη ερώτηση από αυτούς που αμφιβάλουν είναι: «Πώς όμως αυτός ο τρόπος θα δώσει τη δυνατότητα στα παιδιά να μάθουν να κάνουν και τις πράξεις;». Αυτή η ερώτηση γίνεται συχνά και από τους γονείς, όπως θα αναφέρω παρακάτω. Ο κ. Boucher, στο Παράρτημα 1, έχει κιόλας δώσει την απάντηση με έναν τρόπο που θα μπορούσε να ικανοποιήσει οποιονδήποτε έχει ίσως ακόμα αμφιβολίες. Εγώ θα μπορούσα να βεβαιώσω αυτά που λέει, δίνοντας μεριά παραδείγματα από το δικό μου σχολείο.

Στο τέλος μιας σχολικής χρονιάς, μόνο και μόνο από ενδιαφέρον να δω τι συνέβαινε, έδωσα στα παιδιά της πρώτης τάξης ένα μικρό τεστ με πράξεις πάνω σε βάρη, μονάδες μέτρησης, χρήματα κλπ. Τα παιδιά αυτά είχαν κάνει πολύ λίγες «τυπικές ασκήσεις» και καθόλου ασκήσεις με βάρη, μονάδες μέτρησης και χρήματα. Αλλά η πλειοψηφία των παιδιών δεν είχε καμιά δυσκολία στο να βρει τα αποτελέσματα των πράξεων. Κι αυτό γιατί οι δραστηριότητες των παιδιών στη διάρκεια της χρονιάς είχαν οδηγήσει στην ουσιαστική κατανόηση των αριθμών και των πράξεων.

Τα άλλα δύο παραδείγματα δείχνουν πώς τα παιδιά αντιμετώπιζαν τους υπολογισμούς μέσα στις καινούριες συνθήκες. Μετά από ορισμένες δραστηριότητες σχετικές με μετρήσεις, δόθηκε σε ένα παιδί της τρίτης τάξης για εξάσκηση ο πολλαπλασιασμός:

423 x 36. Το παιδί δεν είχε ξαναδεί πολλαπλασιασμό με διψήφιο αριθμό. Αλλά μέσα από τις εμπειρίες του είχε μάθει να πολλαπλασιάζει «δεκάδες και μονάδες» επί 6 και ήξερε ότι το 3 στον αριθμό 36 παριστάνει το 30. Πραγματικά, ήταν σε μια ομάδα παιδιών που, όταν πρόσθεταν αριθμούς όπως 36 και 47, αναφέρονταν στις δεκάδες όχι σαν 3 και 4, αλλά σαν 30 και 40. Προσπάθησε, λοιπόν, να κάνει τον πολλαπλασιασμό με τον παρακάτω τρόπο:

Σε ένα φύλλο χαρτί έγραψε

$$\begin{array}{r} 423 \\ \times 6 \\ \hline 2538 \end{array}$$

με τα σωστά «κρατούμενα» όπου υπήρχαν. Δίπλα έγραψε

$$\begin{array}{r} 4230 \\ 4230 \\ \hline 4230 \\ 12690 \end{array}$$

Οι γνώσεις του για τη σημασία της θέσης ενός ψηφίου μέσα σε έναν αριθμό του έδωσαν τη δυνατότητα να σκεφτεί πως 423 x 10 είναι 4230. Παρακάτω έγραψε

$$\begin{array}{r} 2538 \\ \hline 12690 \\ \hline 15228 \end{array}$$

Εξήγησε λογικά τη μέθοδό του στη δασκάλα κι έτσι της έδωσε την ευκαιρία να συζητήσει μαζί του έναν πιο «τυπικό» και σύντομο τρόπο για να κάνει αυτά, που στην πραγματικότητα είχε ανακαλύψει από μόνο του.

Το δεύτερο παράδειγμα αφορά ένα άλλο παιδί της τρίτης τάξης. Σε μια ομάδα παιδιών αυτής της τάξης, η δασκάλα έδειξε την παρακάτω πρόσθεση

$$\begin{array}{r} 111 \\ +101 \\ \hline 212 \end{array}$$

Όταν τα ρώτησε αν ήταν σωστή, ένα παιδί απάντησε: «Ναι, αν είναι μια πρόσθεση αριθμών με βάση το 3 ή οποιαδήποτε βάση μεγαλύτερη από το 3». Αυτό έκανε μεγάλη εντύπωση στη δασκάλα που περίμενε ένα απλό «Ναι» ή ένα γέλιο από τα παιδιά για την τόσο εύκολη ερώτηση. Αλλά το παιδί σκέφτηκε το πρόβλημα πιο βαθιά. Με αυτή την ευκαιρία, η δασκάλα προχώρησε ρωτώντας τι ψηφία θα χρησιμοποιούσαν αν δούλευαν με βάση το 2 (πράγμα που δεν το είχαν ξανακάνει). Τα παιδιά δεν δίστασαν να απαντήσουν 0 και 1 – που τους φάνηκε πολύ διασκεδαστικό. Έτσι, έκαναν μεταξύ τους μερικές εύκολες πράξεις στο δυαδικό σύστημα, για αστείο.

Πρέπει να υπάρχει μια ατμόσφαιρα που να ενθαρρύνει τα παιδιά να εργάζονται ελεύθερα σε ομάδες οπουδήποτε στο σχολείο και να συζητούν με τους δασκάλους τους όποτε το χρειάζονται κι όχι όποτε θέλουν οι δάσκαλοι. Σε αυτό το θέμα ήμασταν τυχεροί, γιατί δεν ήταν κάτι καινούριο για μας. Τα παιδιά είχαν συνηθίσει να εργάζονται με αυτόν τον τρόπο σε άλλες δραστηριότητες για μερικά χρόνια. Δάσκαλοι και παιδιά είχαν δεχτεί τέτοιες καταστάσεις, όπως μια μικρή ομάδα παιδιών να περπατά χωρίς θόρυβο στον διάδρομο για να μετρήσει έναν τοίχο, ενώ μια

άλλη τάξη να βρίσκεται στην άλλη άκρη για σωματική αγωγή, χωρίς κανείς να προσέχει ή να ανακατεύεται στη δουλειά του άλλου.

Η τόσο μεγάλη συμμετοχή μου στην αρχή είχε το μειονέκτημα ότι τα «μαθήματα» θα έπρεπε να μπουν σε ένα πρόγραμμα, παίρνοντας υπόψη και τις άλλες υποχρεώσεις μου, ενώ αυτή η προσέγγιση των Μαθηματικών ταιριάζει καλύτερα σε πιο ελεύθερες συνθήκες. Όπως και να είναι, καθένας σταθμίζει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα κι εκείνη τη στιγμή μου φάνηκε πως αυτός ήταν ο καλύτερος τρόπος για να αρχίσω. Ίσως να μην έπρεπε να κάνω την αρχή με μια ολόκληρη τάξη, αλλά να πάρω μόνο μια μικρή ομάδα παιδιών.

Ένας άλλος λόγος για να αρχίσει κανείς σιγά-σιγά με μια μικρή ομάδα παιδιών είναι η ανάγκη για «εξάσκηση» των παιδιών σε αυτόν τον τρόπο δουλειάς. Ιδιαίτερα για να μάθουν να χρησιμοποιούν τις «κάρτες εργασίας» και για να βρίσκουν τα κατάλληλα όργανα και υλικά. Κάπου τέσσερις-πέντε περίοδοι στις δύο πρώτες εβδομάδες αφιερώθηκαν σε αυτή την «εξάσκηση». Αυτό είναι βασικό αν ο δάσκαλος δεν θέλει να δημιουργηθεί χάος, με τα παιδιά να τον τριγυρίζουν φωνάζοντας πού είναι τα υλικά και τι να κάνουν.

Υπάρχει, επίσης, το πρόβλημα των μεταβολών του διδακτικού προσωπικού και ο ερχομός δασκάλων που δεν έχουν ακόμα πεισθεί για την αξία αυτού του τρόπου διδασκαλίας των Μαθηματικών. Σε αυτές τις περιπτώσεις, θα πρέπει να αφήσουμε τους νέους δασκάλους να ξεκινήσουν με τον δικό τους τρόπο και, αφού μπουν στην ατμόσφαιρα του σχολείου, να αρχίσουν σιγά-σιγά να αλλάζουν τον τρόπο διδασκαλίας στα Μαθηματικά, βλέποντας μέσα από τη πράξη την ανάγκη της αλλαγής. Σε αυτό το σημείο βοηθήθηκα από δύο παράγοντες. Ο ένας ήταν η συνεργασία των πρώτων δασκάλων που σύντομα έκαναν τους καινούριους να αισθάνονται σαν στο σπίτι τους. Κι ο άλλος ήταν ότι οι νέοι δάσκαλοι, στις περισσότερες περιπτώσεις, έπαιρναν τάξεις που είχαν κιόλας μάθει να δουλεύουν με τον καινούριο τρόπο. Έτσι δεν υπήρχε πρόβλημα από την πλευρά των παιδιών.

Πρέπει να σημειώσω πως τίποτα δεν μένει αμετάβλητο μέσα σε όλη αυτή τη διαδικασία. Όσο ο ενθουσιασμός των παιδιών και των δασκάλων αυξάνει, τόσο και καινούριες ιδέες έρχονται να προστεθούν. Για παράδειγμα, σήμερα βλέπω πόσο ξεπερασμένες είναι οι «κάρτες εργασίας» που είχα φτιάξει στην αρχή. Επίσης, κάποτε έρχεται η στιγμή που ο δάσκαλος αισθάνεται την ανάγκη για να μάθει περισσότερα Μαθηματικά και τότε αρχίζει να ενδιαφέρεται για να παρακολουθήσει ειδικά σεμινάρια και για να διαβάσει κατάλληλα βιβλία.

Όσο για το πώς θα ξοδέψουμε χρήματα για να αγοράσουμε όργανα και υλικά είναι κάτι που πρέπει να το σκεφτούμε πού. Είναι εύκολο να αγοράσουμε πράγματα που μπορεί να αποδειχτούν ακατάλληλα. Και συνήθως τα ακριβά όργανα είναι αυτά που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Σε όλα αυτά δεν θα πρέπει να ξεχάσουμε τον ρόλο που έπαιξαν οι τοπικές εκπαιδευτικές αρχές, βοηθώντας τους δασκάλους με ειδικά σεμινάρια. Ιδιαίτερα σημαντική ήταν η ενθάρρυνση που είχαμε από τον Εκπαιδευτικό Σύμβουλο της περιοχής και τους βοηθούς του.

Και τι έγινε με τα παιδιά; Το πιο σημαντικό αποτέλεσμα ήταν η ευχαρίστησή τους όταν έκαναν Μαθηματικά. Στο παρελθόν είχαμε παιδιά που δεν ήθελαν να έρθουν

στο σχολείο γιατί «δεν τα κατάφερναν στην Αριθμητική». Και αυτή η αντίδρασή τους συνοδευόταν από τα απαραίτητα κλάματα. Ίσως η αλλαγή της στάσης των παιδιών απέναντι στα Μαθηματικά να φανεί καλύτερα μέσα από το παρακάτω γεγονός – που συνοδευόταν κι αυτό από κλάματα.

Η Τζάνετ, που ήταν μόλις 8 χρόνων, είχε ένα ξαφνικό κρύωμα μια Δευτέρα και πράγματι έπρεπε να μείνει στο σπίτι της την Τρίτη. Την Τετάρτη το πρωί η μητέρα της ήρθε στο σχολείο για να μου πει τον λόγο της απουσίας της Τζάνετ. Πάνω στη συζήτησή μας μου είπε: «Πέρασα μια πολύ άσχημη μέρα χθες με τη Τζάνετ γιατί δεν την άφηνα να έρθει στο σχολείο. Έκλεγε συνέχεια που δεν θα μπορούσε να κάνει τα Μαθηματικά της». Τι διαφορετικά δάκρυα!...

Ένα άλλο πράγμα έχει γίνει φανερό. Έχουμε υποτιμήσει στο παρελθόν το τι μπορούν να κάνουν τα παιδιά μας στα Μαθηματικά, περιορίζοντάς τα στον στενό τομέα των «πράξεων». Πλαταίνοντας τον ορίζοντα των Μαθηματικών, είδαμε πολλά πράγματα που τα παιδιά μπορούν να πλησιάσουν και να καταλάβουν.

Και τώρα οι γονείς. Η συνεργασία μαζί τους ήταν πάντοτε θαυμάσια, παρ' όλο που δεν υπήρχε ένας επίσημος σύλλογος γονιών-δασκάλων. Αλλά μέσα από διάφορες δραστηριότητες, οι γονείς είχαν προμηθεύσει έμμεσα το σχολείο με πολλά βιβλία, με ένα φούρνο για την κεραμική, με ένα δέκτη τηλεόρασης και με ένα μαγνητόφωνο. Ανέκαθεν ενδιαφέρονταν για νέες ιδέες και παρευρίσκονταν σε συγκεντρώσεις για τη συζήτηση θεμάτων όπως η διδασκαλία της ιταλικής γλώσσας και ο τρόπος χρησιμοποίησης των βιβλίων, οι τεχνικές στην αριθμητική κλπ. Παρ' όλα αυτά, μπορούσα να δω πως ίσως θα υπήρχαν αμφιβολίες και απορίες αν τα παιδιά πήγαιναν σπίτι τους και έλεγαν ότι δεν έκαναν «πράξεις». Γι' αυτό προσκαλούσα τους γονείς κάθε Σεπτέμβριο και τους έλεγα τι σκόπευα να κάνω. Έβλεπαν το είδος των δραστηριοτήτων που τα παιδιά τους θα έκαναν, κοίταζαν τα όργανα και τα υλικά και άκουγαν μερικές από τις ιδέες που βρίσκονταν πίσω από αυτή τη νέα προσέγγιση των Μαθηματικών. Ορισμένα απογεύματα κάθε μήνα τα υλικά, οι κάρτες εργασίας κλπ. ήταν στη διάθεση των γονιών που μπορούσαν να τα δουν και να δοκιμάσουν να αντιμετωπίσουν οι ίδιοι τα προβλήματα αν ήθελαν. Εκτός από τις συνηθισμένες εκθέσεις ζωγραφικής, χειροτεχνίας κλπ. των παιδιών, μια μεγάλη έκθεση της δουλειάς τους στα Μαθηματικά παρουσιαζόταν στο χολ του σχολείου. Έτσι, οι γονείς ήταν ελεύθεροι να έρχονται στο σχολείο για να δουν ποια ήταν και πώς γινόταν η δουλειά των παιδιών τους στα Μαθηματικά, καθώς και να πάρουν κι οι ίδιοι μια γεύση αυτής της δουλειάς.

Όσα έχω αναφέρει δεν σημαίνει πως πρέπει να γίνουν οπωσδήποτε και στα άλλα σχολεία. Κάθε σχολείο έχει τα δικά του προβλήματα, τις δικές του αρχές και δεν μπορεί να καταστρώσει κανείς μια και μοναδική μέθοδο. Αυτό το άρθρο δείχνει πως ένα σχολείο αναδιοργάνωσε τη διδασκαλία των Μαθηματικών και πώς ξεπεράστηκαν τα πρώτα προβλήματα. Αλλά είμαι σίγουρος πως, αν υπάρχει η πεποίθηση ότι κάτι πρέπει να γίνει, τα προβλήματα της οργάνωσης σύντομα θα ξεπεραστούν και άλλα σχολεία θα πετύχουν ακόμα μεγαλύτερη πρόοδο από μας.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

### Μπορούν να βοηθήσουν οι Παιδαγωγικές Ακαδημίες;

*του J. Breakell*

καθηγητή Παιδαγωγικού Τμήματος

#### 1. Η εκπαίδευση των δασκάλων στα Παιδαγωγικά Τμήματα

Οι σπουδαστές, όταν έρχονται στα Παιδαγωγικά Τμήματα, έχουν μια πολύ συντηρητική στάση απέναντι στα Μαθηματικά. Έχει αποδειχτεί πως η πλειοψηφία έχει ελάχιστα ή και καθόλου κατανόηση τα Μαθηματικά που διδάχτηκε στο σχολείο και στην ουσία απεχθάνεται αυτό το μάθημα. Έτσι, οι φοιτητές δείχνουν σκεπτικισμό όταν ακούν για μια νέα προσέγγιση των Μαθηματικών στο δημοτικό σχολείο, με έμφαση στην «ανακάλυψη» – και η πλειοψηφία εξακολουθεί να βλέπει τα Μαθηματικά σαν τις τέσσερις πράξεις της Αριθμητικής.

Αυτή η στάση των σπουδαστών, που είναι βασικά αποτέλεσμα της δικής τους εκπαίδευσης, είναι δύσκολο να αλλάξει. Χρειάζεται να περάσει αρκετός χρόνος μέχρι να αρχίσει ένας μέσος σπουδαστής να σκέφτεται ελεύθερα και να προβληματίζεται πάνω στην ύλη που προσφέρεται στα παιδιά του δημοτικού και πάνω στον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζεται αυτή η ύλη.

Είναι βασικό να προσφέρουμε στον σπουδαστή πολλές ευκαιρίες για να πάρει μέρος σε δουλειά μέσα από «ανακαλύψεις», στο δικό του βέβαια επίπεδο. Γιατί μόνο μέσα από αυτή την προσέγγιση θα καταλάβει πραγματικά τη σημασία της για τα παιδιά. Είναι επίσης ζωτικό να κατανοήσει ο σπουδαστής το ψυχολογικό υπόβαθρο αυτής της προσέγγισης, με ιδιαίτερη αναφορά στο έργο του Πιαζέ. Έτσι, όταν τελειώσει το πανεπιστήμιο, δεν θα είναι μόνο εφοδιασμένος με τις βασικές ιδέες για να προσφέρει στα παιδιά μαθηματικές εμπειρίες, αλλά θα έχει επίσης καταλάβει τη σημασία των σταδίων της διανοητικής ανάπτυξης, μέσα από τα οποία περνά ένα παιδί.

#### 2. Συναντήσεις με δασκάλους στα σχολεία

Αφού τελείωσαν τα κανονικά διήμερα σεμινάρια, που ήταν κάτω από τη διεύθυνσή μου, για τους δασκάλους της περιοχής, μου ζητήθηκε να επισκεφτώ διάφορα σχολεία και να μιλήσω στο προσωπικό για τη νέα προσέγγιση των Μαθηματικών του δημοτικού. Οι επαφές έγιναν με τη βοήθεια των δασκάλων (ένας από κάθε σχολείο) που είχαν παρακολουθήσει τα σεμινάρια. Σε αυτές τις επισκέψεις έκανα πρώτα μια συνοπτική παρουσίαση των νέων ιδεών, που κρατούσε είκοσι ως τριάντα λεπτά, κι έπειτα ακολουθούσε συζήτηση για άλλη τόση ώρα. Μολονότι αυτή η ανταλλαγή απόψεων ήταν χρήσιμη, γρήγορα έγινε φανερό πως, ως ένα βαθμό, μιλούσαμε «στο κενό». Έτσι, αποφάσισα να παίρνω μαζί μου, σε αυτές τις συναντήσεις, ορισμένα όργανα και υλικά και να αφήνω τους δασκάλους να πειραματίζονται, χρησιμοποιώντας κάρτες εργασίας. Αφού άκουγαν, λοιπόν, μια μικρή εισαγωγή, η οποία έθετε τα προβλήματα που σχετίζονταν με την αναθεώρηση της διδασκαλίας των Μαθηματικών, οι δάσκαλοι περνούσαν κάπου μισή ώρα (ή και περισσότερο, αν ήθελαν) δουλεύοντας με αυτόν τον τρόπο. Ακολουθούσε μια μικρή αναφορά στα στάδια της διανοητικής ανάπτυξης του παιδιού σε συνδυασμό με την προσέγγιση των Μαθηματικών μέσα από την «ανακάλυψη». Και τελειώναμε με μια γενική συζήτηση.

Όπως στην εργασία με τα παιδιά, έτσι κι εδώ οι πιο σημαντικοί παράγοντες ήταν «ανακάλυψη» και «συζήτηση».

Αυτή η δουλειά είχε και την αστεία της πλευρά. Μια φορά είχα πάρει μαζί μου μερικά όργανα και υλικά σε ένα σχολείο και είχα αρχίσει να τα τακτοποιώ για να τα χρησιμοποιήσουν οι δάσκαλοι. Ξαφνικά μπήκαν μέσα κάπου τριάντα παιδιά. Φυσικά, ήταν πολύ περίεργα και άρχισαν να πιάνουν και να βλέπουν τα διάφορα πράγματα. Το γεγονός αυτό ήταν, βέβαια, κάτι που το περίμενα. Αλλά σιγά-σιγά κατάλαβα πως τα παιδιά είχαν την εντύπωση πως ήμουν κάποιος πλανόδιος πωλητής. Ένα μάλιστα κοριτσάκι μου πρόσφερε χρήματα για να αγοράσει μερικά «παιχνίδια»!...

### **3. Εργασία με παιδιά**

Για να εφαρμόσουμε πρακτικά μερικές από τις ιδέες που είχαν συζητηθεί στο πανεπιστήμιο και στα σχολεία, καθώς επίσης και στα διήμερα σεμινάρια, κανόνισα να επισκεφθούμε ορισμένα σχολεία. Στις επισκέψεις μας αυτές, από το ένα μέρος ελέγχουμε τα παιδιά σύμφωνα με τις οδηγίες του Πιαζέ και από το άλλο δίναμε ορισμένες κάρτες εργασίας σε παιδιά που δεν είχαν εμπειρίες σε τέτοιου είδους δραστηριότητες.

#### *α) Έλεγχος*

Η εφαρμογή των τεστ του Πιαζέ σε παιδιά διαφορετικών ηλικιών δημιουργεί πάντα εκπλήξεις. Σ' έναν επισκέπτη μπορεί μόνο να φανεί περίεργο το γεγονός πως τα αποτελέσματα των τεστ δεν συμφωνούν με τη φαινομενική διανοητική ικανότητα των παιδιών. Ο δάσκαλος, όμως, της τάξης μένει κυριολεκτικά κατάπληκτος, για παράδειγμα όταν διαπιστώνει πως κάποιο παιδί, αντίθετα από τα φαινόμενα, δεν έχει κατανοήσει την έννοια του μήκους ή την έννοια της διατήρησης μιας αριθμητικής ποσότητας.

Αυτό το είδος του ελέγχου έχει καμιά φορά διασκεδαστικά αποτελέσματα. Μια μέρα εξέταζα προσεκτικά ένα αγόρι επτά χρόνων πάνω στην έννοια της διατήρησης του όγκου ενός υγρού – εξέταση που περιλαμβάνει συγκρίσεις ανάμεσα στα ύψη που έχει το υγρό όταν μπει σε δοχεία με διαφορετικές διαμέτρους. Αναμφισβήτητα, το αγόρι ήταν πολύ κοντά στην κατανόηση αυτής της έννοιας και γι' αυτό του έκανα περισσότερες ερωτήσεις από τις συνηθισμένες. Όταν είχα φύγει, το αγόρι ρώτησε τη δασκάλα του γιατί του έκανα τόσες ερωτήσεις για το υγρό στα δοχεία – μήπως δεν έβλεπα καλά;

#### *β) Κάρτες εργασίας*

Όταν ένας επισκέπτης μπαίνει σε μια τάξη με σκοπό να προτείνει έναν καινούριο τρόπο δουλειάς, η κατάσταση είναι σε μεγάλο βαθμό τεχνητή και γι' αυτό θα πρέπει να είναι κανείς πολύ προσεκτικός. Σ' ένα σχολείο μπήκαμε σε μια τάξη που είχε τριάντα παιδιά ηλικίας 10 περίπου χρόνων. Είχα πάρει μαζί μου τα αναγκαία όργανα και υλικά, καθώς και αντίστοιχες κάρτες εργασίας. Τα παιδιά ενθαρρύνθηκαν να εργάζονται σε ζευγάρια και να διαλέγουν μόνα τους τις κάρτες εργασίας.

Επειδή τα παιδιά δεν είχαν συνηθίσει να εργάζονται με αυτόν τον τρόπο, είναι αλήθεια πως τα πρώτα είκοσι λεπτά ο θόρυβος ήταν μεγάλος. Αλλά καθώς τα παιδιά άρχισαν να απασχολούνται με τη δουλειά τους, αυτή η φασαρία υποχώρησε σε ένα ανεκτό επίπεδο. Είναι αλήθεια, επίσης, πως στην αρχή τα παιδιά ήθελαν να έχουν



καθοδήγηση, αλλά σιγά-σιγά έμαθαν να σκέφτονται και να αποφασίζουν μόνα τους. Αρκετά γρήγορα έφτασα στο σημείο να κυκλοφορώ στη αίθουσα και να συζητώ κάποιο ιδιαίτερο πρόβλημα με μια ομάδα παιδιών, να κάνω μια υπόδειξη ή να βάζω ένα παραπέρα ερώτημα. Την περισσότερη ώρα –ακόμα και σ' αυτή την πρώτη δοκιμή– τα παιδιά απασχολήθηκαν με επιτυχία με τα πειράματά τους. Επειδή έβρισκαν ενδιαφέρον γι' αυτό κι έδειχναν μεγάλη προσοχή.

Σε μια στιγμή έκανα έναν έλεγχο και διαπίστωσα πως, από τα τριάντα παιδιά, τα είκοσι πέντε δούλευαν με μεγάλο ενδιαφέρον. Από τα υπόλοιπα, τα δύο είχαν βρει δυσκολία στο να καταλάβουν τη διατύπωση του προβλήματος που ήταν γραμμένο στην κάρτα τους, ενώ ένα πολύ έξυπνο παιδί δεν έμοιαζε να συγκινείται απ' όσα του προσφέρονταν.

Μεγάλη έμφαση δόθηκε στην καταγραφή των αποτελεσμάτων με τη μορφή γραφικών παραστάσεων. Η ανάπτυξη αυτής της δουλειάς πήρε αρκετό χρόνο. Επίσης, οι γραφικές παραστάσεις χρησιμοποιήθηκαν και για τον υπολογισμό των μέσων όρων.

Στη αρχή τα παιδιά, αν και έδειχναν μεγάλη προσοχή, βιάζονταν να ασχοληθούν με τη μηχανική δουλειά που ζητούσαν οι κάρτες εργασίας, αγνοώντας τις μαθηματικές σχέσεις που υπήρχαν, και συναγωνίζονταν σε ταχύτητα. Αυτός είναι ένας παράγοντας που θα πρέπει να αντιμετωπιστεί όταν θέλουμε να περάσουμε από την «παθητική» μάθηση στην ενεργητική προσέγγιση για την οποία μιλάμε. Όταν αρχίσει να χρησιμοποιεί αυτή τη μέθοδο, ο δάσκαλος θα πρέπει να είναι σίγουρος πως τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να κατανοήσουν τη μαθηματική σημασία ενός πειράματος. Αυτό μπορεί να το διαπιστώσει μόνο μέσα από τη συζήτηση με τα παιδιά και αφού τα επιτρέψει να κάνουν μόνα τους τις ανακαλύψεις τους – με το να είναι, δηλαδή, περισσότερο ένας σύμβουλος παρά ένας «δάσκαλος».

#### 4. Συναντήσεις με γονείς

Στα σχολεία που έχουν εισαχθεί νέες μέθοδοι διδασκαλίας των Μαθηματικών πολλοί γονείς ανησυχούν για τις δραστηριότητες των παιδιών τους. Είναι φανερό πως είναι πάρα πολύ σημαντικό οι γονείς να γνωρίζουν τον σκοπό και τη σημασία αυτής της νέας προσέγγισης των Μαθηματικών στο δημοτικό σχολείο. Ιδιαίτερα όταν, σχεδόν αναπόφευκτα, το κριτήριό τους είναι το παραδοσιακό «πόσες πράξεις έκανε το παιδί σήμερα».

Ορισμένοι διευθυντές σχολείων, που έχουν ασχοληθεί με αυτό το πρόβλημα, μου ζήτησαν να μιλήσω σε συλλόγους γονιών-δασκάλων ή σε μερικές περιπτώσεις σε ειδικές συγκεντρώσεις των γονιών. Μετά τις ομιλίες ακολουθούσαν συζητήσεις με τους γονείς. Αλλά όπως και στις συναντήσεις με τους δασκάλους, παρουσιάστηκαν κι εδώ οι ίδιες δυσκολίες. Δεν υπήρχε κάτι το συγκεκριμένο που πάνω του να στηριχτεί η συζήτησή μας.

Έτσι άρχισα να παίρνω μαζί μου σε αυτές τις συναντήσεις ορισμένα όργανα και υλικά, καθώς και κάρτες εργασίας. Μετά από μια σύντομη παρουσίαση των χαρακτηριστικών των σημερινών προβλημάτων που έχουν σχέση με τα Μαθηματικά του δημοτικού, ενθάρρυνα τους γονείς να περάσουν τριάντα με σαράντα λεπτά προσπαθώντας να κάνουν οι ίδιοι μερικά από τα «πειράματα» και να καταγράψουν τα αποτελέσματά τους με κάποιο τρόπο.

Όταν τελείωναν αυτή τη δουλειά (κι αυτό συχνά καθυστερούσε, γιατί οι γονείς έδειχναν υπερβολικό ενδιαφέρον για τα πειράματά τους) προσπαθούσα να ανακεφαλαιώσω τους βασικούς σκοπούς της προσέγγισης των Μαθηματικών μέσα από την ανακάλυψη, κάνοντας ταυτόχρονα μια μικρή αναφορά στα συμπεράσματα της ψυχολογίας σε αυτόν τον τομέα. Ακολουθούσε συζήτηση με ερωτήσεις που, ανάλογα με τη σύνθεση του ακροατήριου, μπορούσαν να εκτείνονται από την αξία της απομνημόνευσης του πίνακα του πολλαπλασιασμού, μέχρι τη σημασία της δημιουργικότητας στην εκπαίδευση των παιδιών.

Οι γονείς έχουν ανάγκη να βεβαιωθούν πως τα παιδιά τους θα αποκτήσουν και τις δεξιότητες που είναι απαραίτητο να έχουν για να περάσουν τις τυπικές εξετάσεις. Αυτό που δεν είναι τόσο εύκολο να αποδειχτεί είναι πως οι βάσεις της μαθηματικής σκέψης και κατανόησης (που αργότερα θα παίξουν μεγάλο ρόλο) βρίσκονται μέσα σε αυτές τις εμπειρίες των παιδιών. Πάντως, νομίζω ότι, αν οι γονείς βεβαιωθούν πως τα παιδιά τους θα αποκτήσουν τις τυπικές δεξιότητες, εύκολα θα πεισθούν και για τη μακροπρόθεσμη αξία της νέας προσέγγισης των Μαθηματικών.

## **5. Συμπέρασμα**

Νομίζω πως οι δραστηριότητες που περιγράφηκαν παραπάνω έχουν ενθαρρύνει πολλούς δισταχτικούς δασκάλους να αρχίσουν να αλλάζουν τον τρόπο δουλειάς τους μέσα στην τάξη. Έγινε προσπάθεια να δημιουργηθεί το κατάλληλο κλίμα, ώστε οι σπουδαστές, που στα Παιδαγωγικά Τμήματα μαθαίνουν αυτές τις νέες μεθόδους, όταν πηγαίνουν να διδάξουν στα σχολεία να μπορούν να αναπτύξουν τις ικανότητές τους κάτω από την εποπτεία δασκάλων που έχουν κιάλας εξοικειωθεί με αυτόν τον τρόπο εργασίας.

Όταν βρισκόμουν σε μια τάξη με παιδιά, ο διευθυντής του σχολείου κανόνιζε ώστε όλο το προσωπικό να παρακολουθεί για ορισμένη ώρα τη δουλειά μας. Αυτό συχνά προκαλούσε στο τέλος συζητήσεις στο γραφείο των δασκάλων.

Μερικές φορές, όταν ένας διευθυντής αποφάσιζε να εισαγάγει τις νέες μεθόδους της διδασκαλίας των Μαθηματικών στο σχολείο του, συγκέντρωνε πρώτα τους γονείς για να τους εξηγήσει τον σκοπό αυτής της προσπάθειας. Από την εμπειρία που είχα, αυτό δεν είχε τόσο ικανοποιητικά αποτελέσματα, όσο είχε μια πρόσκληση των γονιών να παρακολουθήσουν αυτές τις δραστηριότητες την ώρα που γίνονταν.

Μερικά από τα απλά τεστ του Πιαζέ μπορούν να φανούν πολύ χρήσιμα όταν ένας δάσκαλος θέλει να εκτιμήσει το επίπεδο της διανοητικής ανάπτυξης ενός παιδιού. Συχνά, όταν έδινα τέτοια τεστ, έβλεπα ότι ο δάσκαλος της τάξης καταλάβαινε για πρώτη φορά τη φύση και τις αιτίες των δυσκολιών κάποιου παιδιού. Αυτό του έδινε τη δυνατότητα να οδηγήσει το παιδί στις κατάλληλες δραστηριότητες για να καλύψει τις ανάγκες του.

Σε αυτό το παράρτημα προσπάθησα να τονίσω τη ζωτική σημασία της επαφής ανάμεσα στους δασκάλους και στους γονείς και ανάμεσα στους δασκάλους και στους καθηγητές των Παιδαγωγικών Τμημάτων. Αν εδραιωθεί μια επαφή ανάμεσα στους σπουδαστές, στους δασκάλους, στους γονείς και στους καθηγητές των Παιδαγωγικών Τμημάτων, θα βοηθήσει σε μια μεγαλύτερη κατανόηση των όσων προσπαθούμε να πετύχουμε όχι μόνο στον τομέα των Μαθηματικών αλλά και σε όλη την εκπαίδευση ως σύνολο.