



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΟΥΣΟΥΛΜΑΝΟΠΑΙΔΩΝ 2002- 2004»  
Επιστημονική Υπεύθυνη Καθηγήτρια Α. Φραγκουδάκη, Πανεπιστήμιο Αθηνών

## **ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΜΕΝΟ ΓΙΑ ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΜΑΘΗΣΗ**

*Παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού και  
Οδηγίες για την αξιοποίησή του στην τάξη*

**Αλεξανδρούπολη, Σεπτέμβριος 2004**

## ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Το εκπαιδευτικό υλικό *Μαθηματικά σε περιβάλλον διαμορφωμένο για αυτόνομη μάθηση* στοχεύει στην καλλιέργεια της αυτονομίας και της αυτοπεποίθησης του μαθητή στα μαθηματικά, σε μια κατεύθυνση που εναρμονίζεται με τις σύγχρονες θεωρήσεις της μαθηματικής εκπαίδευσης. Προέρχεται από μετάφραση στην ελληνική γλώσσα και προσαρμογή στην ελληνική πραγματικότητα μέρους του εκπαιδευτικού υλικού SMILE (*Secondary Mathematics Independent Learning Environment*), το οποίο έχει συγκροτηθεί στη Μεγάλη Βρετανία. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη δομή, το περιεχόμενο και τον τρόπο αξιοποίησης του υλικού στην τάξη, αναφέρονται στην ενότητα παρουσίασης και οδηγιών αξιοποίησής του, που ακολουθεί.

*Το ευρύτερο τοπίο στο οποίο αναπτύσσεται η Δράση*

Οι τελευταίες δεκαετίες χαρακτηρίζονται από σημαντικές προσπάθειες μεταρρυθμίσεων της μαθηματικής εκπαίδευσης σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι προσπάθειες αυτές ήταν αποτέλεσμα της αναγνώρισης ότι η μάθηση και η διδασκαλία των μαθηματικών αποτελούν εξαιρετικά πολύπλοκα φαινόμενα, που η αποτελεσματική τους διαχείριση στο επίπεδο της σχολικής τάξης απαιτεί συνεχή αναθεώρηση της εκπαιδευτικής πράξης με βάση τα εκάστοτε ερευνητικά δεδομένα. Η εντυπωσιακή ανάπτυξη του ερευνητικού πεδίου της Διδακτικής των Μαθηματικών τα τελευταία χρόνια –η οποία μπορεί να συνδεθεί τόσο με την αναζήτηση απαντήσεων για τις σταθερά χαμηλές επιδόσεις της πλειοψηφίας των μαθητών σε ένα αντικείμενο που οι κοινωνίες κάθε εποχής απέδωσαν ιδιαίτερη αξία, όσο και με την εξέλιξη των επιστημών που καθορίζουν τις θεωρητικές και εμπειρικές προσεγγίσεις της μελέτης των διαδικασιών μάθησης και διδασκαλίας των μαθηματικών, όπως η ψυχολογία και η κοινωνιολογία– συνέβαλε καθοριστικά στην εντατικοποίηση των μεταρρυθμιστικών προσπαθειών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Βασικό προσανατολισμό για τις μεταρρυθμίσεις που επιχειρήθηκαν αποτέλεσε η οπτική ότι, σε ό,τι αφορά τη μάθηση, η επιτυχής πρόσβαση στη μαθηματική γνώση εξαρτάται από τη διασφάλιση ενός μαθησιακού περιβάλλοντος, το οποίο εγγυάται την ενεργή εμπλοκή του μαθητή στην συγκρότηση των μαθηματικών νοημάτων. Η οπτική αυτή

είναι σύμφωνη με τις επικρατούσες σήμερα θεωρήσεις στη μάθηση των μαθηματικών, οι οποίες ωστόσο διαφοροποιούνται μεταξύ τους σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό τόσο ως προς τον τρόπο, με τον οποίο αυτή η συγκρότηση μπορεί να επιτευχθεί, όσο και ως προς τις παραμέτρους που καθορίζουν την πορεία της, καθώς και το ρόλο τους σ' αυτήν. Στο επίπεδο της υλοποίησης, οι μεταρρυθμίσεις εστίασαν στην αποσαφήνιση (και όχι σπάνια στην 'ασφυκτική' συγκεκριμενοποίηση) των μαθησιακών στόχων και των αντίστοιχων ικανοτήτων και δεξιοτήτων, που ήταν επιδιωκόμενο να αναπτύξουν οι μαθητές στα μαθηματικά στις διαφορετικές ηλικίες και βαθμίδες της εκπαίδευσης. Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια, παρατηρήθηκε μια περισσότερο συστηματική από ό,τι στο παρελθόν επένδυση στην παραγωγή κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο να εξυπηρετεί το πλέγμα στόχων και ικανοτήτων – δεξιοτήτων που έθεταν οι μεταρρυθμίσεις σε κάθε περίπτωση.

Ως συνέπεια όσων αναφέρθηκαν παραπάνω, βασική επιδίωξη των μεταρρυθμίσεων σε διδακτικό επίπεδο είναι η απομάκρυνση από πρακτικές διδασκαλίας οι οποίες αντιμετωπίζουν τη μαθηματική γνώση ως ένα σύνολο κανόνων και τεχνικών, που θα πρέπει, σε γενικές γραμμές, να αναπαραχθούν από όλους τους μαθητές, την ίδια περίπου χρονική περίοδο, αντλώντας από τους ίδιους πόρους, μέσα από διαδικασίες που αγνοούν τις ιδιαίτερες μαθηματικές και άλλες εμπειρίες τους μέσα και έξω από το σχολείο και που τους παρέχουν μικρά περιθώρια αυτενέργειας. Αντί αυτών, ενθαρρύνουν την υιοθέτηση διδακτικών ενεργειών που δίνουν έμφαση στην ισορροπημένη κατανόηση των εννοιών και των διαδικασιών της μαθηματικής γνώσης και λαμβάνουν υπόψη τους τις γνωστικές, κοινωνικές και πολιτισμικές εμπειρίες τόσο του μαθητή, όσο και του εκπαιδευτικού, στη διαμόρφωση του μαθηματικού νοήματος στην τάξη. Σε αυτήν την κατεύθυνση, η διδασκαλία γίνεται αντιληπτή ως μια διαδικασία που διέπεται από συνεχή 'διδακτικά διλήμματα' για τον εκπαιδευτικό. Διλήμματα που σχετίζονται, για παράδειγμα, με θέματα επικοινωνίας με τους μαθητές, παρέμβασης στη πορεία κατασκευής της μαθηματικής γνώσης από αυτούς και διαφάνειας των μαθηματικών ιδεών, τις οποίες επεξεργάζονται στην τάξη. Μια τέτοια προσέγγιση στη διδασκαλία του μαθήματος, αφενός αναγνωρίζει ότι η διδακτική διαδικασία δε μπορεί να απογυμνωθεί από τις ιδιαιτερότητες του πλαισίου, μέσα στο οποίο αναπτύσσεται, χωρίς τον κίνδυνο να

διαστρεβλωθεί, και αφετέρου προσφέρει τη δυνατότητα λειτουργικής ερμηνείας των γεγονότων, αλλά και των διλημμάτων, που προκύπτουν στην τάξη.

Η παραπάνω θεώρηση της μαθηματικής εκπαίδευσης αποκτά ιδιαίτερη σημασία στη σημερινή πραγματικότητα των πολυπολιτισμικών τάξεων, όπου ο εκπαιδευτικός βρίσκεται αντιμέτωπος με την πρόκληση να διαμορφώσει τις προϋποθέσεις για την ανάπτυξη μιας μαθησιακής διαδικασίας, στην οποία θα συμμετέχουν ισότιμα μαθητές με διαφορετικές γλωσσικές, θρησκευτικές, πολιτισμικές και κοινωνικές καταβολές, αναδεικνύοντας και αξιοποιώντας το γνωστικό, κοινωνικό και πολιτισμικό κεφάλαιο που ο καθένας τους μεταφέρει. Καλείται δηλαδή ο εκπαιδευτικός να δημιουργήσει το κατάλληλο περιβάλλον για την ανάπτυξη μιας κοινότητας μάθησης των μαθηματικών, που τα μέλη της θα έχουν τη δυνατότητα να προσεγγίσουν τη μαθηματική γνώση μέσα από τις δικές τους διαφορετικές προσωπικές τροχιές και μέσα από διαδικασίες που ευνοούν την αναγνώριση και τη συνύπαρξη και διασφαλίζουν τον αλληλοσεβασμό και την αμοιβαία αποδοχή των μαθηματικών και άλλων αξιών του κοινωνικού και πολιτισμικού τους περιγυρου. Σε ένα τέτοιο πλαίσιο τα διδακτικά διλήμματα είναι περισσότερα και εντονότερα και οι απαντήσεις σε αυτά πιο αβέβαιες από κάθε άλλη περίπτωση. Μπορεί όμως να θεωρηθεί ότι η ένταση αυτή των διλημμάτων και το αβέβαιο των απαντήσεων συμβάλλουν στην ανάπτυξη μιας δυναμικής, που ίσως είναι καθοριστική για τη μαθηματική εκπαίδευση των μαθητών. Ένα περιβάλλον όπως το παραπάνω συνιστά μοναδική πρόκληση για τον εκπαιδευτικό, καθώς τον ωθεί να απευθυνθεί και να προσπαθήσει να ενεργοποιήσει «αποθεματικά» του μαθητή, αλλά και του σχολικού και του ευρύτερου περιβάλλοντος, που η παραδοσιακή προσέγγιση της μαθηματικής γνώσης άφηγε επιδεικτικά ανεκμετάλλευτα. Καθοριστικό ρόλο σε αυτήν την προοπτική διαδραματίζει η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού που παρέχει ικανοποιητικά περιθώρια αυτενέργειας τόσο στο μαθητή όσο και στον εκπαιδευτικό, ώστε να μπορέσουν να λειτουργήσουν με τον τρόπο που περιγράφηκε παραπάνω, καθώς και η κατάλληλη εκπαίδευση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σχετικά με την αξιοποίηση ενός τέτοιου υλικού στην τάξη.

Τα εκπαιδευτικό υλικό *Μαθηματικά σε περιβάλλον διαμορφωμένο για αυτόνομη μάθηση* συνιστά μια πρόταση συγκρότησης εκπαιδευτικού υλικού για τα μαθηματικά προς αυτήν την κατεύθυνση.

### *Ο χαρακτήρας και οι βασικές αρχές συγκρότησης του εκπαιδευτικού υλικού*

Το εκπαιδευτικό υλικό SMILE έχει έναν ιδιαίτερο χαρακτήρα, καθώς είναι προϊόν εργασίας εκπαιδευτικών, οι οποίοι, σε συνεργασία με τον Εκπαιδευτικό Όμιλο SMILE, επινοούν τις δραστηριότητες, τις επεξεργάζονται και τις δοκιμάζουν στις τάξεις τους. Στη συνέχεια οι δραστηριότητες αυτές, μέσα από μια σαφώς προσδιορισμένη διαδικασία, εντάσσονται στο υλικό.

Στην 30χρονη πορεία του το SMILE έχει χρησιμοποιηθεί από πολλά σχολεία της Μ. Βρετανίας. Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές των σχολείων αυτών αναγνώρισαν το γεγονός ότι η θεματολογία, η δομή, καθώς και ο συγκεκριμένος τρόπος οργάνωσης των δραστηριοτήτων σε ένα ενιαίο πλαίσιο, επιτρέπουν στο μαθητή να εργάζεται με τους δικούς του ρυθμούς, μέσα σε ένα ελκυστικό και προσεκτικά διαμορφωμένο μαθησιακό περιβάλλον, το οποίο του παρέχει τη δυνατότητα να προσεγγίσει προοδευτικά, με συστηματικό τρόπο, το περιεχόμενο και τις διαδικασίες που χαρακτηρίζουν τη μαθηματική σκέψη.

Η συνολική συγκρότηση του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού υλικού στηρίζεται στην αντίληψη ότι, για να μπορούν οι μαθητές να χρησιμοποιούν και να εφαρμόζουν τα μαθηματικά που διδάσκονται στο σχολείο, θα πρέπει να τους παρέχεται η δυνατότητα να αναπτύσσουν το δικό τους πλαίσιο κατανόησης. Επιπλέον, τα σχολικά μαθηματικά θα πρέπει να είναι ελκυστικά και ταυτόχρονα να δίνουν στο μαθητή την ικανοποίηση της επιτυχίας. Έτσι, κάθε δραστηριότητα ξεκινάει είτε με την περιγραφή μιας κατάστασης ή ενός γεγονότος, συχνά από την καθημερινή ζωή, είτε με κάποιες οδηγίες για την εκτέλεση ενεργειών με ή χωρίς τη χρήση υλικών (όπως π.χ. ισομετρικό χαρτί, ριζόχαρτο, κόλλα, ζάρια, πούλια, κυβάρια, λογικά μπλοκ κ.α). Οι μαθητές παρακινούνται με ερωτήσεις ή/και υποστηρίζονται με οδηγίες για να ανακαλύψουν και να προσεγγίσουν προοδευτικά τη μαθηματική ιδέα που συνδέεται με τη συγκεκριμένη κάθε φορά δραστηριότητα. Στη συνέχεια, μέσα από μία σειρά πρόσθετων ερωτήσεων και οδηγιών για την εκτέλεση συγκεκριμένων ενεργειών, που συχνά έχουν αυξανόμενη δυσκολία και μερικές φορές συνοδεύονται από συμπληρωματικές πληροφορίες, οι μαθητές ενθαρρύνονται, ανάλογα με το είδος της δραστηριότητας:

- να διερευνήσουν τη μαθηματική ιδέα από διαφορετικές οπτικές γωνίες
- να εφαρμόσουν τη μαθηματική ιδέα σε διαφορετικά περιβάλλοντα,

- να τη συσχετίσουν με άλλες μαθηματικές ή μη ιδέες και, τέλος,
- να την εκφράσουν συμβολικά.

Γενικά, το υλικό επιδιώκει οι μαθητές:

- να αντλούν ευχαρίστηση από την ενασχόλησή τους με τα μαθηματικά
- να γίνονται πιο αποτελεσματικοί στην απόκτηση ποικίλων μαθηματικών δεξιοτήτων
- να νιώθουν ικανοί να χρησιμοποιούν μαθηματικά στην καθημερινή τους ζωή
- να αναπτύσσουν το μαθηματικό τους δυναμικό στην πληρότητά του.

#### *Η αξιοποίηση του υλικού σε ελληνικά σχολεία*

Τα *Μαθηματικά σε περιβάλλον διαμορφωμένο για αυτόνομη μάθηση* χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο δύο Προγραμμάτων εκπαιδευτικής παρέμβασης στην ελληνική πραγματικότητα. Στόχος της αξιοποίησής τους σε ελληνικά σχολεία ήταν ο εμπλουτισμός και η υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας στο πλαίσιο τόσο του ‘κανονικού’ αναλυτικού προγράμματος, όσο και πρόσθετων υποστηρικτικών μαθημάτων, με δραστηριότητες που αποσκοπούν στη μεγαλύτερη ενεργοποίηση των μαθητών στα μαθηματικά, στην ενίσχυση των γνώσεών τους και στην τόνωση της αυτοπεποίθησής τους.

Συγκεκριμένα, ένα πρώτο μέρος του υλικού, που αντιστοιχεί σε 400 περίπου δραστηριότητες, μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε στην ελληνική πραγματικότητα στο πλαίσιο των Πιλοτικών Προγραμμάτων Ενισχυτικής Διδασκαλίας (ΕΠΕΑΕΚ Ι, 1997-2000), που αφορούσαν στην προώθηση καινοτόμων διδακτικών προσεγγίσεων σε σχολεία που βρίσκονταν σε περιοχές με ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες και είχαν στόχο την πρόληψη και την καταπολέμηση της σχολικής αποτυχίας και της διαρροής από την υποχρεωτική εκπαίδευση<sup>1</sup>. Στο πλαίσιο αυτών των Προγραμμάτων οι εκπαιδευτικοί του Δημοτικού Σχολείου και του Γυμνασίου χρησιμοποίησαν δραστηριότητες του υλικού τόσο για την υποστήριξη του Αναλυτικού Προγράμματος της τάξης τους, όσο και των Σχεδίων Δράσης (projects) που ανέπτυσαν με τους μαθητές τους εκτός κανονικού ωραρίου. Η σειρά, με την οποία προτεινόταν οι δραστηριότητες στο μαθητή, καθώς και η έκτασή τους, καθορίζονταν σε κάθε περίπτωση από τον εκπαιδευτικό. Σε αυτή την

<sup>1</sup> Πιλοτικά Προγράμματα Ενισχυτικής Διδασκαλίας (ΕΠΕΑΕΚ Ι), Έργα «Σχεδιασμός και Άμεση Εφαρμογή Πιλοτικών Προγραμμάτων Ενισχυτικής Διδασκαλίας» 1997-1998 και «Εξάπλωση εφαρμογής των Πιλοτικών Προγραμμάτων Ενισχυτικής Διδασκαλίας», 1998-2000, Επιστημονική Υπεύθυνη Καθηγήτρια Τζέλα Βαρνάβα – Σκούρα, ΑΠΘ.

περίοδο, το υλικό αξιοποιήθηκε από παιδιά των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου και όλων των τάξεων του Γυμνασίου, σε ορισμένες όμως περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε και από παιδιά μικρότερων ηλικιών, και μάλιστα από τη Γ΄ τάξη του Δημοτικού Σχολείου.

Τα αποτελέσματα της παραπάνω αξιοποίησης ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Η αξιολόγηση που επιχειρήθηκε με την ολοκλήρωση του συγκεκριμένου προγράμματος, η οποία στηρίχτηκε σε ερωτηματολόγια προς τους εκπαιδευτικούς και σε συνεντεύξεις με εκπαιδευτικούς και μαθητές, έδειξε ότι οι μαθητές στην πλειοψηφία τους ανταποκρίθηκαν δημιουργικά και με ευχαρίστηση στις απαιτήσεις των δραστηριοτήτων, οι οποίες έλκυσαν το ενδιαφέρον τους και φάνηκε να είναι συμβατές με τις δυνατότητές τους, ενώ οι εκπαιδευτικοί διατύπωσαν την ικανοποίησή τους για την αποτελεσματικότητα του υλικού τόσο σε γνωστικό επίπεδο, όσο και σε επίπεδο διαμόρφωσης θετικών στάσεων και πεποιθήσεων για τα μαθηματικά. Στην περίπτωση μάλιστα των παιδιών μίας τάξης Δημοτικού Σχολείου, στην οποία η εφαρμογή του υλικού παρακολούθηθηκε επί τέσσερα συνεχή έτη (από την Γ΄ έως και την ΣΤ΄ Δημοτικού), αυτό που αξίζει να σημειωθεί εκτός των παραπάνω, είναι ότι τα παιδιά δεν έδειξαν σημεία κόπωσης από αυτή τη χρήση. Αντίθετα, διατήρησαν το ενδιαφέρον τους και διέθεταν αυτόβουλα τον ελεύθερο χρόνο ακόμη και των διαλειμμάτων για να ασχολούνται με τις δραστηριότητες του υλικού.

Τα θετικά αποτελέσματα της πρώτης αυτής αξιοποίησης, αλλά και το γεγονός ότι οι μαθητές της υποχρεωτικής εκπαίδευσης της μειονότητας της Θράκης, στους οποίους απευθυνόταν το Πρόγραμμα «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004», δε διέφεραν σημαντικά ως μαθητικός πληθυσμός από εκείνον, στον οποίο στόχευαν τα Πιλοτικά Προγράμματα Ενισχυτικής Διδασκαλίας, τόσο ως προς τις εκπαιδευτικές τους ανάγκες, όσο και ως προς τα κοινωνικά τους χαρακτηριστικά (η ουσιαστικότερη διαφορά αφορούσε στα πολιτισμικά τους χαρακτηριστικά), οδήγησαν στην απόφαση να υιοθετηθεί το ίδιο εκπαιδευτικό υλικό και σε αυτό το Πρόγραμμα. Έτσι, η παραγωγή συνεχίστηκε, αναθεωρώντας στο σύνολο του υλικού επιμέρους στοιχεία που αφορούσαν κυρίως:

α) την υιοθέτηση απλούστερων διατυπώσεων, που όμως δεν είναι απλοϊκές, δεν αλλοιώνουν τα νοήματα και δεν αποφεύγουν τη χρήση της απαραίτητης μαθηματικής ορολογίας και

β) την ένταξη στα 'σενάρια' των δραστηριοτήτων πολιτισμικών, κοινωνικών και άλλων στοιχείων που θεωρήθηκαν πλησιέστερα στην πραγματικότητα των παιδιών της μειονότητας.

Στο πλαίσιο του Προγράμματος «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002 – 2004», το υλικό αξιοποιήθηκε σε σχολεία των νομών Ροδόπης και Ξάνθης όπου φοιτούσαν μαθητές της μειονότητας, καθώς και στα υποστηρικτικά θερινά τμήματα που αναπτύχθηκαν στα Κέντρα στήριξης του προγράμματος (ΚΕΣΠΕΜ) και στους δύο νομούς. Οι εκπαιδευτικοί έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το υλικό και το αποδέχτηκαν ως μια διδακτική πρόταση που μπορεί να ενεργοποιήσει τους μαθητές να ασχοληθούν με τα μαθηματικά και να τονώσει την αυτοπεποίθησή τους. Κατά το δεύτερο, κυρίως, χρόνο αξιοποίησής του, διαπίστωσαν τη βελτίωση της ποιότητας και της συχνότητας συμμετοχής πολλών από τους μειονοτικούς μαθητές στα μαθήματα των μαθηματικών κατά τις πρόσθετες διδακτικές ώρες υλοποίησης του Προγράμματος και στη συνέχεια στα μαθήματα του κανονικού προγράμματος του σχολείου. Επιπλέον, παρατήρησαν με ιδιαίτερη έκπληξη τη θεαματική βελτίωση της αλληλεπίδρασης αυτών των μαθητών τόσο με τους ίδιους, όσο και με τους συμμαθητές τους. Στην πλειοψηφία οι τους εκπαιδευτικοί που αξιοποίησαν το υλικό, μέσα από τις ποικίλες ευκαιρίες ουσιαστικής αλληλεπίδρασης που αυτό προσφέρει στην τάξη, αλλά και σε συνέχεια των συστηματικών επιμορφωτικών συναντήσεων που πραγματοποιούνταν τόσο σε ατομικό, όσο και σε συλλογικό επίπεδο κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του Προγράμματος, φάνηκαν να αναπτύσσουν περισσότερο συστηματικούς και επιστημονικά αποδεκτούς τρόπους ανάλυσης και ερμηνείας των χαμηλών επιδόσεων των μαθητών τους στα μαθηματικά, λαμβάνοντας υπόψη τους τόσο τις ψυχολογικές όσο και τις κοινωνικο-πολιτισμικές παραμέτρους του συγκεκριμένου φαινομένου.

Η απόδοση ενός κειμένου από μία γλώσσα σε μία άλλη δεν είναι ποτέ μία εύκολη υπόθεση, πολύ περισσότερο όταν τα κείμενα αφορούν εκπαιδευτικό υλικό. Η απόδοση στην ελληνική γλώσσα και η προσαρμογή στην ελληνική πραγματικότητα του



εκπαιδευτικού υλικού SMILE είναι καρπός μιας επίπονης και μακράς διάρκειας συλλογικής εργασίας, στην οποία συνέβαλαν με διάφορους τρόπους ένας αριθμός εκπαιδευτικών και ερευνητών, στους οποίους θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου για την αφοσίωση και το μεράκι με τα οποία εργάστηκαν.

Αισθάνομαι την ανάγκη να ξεκινήσω ευχαριστώντας την Άννα Κλώθου, εκπαιδευτικό της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και υποψήφια διδάκτορα, για τις ατέλειωτες ώρες δουλειάς, συζητήσεων και αναζητήσεων και γενικά για την ανεκτίμητη συμβολή της στη μετάφραση και προσαρμογή του υλικού, και τον Αχμέτ Νιζάμ, εκπαιδευτικό της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, για την πολύτιμη συνεργασία του στην ιδιαίτερα επίπονη επεξεργασία εικόνων και διαγραμμάτων και στην αρτιότερη τεχνική εμφάνιση των δραστηριοτήτων γενικότερα. Κυρίως όμως τους ευχαριστώ και τους δύο για την επιμονή, την καλή τους διάθεση και το θετικό τρόπο με τον οποίον αντιμετώπισαν τα προβλήματα και τις δυσκολίες που, όπως ήταν αναπόφευκτο, προέκυπταν.

Ευχαριστώ επίσης τη Λία Κυριάκη, εκπαιδευτικό της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης - αγγλικής φιλολογίας, η οποία ασχολήθηκε με την πρωτογενή μετάφραση του υλικού στα ελληνικά στο πλαίσιο και των δύο Προγραμμάτων και το Γεώργιο Φαχιρίδη, Δρ Κυβερνητικής, διδάσκοντα (ν.407) στο Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΔΠΘ, που εργάστηκε για την ηλεκτρονική επεξεργασία μέρους του υλικού κατά το χρονικό διάστημα 2003-2004.

Στην πρώτη περίοδο επεξεργασίας του υλικού, ένας αριθμός ανθρώπων εργάστηκαν κυρίως σε θέματα μεταφοράς των δραστηριοτήτων στην ελληνική γλώσσα. Ευχαριστώ για αυτήν τη συνεργασία τη Γεωργία Σαρηγιαννίδου, εκπαιδευτικό της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης - αγγλικής φιλολογίας, την Αντωνία Πετρίδου, μαθηματικό, την Ελένη Μαυρακάκη, φιλόλογο και την Αθηνά Γκλιάρα, εκπαιδευτικό της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης – φιλόλογο.

Ευχαριστώ ακόμη για την καλή συνεργασία τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στα δύο προγράμματα, καθώς και τους συνεργάτες, που παρακολουθούσαν και κατέγραφαν την αξιοποίηση του υλικού στα σχολεία. Ιδιαίτερα ευχαριστώ τη Δέσποινα Νίκα, εκπαιδευτικό του 4<sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Θήβας, για τη μακρόχρονη αυτόβουλη συνεργασία, μετά την ολοκλήρωση των Πιλοτικών Προγραμμάτων Ενισχυτικής

Διδασκαλίας, η οποία μας έδωσε την ευκαιρία παρακολούθησης της αξιοποίησης του υλικού από την ίδια ομάδα παιδιών σε ένα εύρος χρόνου.

Τις ευχαριστίες μου θα ήθελα να εκφράσω και στη Χαρά Κορτέση - Δαφέρμου, ερευνήτρια στο Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας, για την ιδιαίτερη φροντίδα με την οποία επιμελήθηκε τα κείμενα αυτού του τεύχους, ώστε να αποτελέσουν ένα σαφές και προσεκτικά τεκμηριωμένο πλαίσιο δουλειάς για τους εκπαιδευτικούς.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά την Καθηγήτρια του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Τζέλα Βαρνάβα - Σκούρα, Επιστημονική Υπεύθυνη των Πιλοτικών Προγραμμάτων Ενισχυτικής Διδασκαλίας, η οποία μου εμπιστεύθηκε αρχικά ένα τόσο ελκυστικό εγχείρημα, και την Καθηγήτρια του Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών Άννα Φραγκουδάκη, Επιστημονική Υπεύθυνη του Προγράμματος «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004», η οποία πείστηκε για τις δυνατότητες του συγκεκριμένου υλικού και την καταλληλότητά του για τους μαθητές της μειονότητας και στήριξε με ενθουσιασμό τη συνέχιση συγκρότησής του. Και οι δύο συνέβαλαν με τη συνεχή τους ενθάρρυνση να γίνει αυτή η δουλειά μια αξιοζήλευτη και μοναδική εμπειρία για όλους μας.

Χαράλαμπος Σακονίδης

Αναπληρωτής Καθηγητής Διδακτικής των Μαθηματικών  
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης

## Η ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ

Το εκπαιδευτικό υλικό *Μαθηματικά σε περιβάλλον διαμορφωμένο για αυτόνομη μάθηση* είναι συγκροτημένο με τρόπο που ευνοεί την καλλιέργεια ενός θετικού μαθησιακού κλίματος στην τάξη, στο πλαίσιο του οποίου ο μαθητής αναλαμβάνει ο ίδιος την ευθύνη για τη μάθησή του και υποστηρίζεται στο να αποκτήσει εμπιστοσύνη στον εαυτό του και στις δυνάμεις του, ενώ παράλληλα ενθαρρύνεται να συζητά το μαθηματικό περιεχόμενο των δραστηριοτήτων με τον εκπαιδευτικό και με τους συμμαθητές του, προκειμένου να αποσαφηνίσει τη σκέψη του.

Η οργάνωση του συγκεκριμένου υλικού επιτρέπει εναλλακτικούς τρόπους εργασίας –σε ζεύγη, σε μικρές ομάδες, εξατομίκευση της διδασκαλίας, αυτόνομη μελέτη–, παρέχοντας τη δυνατότητα εξασφάλισης της κατάκτησης ενός επιπέδου βασικών μαθηματικών γνώσεων από όλους τους μαθητές. Πρόκειται για μία μεγάλη τράπεζα μαθηματικών δραστηριοτήτων, η οποία απευθύνεται κυρίως σε μαθητές ηλικίας 11-16 ετών, κάποιες δραστηριότητες όμως μπορούν να αναπτυχθούν και με μικρότερες ηλικίες, όπως έδειξε η αξιοποίηση του υλικού στην ελληνική πραγματικότητα..

### ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΚΑΙ Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

#### *Η αγγλική έκδοση*

Οι 2.500 περίπου δραστηριότητες του μεγάλου αυτού εκπαιδευτικού πακέτου είναι ταξινομημένες σε δέκα επίπεδα δυσκολίας και κατανεμημένες σε ενότητες, οι οποίες αφορούν σε τέσσερις ευρείες γνωστικές περιοχές του Αναλυτικού Προγράμματος των μαθηματικών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης: την αριθμητική, την άλγεβρα, τη γεωμετρία (σχήμα, χώρος, μετρήσεις) και την επεξεργασία δεδομένων (στατιστική, πιθανότητες). Δεν υπάρχει συγκεκριμένη σειρά, σύμφωνα με την οποία συνιστάται να προτείνονται οι δραστηριότητες στους μαθητές. Αυτό το αποφασίζει ο εκπαιδευτικός, συνεκτιμώντας τις μαθησιακές κατακτήσεις του κάθε μαθητή, καθώς και τις ενότητες του αναλυτικού προγράμματος που διδάσκει την κάθε χρονική στιγμή.

Οι γνωστικές περιοχές του Αναλυτικού Προγράμματος και οι αντίστοιχες ενότητες στις οποίες αφορούν οι δραστηριότητες είναι οι παρακάτω:

<i><b>Αριθμός</b></i>	
Αξία ψηφίων - Αριθμητικά Συστήματα	Ακέραιοι
Δυνάμεις και ρίζες	Κλάσματα
Ιδιότητες των αριθμών	Δεκαδικοί
Ποσοστά	Λόγος
Πρόσθεση	Αφαίρεση
Πολλαπλασιασμός	Διαίρεση
Υπολογισμός κατά προσέγγιση	Μικτά κλάσματα
<i><b>Άλγεβρα</b></i>	
Ακολουθίες	Απεικονίσεις
Κανονικότητες	Γραφικές Παραστάσεις
Άλγεβρικές Δομές	Χρήση Γραφικών Παραστάσεων
Εξισώσεις	
<i><b>Σχήμα, Χώρος, Μετρήσεις</b></i>	
Τρισδιάστατα στερεά	Τοπολογία
Σχεδίαση	Μέτρηση
Σχήμα	Εμβαδόν - Περίμετρος
Ιδιότητες σχημάτων	Μέτρηση κύκλου
Συντεταγμένες	Εμβαδόν - Όγκος
Ομοιότητα - Μεγέθυνση	Γωνίες
Περιστροφή	Ιδιότητες Γωνιών
Συμμετρία ως προς ευθεία	Τριγωνομετρία
Παράλληλη μεταφορά - Διανύσματα	
Συνδυασμός Μετασχηματισμών	
<i><b>Επεξεργασία Δεδομένων</b></i>	
Λογική και σύνολα	
Συλλογή δεδομένων	
Παρουσίαση δεδομένων	
Ανάλυση και Ερμηνεία δεδομένων	
Πιθανότητες	

Το υλικό SMILE αποτελεί μία εξαιρετικά πλούσια τράπεζα μαθηματικού υλικού τόσο ως προς τη δομή και το περιεχόμενο, όσο και ως προς τη μορφή του. Στην πλήρη

ανάπτυξή του περιλαμβάνει κάρτες δραστηριοτήτων<sup>2</sup>, πόστερς, επιτραπέζια παιχνίδια και δραστηριότητες με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή.

- Οι **κάρτες δραστηριοτήτων** περιλαμβάνουν πληροφορίες και ερωτήσεις, οι οποίες παρουσιάζουν προοδευτικά τη μαθηματική ιδέα που πραγματεύονται, ξεκινώντας από απλές και καταλήγοντας σε πιο σύνθετες μορφές της, ολοκληρώνοντας με τον τρόπο αυτό την προσέγγισή της στο συγκεκριμένο κάθε φορά επίπεδο δυσκολίας.
- Τα **πόστερς** αναφέρονται σε μαθηματικές ιδέες που συνδέονται με τις προτεινόμενες δραστηριότητες ή σε στοιχεία από την Ιστορία των Μαθηματικών και χρησιμοποιούνται για τη διακόσμηση της αίθουσας των μαθηματικών ή της γωνιάς της τάξης όπου βρίσκεται ταξινομημένο το υλικό.
- Οι **δραστηριότητες με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή** είναι δραστηριότητες σχεδιασμένες για να πραγματοποιούνται σε ηλεκτρονικό περιβάλλον, συμβάλλοντας στην εξοικείωση των μαθητών με την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στο πλαίσιο της μαθηματικής τους εκπαίδευσης.
- Τέλος, τα **επιτραπέζια παιχνίδια** ενισχύουν την κατανόηση εννοιών και διαδικασιών, που προσεγγίζονται στο πλαίσιο και άλλων δραστηριοτήτων.

Η τράπεζα υλικού SMILE συνοδεύεται από:

- **Τεύχη Απαντήσεων στις Δραστηριότητες,**
- **Τεύχη Δοκιμασιών,** όπου κάθε δοκιμασία αντιστοιχεί σε μία δραστηριότητα του εκπαιδευτικού πακέτου,
- **Τεύχη Απαντήσεων στις Δοκιμασίες,**

---

<sup>2</sup> Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε κάρτα-δραστηριότητα φέρει έναν τίτλο –ο οποίος αντανακλά τη θεματική της και αναφέρεται άλλοτε στο μαθηματικό της περιεχόμενο και άλλοτε στο ‘σενάριο’ που το πλαισιώνει–, καθώς και έναν αριθμό. Ο τελευταίος είναι ο αύξων αριθμός ‘παραγωγής’ της κάρτας. Για παράδειγμα, η κάρτα με τίτλο «Μέγιστο Γινόμενο» και αριθμό 0779 δηλώνει ότι η συγκεκριμένη δραστηριότητα, που δημιουργήθηκε από κάποιον εκπαιδευτικό που συνεργαζόταν με τον Εκπαιδευτικό Όμιλο SMILE, επικεντρώνεται στη διερεύνηση του μέγιστου γινομένου δύο ή περισσότερων φυσικών αριθμών, ανήκει στην ενότητα ‘Πράξεις’ (πράξεις με φυσικούς αριθμούς) και, όταν εντάχθηκε στο υλικό, υπήρχαν ήδη σ’ αυτό 778 κάρτες. Έτσι, είναι φανερό ότι μια κάρτα-δραστηριότητα με μεγάλο νούμερο μπορεί να κατατάσσεται σε χαμηλό επίπεδο δυσκολίας, ενώ μια κάρτα με μικρό νούμερο σε υψηλό επίπεδο δυσκολίας. Δηλαδή, δεν υπάρχει καμιά αντιστοιχία μεταξύ αρίθμησης των καρτών-δραστηριοτήτων και των επιπέδων δυσκολίας.

- **Χάρτη Δραστηριοτήτων**, στον οποίο αναφέρονται όλες οι δραστηριότητες του εκπαιδευτικού πακέτου, κατά επίπεδο δυσκολίας και κατά ενότητα του αναλυτικού προγράμματος, στην οποία αναφέρονται,
- **Βιβλία με αναφορές σε πηγές μαθηματικών δραστηριοτήτων** που κυκλοφορούν στο εμπόριο.

### *Η ελληνική έκδοση*

Η μετάφραση και προσαρμογή του υλικού στην ελληνική πραγματικότητα επιχειρήθηκε σταδιακά. Ξεκίνησε στο πλαίσιο των Πιλοτικών Προγραμμάτων Ενισχυτικής Διδασκαλίας (μέχρι την ολοκλήρωση του Προγράμματος είχαν σταλεί στα σχολεία που συμμετείχαν 400 περίπου κάρτες και το αντίστοιχο συνοδευτικό υλικό) και συνεχίστηκε στο πλαίσιο του Προγράμματος «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002 – 2004». Η σημερινή έκδοση περιλαμβάνει συνολικά 550 κάρτες, οι οποίες αντιστοιχούν στα έξι πρώτα επίπεδα δυσκολίας. Οι δραστηριότητες και το συνοδευτικό υλικό των επιπέδων 7 και 8 βρίσκονται στο στάδιο της τελικής επεξεργασίας. Με την τελική διαμόρφωση και των δύο αυτών επιπέδων θα επιτευχθεί ο στόχος που είχε τεθεί για τη συγκρότηση του ελληνικού εκπαιδευτικού πακέτου στο πλαίσιο αυτού του Προγράμματος. Τα επίπεδα 9 και 10 απευθύνονται σε μαθητές με ιδιαίτερες μαθηματικές επιδόσεις και η μετάφραση και προσαρμογή τους θα εξεταστεί ενδεχόμενα σε μελλοντική φάση.

Στην ελληνική έκδοση του υλικού τηρήθηκαν το μαθηματικό περιεχόμενο, η δομή, η οργάνωση και η εικονογράφηση του αγγλικού πακέτου. Οι δραστηριότητες τυπώθηκαν σε κάρτες που φέρουν τον ίδιο αύξοντα αριθμό με τις αντίστοιχες κάρτες της αγγλικής έκδοσης και διαμορφώθηκαν τα αντίστοιχα τεύχη απαντήσεων στις δραστηριότητες, δοκιμασιών και απαντήσεων στις δοκιμασίες.

Τα πόστερς, οι δραστηριότητες με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, καθώς και κάποιες δραστηριότητες που υποστηρίζονται από ειδικό εποπτικό υλικό δεν έχουν μεταφραστεί και προσαρμοστεί στα ελληνικά, κυρίως εξαιτίας της πολυπλοκότητας απόκτησης των πνευματικών τους δικαιωμάτων<sup>3</sup>. Επίσης δεν έχουν μεταφραστεί τα βιβλία με τις πηγές μαθηματικών δραστηριοτήτων γιατί, καθώς αναφέρονται σε πηγές της αγγλικής

---

<sup>3</sup> Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο λείπουν ορισμένοι αριθμοί καρτών δραστηριοτήτων στη σειρά αρίθμησης του υλικού

βιβλιογραφίας, θεωρήθηκε ότι δεν θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμα στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα.

## **Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΣΤΗΝ ΤΑΞΗ**

### *Η λειτουργική τοποθέτηση του υλικού στο χώρο της τάξης*

Το ποικίλο αυτό υλικό ταξινομείται στο χώρο της σχολικής αίθουσας με τρόπο που οι μαθητές να μπορούν να έχουν εύκολη πρόσβαση σ' αυτό και να το χρησιμοποιούν και μόνοι τους, χωρίς συνεχή παρουσία του εκπαιδευτικού. Οι κάρτες των δραστηριοτήτων σκόπιμο είναι να υπάρχουν σε 2 έως 3 αντίγραφα η κάθε μία και να ταξινομούνται κατά αύξοντα αριθμό, έτσι ώστε να είναι εύκολη η αναζήτησή τους. Προσιτό στους μαθητές θα πρέπει να είναι και το υποστηρικτικό υλικό των δραστηριοτήτων, δηλαδή το Τεύχος Απαντήσεων στις Δραστηριότητες, το Τεύχος των Δοκιμασιών και το πρόσθετο εποπτικό υλικό (κυβάκια, λογικά μπλοκ, ζάρια, πούλια, ριζόχαρτο κ.α), το οποίο απαιτείται για την ανάπτυξη κάποιων δραστηριοτήτων. Οι μαθητές δεν έχουν πρόσβαση στο Τεύχος Απαντήσεων στις Δοκιμασίες.

### *Ο ρόλος του εκπαιδευτικού*

Ο εκπαιδευτικός αναλαμβάνει το ρόλο του καθοδηγητή, ο οποίος με προσεκτικούς χειρισμούς προγραμματίζει και παρακολουθεί την πορεία και το περιεχόμενο της εργασίας του κάθε μαθητή και φροντίζει να ενισχύει τη μαθησιακή του προσπάθεια, υποστηρίζοντας τις αναζητήσεις του κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δραστηριοτήτων. Η υποστήριξη αυτή αφορά στην παροχή πρόσθετης μαθηματικής πληροφορίας, όταν και όπου αυτό χρειάζεται, κυρίως όμως αφορά ερωτήσεις και υποδείξεις προς το μαθητή οι οποίες, χωρίς να δίνουν έτοιμες απαντήσεις και λύσεις, ενθαρρύνουν τη σκέψη του προς την κατεύθυνση της αξιοποίησης των μαθηματικών του γνώσεων, ώστε να μπορέσει να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της δραστηριότητας. Σε δεύτερο επίπεδο, ο εκπαιδευτικός βοηθά το μαθητή να οργανώσει τις μαθηματικές έννοιες, τις διαδικασίες και τις δεξιότητες που κατακτά σε κατάλληλα σχήματα, ώστε αυτές να αποτελέσουν λειτουργικά εργαλεία μαθηματικής σκέψης για την περαιτέρω εξέλιξή του. Παρακολουθώντας και καταγράφοντας την πορεία που διανύουν οι μαθητές, ο εκπαιδευτικός αξιολογεί την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της μαθηματικής γνώσης

που κατακτούν κατά την εξέλιξη του προγράμματος και τους αναθέτει νέα εργασία, εστιάζοντας το ενδιαφέρον του στις ανάγκες του κάθε μαθητή.

#### *Η καταγραφή της μαθησιακής πορείας των μαθητών*

Για την παρακολούθηση της μαθησιακής πορείας του κάθε μαθητή, ο εκπαιδευτικός διαμορφώνει ατομικούς **Φακέλους Εργασίας**. Σε κάθε φάκελο καταχωρεί οτιδήποτε συνδέεται με την ποιότητα και την ποσότητα εργασίας του μαθητή στην τάξη, όπως:

- Έναν **Χάρτη Δραστηριοτήτων**

Ο Χάρτης Δραστηριοτήτων εξυπηρετεί το συνολικό σχεδιασμό και την παρακολούθηση της μαθησιακής πορείας του μαθητή. Χρησιμοποιείται για να καταγράψει ο εκπαιδευτικός τις δραστηριότητες που επεξεργάζεται ο μαθητής. Η καταγραφή αυτή δηλώνεται με την τοποθέτηση ενός κύκλου γύρω από τον αριθμό κάθε δραστηριότητας που έχει ολοκληρωθεί, καθώς και με την αναφορά του αριθμού του Πίνακα Εργασίας, στον οποίο προτάθηκε η συγκεκριμένη δραστηριότητα. Εάν μια δραστηριότητα δεν πραγματοποιήθηκε, δεν ολοκληρώθηκε ή δεν έγινε κατανοητή από το μαθητή σημειώνεται στο Χάρτη με διαγραφή συνήθως του αριθμού της με μια πλάγια γραμμή. Έτσι, διαμορφώνεται μια οπτική εικόνα της πορείας του μαθητή. Στο Χάρτη σημειώνονται επίσης και τυχόν στοιχεία σχετικά με δραστηριότητες εκτός του υλικού **Μαθηματικά σε περιβάλλον διαμορφωμένο για αυτόνομη μάθηση**, που μπορεί να έχει συμπεριλάβει ο εκπαιδευτικός σε κάποιο Πίνακα Εργασίας, καθώς και άλλες χρήσιμες, κατά την άποψη του εκπαιδευτικού, επισημάνσεις.

- Τους **Πίνακες Εργασίας** του μαθητή

Προγραμματίζοντας την εργασία στην τάξη, ο εκπαιδευτικός επιλέγει κάθε φορά και για κάθε μαθητή μια ομάδα από πέντε δραστηριότητες, οι οποίες ανταποκρίνονται στις δυνατότητές του και εναρμονίζονται με τους στόχους της διδασκόμενης ύλης, και τις αναγράφει στον Πίνακα Εργασίας που συντάσσει για το συγκεκριμένο μαθητή<sup>4</sup>. Στον Πίνακα Εργασίας ο εκπαιδευτικός, εκτός από τις κάρτες εργασίας που προτείνει στο μαθητή για επεξεργασία, σημειώνει και το θέμα που πραγματεύεται η κάθε μία, την

---

<sup>4</sup> Αντίγραφο ενός τέτοιου Πίνακα Εργασίας βρίσκεται σε Παράρτημα, στο τέλος αυτού του τεύχους.



επίδοση του μαθητή στη δοκιμασία που αντιστοιχεί σε κάθε δραστηριότητα, αν ο μαθητής επεξεργάστηκε μόνος του ή σε συνεργασία με άλλους τις δραστηριότητες, καθώς και τις παρατηρήσεις του σχετικά με τυχόν προβλήματα που αντιμετώπισε ο μαθητής κατά την πραγματοποίηση της κάθε δραστηριότητας. Η συνεχής αυτή καταγραφή επιτρέπει στον εκπαιδευτικό να αποκτά συνολική εικόνα για την εξέλιξη της προόδου του κάθε μαθητή.

Η κατασκευή του πρώτου Πίνακα Εργασίας για το μαθητή αποτελεί σημαντική υπόθεση για τη μετέπειτα εξέλιξή του. Ο εκπαιδευτικός διερευνά τις γνώσεις που έχει κατακτήσει ο μαθητής έως τη στιγμή της συγκρότησης αυτού του Πίνακα, μελετώντας την επίδοσή του στις δοκιμασίες που έχουν προηγηθεί και συγκεντρώνοντας εκτιμήσεις των εκπαιδευτικών από τις προηγούμενες τάξεις. Φροντίζει στον πρώτο Πίνακα Εργασίας, που θα συγκροτήσει για τον κάθε μαθητή, να περιέχονται δραστηριότητες στις οποίες ο συγκεκριμένος μαθητής θα μπορέσει να ανταποκριθεί με επιτυχία, καταβάλλοντας προσπάθεια, ώστε να τονωθεί η αυτοπεποίθησή του και να εξελιχτούν οι γνώσεις του.

Κάθε Πίνακας Εργασίας είναι σκόπιμο να περιέχει δραστηριότητες, τις οποίες ο μαθητής πρέπει να είναι σε θέση να ολοκληρώσει σε εύλογο χρονικό διάστημα.

Ο εκπαιδευτικός, προκειμένου να συγκροτήσει ένα νέο Πίνακα Εργασίας, λαμβάνει υπόψη του τα παρακάτω :

- ποιες δραστηριότητες ολοκλήρωσε ο μαθητής με επιτυχία στον τελευταίο πίνακα εργασίας,
- σε ποιες δραστηριότητες αντιμετώπισε προβλήματα και ποια ήταν αυτά.

Ως προς το νέο Πίνακα που θα συγκροτήσει ο εκπαιδευτικός, φροντίζει να εξασφαλίσει ότι:

- υπάρχει ποικιλία δραστηριοτήτων τόσο ως προς το θέμα που πραγματεύονται, όσο και ως προς τα υλικά που απαιτούνται για την πραγματοποίησή τους,
- οι δραστηριότητες καλλιεργούν ποικίλες μαθηματικές ικανότητες και δεξιότητες,
- οι δραστηριότητες ανταποκρίνονται σε πολλούς στόχους του Αναλυτικού Προγράμματος των Μαθηματικών, έτσι ώστε να είναι σε θέση ο μαθητής να αναγνωρίσει τους δεσμούς μεταξύ των διαφορετικών ενοτήτων,
- η παρουσίαση, η γλώσσα και η αναγνωσιμότητα κάθε δραστηριότητας είναι κατάλληλες για το συγκεκριμένο μαθητή,

- οι δραστηριότητες επιτρέπουν στο μαθητή να εμπλακεί σε μια ποικιλία τρόπων εργασίας (ατομική, σε ζεύγη, ομαδική, με ολόκληρη την τάξη).

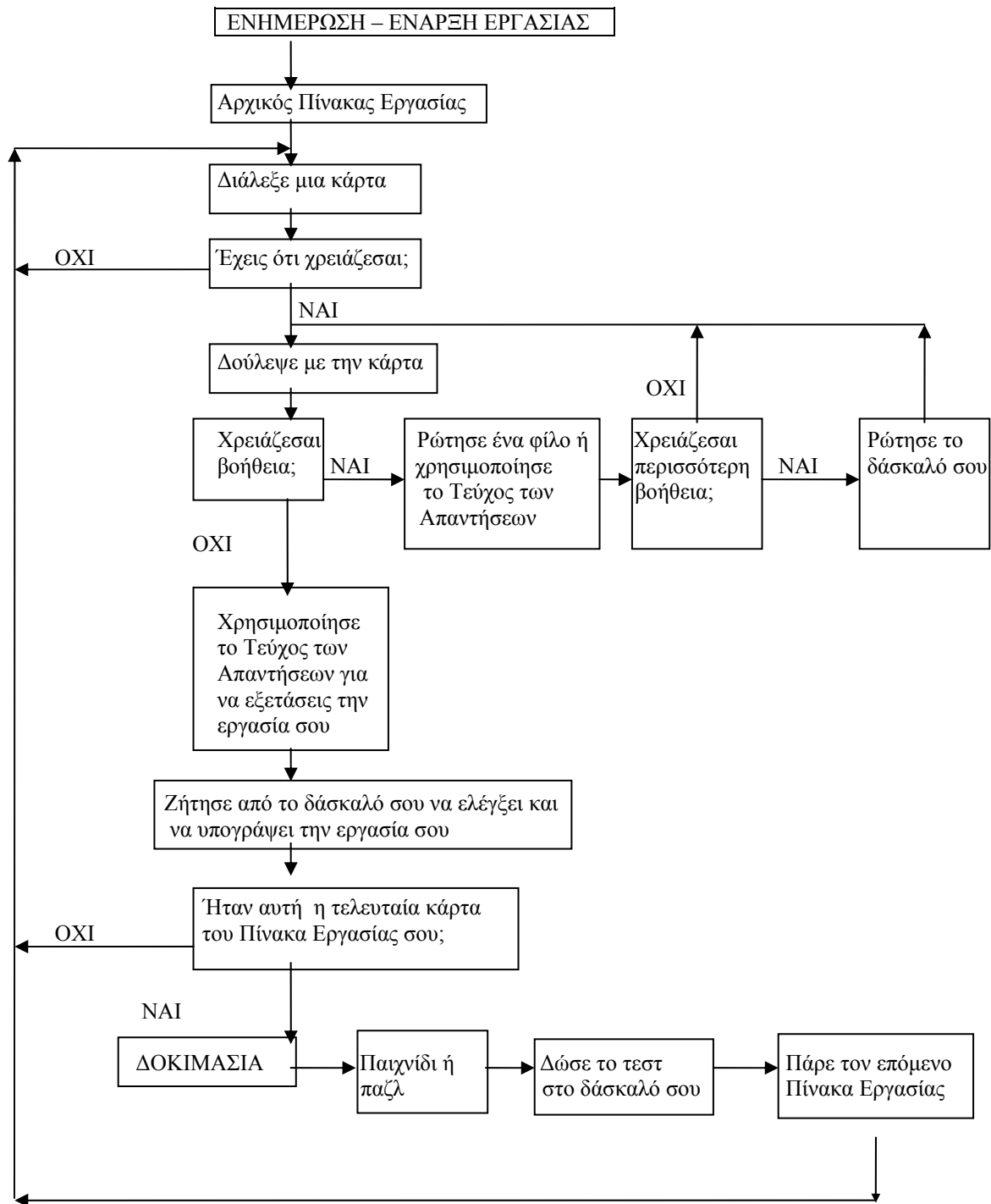
Στον Πίνακα Εργασίας, όπως ήδη αναφέρθηκε, μπορούν να περιλαμβάνονται και δραστηριότητες εκτός του Χάρτη Δραστηριοτήτων, στο βαθμό που ο εκπαιδευτικός το θεωρεί σκόπιμο.

- **παρατηρήσεις και σχόλια**, τα οποία συγκεντρώνει κατά την παρακολούθηση της πορείας του μαθητή και που τα θεωρεί σημαντικά για την καταγραφή της εξέλιξής του.

#### *Η οργάνωση της εργασίας στην τάξη*

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η σειρά των ενεργειών που προτείνονται για την εργασία στην τάξη. Το διάγραμμα παραδίνεται φωτοτυπημένο στους μαθητές κατά τη διάρκεια της πρώτης τους ενημέρωσης σχετικά με το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό υλικό. Οι μαθητές ενημερώνονται λεπτομερώς για τη διαδικασία που θα ακολουθήσουν και για το πώς και πότε πραγματοποιείται κάθε μία από τις συγκεκριμένες ενέργειες.

Στη συνέχεια κάθε μαθητής παραλαμβάνει το δικό του Πίνακα Εργασίας και είναι υπεύθυνος για τον τρόπο οργάνωσης της δουλειάς του, ακόμη και για τη σειρά με την οποία θα πραγματοποιήσει τις δραστηριότητες που προτείνονται στον πίνακα που έχει συντάξει για αυτόν ο εκπαιδευτικός, για τη χρησιμοποίηση των κατάλληλων υλικών, του εξοπλισμού κλπ.



### *Η αυτοαξιολόγηση και η αξιολόγηση της εργασίας του μαθητή*

Μετά την ολοκλήρωση όλων των δραστηριοτήτων ενός Πίνακα Εργασίας, οι μαθητές ελέγχουν τη δουλειά τους χρησιμοποιώντας το Τεύχος Απαντήσεων στις Δραστηριότητες. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει τη διόρθωση των λαθών τους από τους ίδιους τους μαθητές, αναδεικνύει πιθανές παρανοήσεις και οδηγεί σε άμεση ανατροφοδότηση του μαθητή, καθώς το Τεύχος των Απαντήσεων περιέχει συχνά προτάσεις επέκτασης των δραστηριοτήτων και θεωρείται πολύτιμη πηγή αναφοράς. Στη συνέχεια, η δουλειά του κάθε μαθητή ελέγχεται από τον εκπαιδευτικό, ο οποίος βεβαιώνεται ότι την έχει κατανοήσει και υπογράφει τον Πίνακα Εργασίας, όταν αυτός ολοκληρώνεται. Η παράδοση κάθε Πίνακα Εργασίας αποτελεί μια καλή ευκαιρία για συζήτηση με τον κάθε μαθητή, σχετικά με τις δυσκολίες που ο τελευταίος συνάντησε, αλλά και τις νέες κατακτήσεις που σημείωσε. Εργαζόμενοι κατ' αυτόν τον τρόπο οι μαθητές ασκούνται στο να οργανώνουν την εργασία τους με αυτονομία και υπευθυνότητα.

Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία που περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα, ο μαθητής συμπληρώνει μία σύντομη δοκιμασία για κάθε δραστηριότητα που πραγματοποίησε. Οι δοκιμασίες αυτές βρίσκονται στο σχετικό τεύχος (Τεύχος Δοκιμασιών) και έχουν τους ίδιους κωδικούς με αυτούς των δραστηριοτήτων. Οι μαθητές είναι υπεύθυνοι για την παράδοση των δοκιμασιών στον εκπαιδευτικό, ο οποίος τις αξιολογεί, ανατρέχοντας στο Τεύχος Απαντήσεων στις Δοκιμασίες. Είναι σκόπιμο ο έλεγχος αυτός να μη γίνεται παρουσία του μαθητή. Η αξιολόγηση καταχωρείται στον Πίνακα Εργασίας και ο μαθητής ενημερώνεται για τα λάθη, τις τυχόν παραλείψεις, αλλά και τις επιτυχίες του.

Τα στοιχεία που προκύπτουν από την αυτοαξιολόγηση της εργασίας του μαθητή, καθώς και την αξιολόγησή της από τον εκπαιδευτικό, όπως αυτές περιγράφηκαν παραπάνω, μαζί με την αποτίμηση της όλης προσπάθειας του μαθητή με βάση το περιεχόμενο του Φακέλου Εργασίας του, παρέχουν τη δυνατότητα μιας συνολικής και σε βάθος κατανόησης της πορείας του προς την κατασκευή της μαθηματικής γνώσης και κατά συνέπεια επιτρέπουν μια ουσιαστική παρέμβαση σε αυτήν, όπου κριθεί απαραίτητο.