

# Σχεδιασμός διδασκαλίας Μαθηματικών σε διαδικτυακό περιβάλλον

*Στέλλα Νίκα, Βασίλειος Σπανός, Χρυσούλα Χαϊδογιάννου*

## **Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας**

Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας από τον εκπαιδευτικό προϋποθέτει την κατάλληλη προετοιμασία του, η οποία συνίσταται στην επεξεργασία του Προγράμματος Σπουδών, των διδακτικών στόχων, των μαθησιακών εμπειριών και των δραστηριοτήτων (Kilpatrick et al, 2001· Kalantzis & Cope, 2005). Ο ρόλος του δασκάλου ως σχεδιαστή είναι κρίσιμος αλλά και ιδιαίτερα δύσκολος, δεδομένου ότι ο σχεδιασμός αποτελεί μια σημαντική φάση της διδακτικής πρακτικής, κατά την οποία λαμβάνονται αποφάσεις για διάφορες πτυχές της διδασκαλίας που επηρεάζουν τη δυνατότητα των μαθητών να μάθουν (Stigler & Hiebert, 1999).

Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας των σχολικών μαθημάτων πρέπει να στηρίζεται στις απαιτήσεις και τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου επιστημονικού κλάδου, στο πλαίσιο του οποίου πραγματοποιείται. Όσον αφορά το γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών, η διδασκαλία και η μάθησή τους είναι ιδιαίτερα απαιτητική και περιλαμβάνει προκλήσεις ικανές να μετασηματίσουν τις διαδικασίες σχεδιασμού στις οποίες εμπλέκονται οι εκπαιδευτικοί. Οι έρευνες υποστηρίζουν ότι η μάθηση ευδοκμεί σε ένα μαθηματικά πλούσιο περιβάλλον, γεμάτο προκλήσεις και καινοτόμες εμπειρίες (Hershkowitz & Schwarz, 1999). Αυτό το περιβάλλον δεν προκύπτει με τυχαίο τρόπο. Είναι το αποτέλεσμα ενός διορατικού σχεδιασμού από έναν στοχαστικό δάσκαλο, ικανό να κάνει στοχευμένες επιλογές για δραστηριότητες και στρατηγικές, διαμορφώνοντας ένα ολοκληρωμένο σχέδιο που υποστηρίζει την ανάπτυξη των μαθηματικών ικανοτήτων των μαθητών.

Προς αυτή την κατεύθυνση έχουν αναπτυχθεί και εφαρμοστεί σε πολλές χώρες μεγάλης κλίμακας ερευνητικά προγράμματα (Kalantzis & Cope, 2005· Wiggins & Tighe, 2005) που μελετούν δυο σημαντικούς παράγοντες σε σχέση με τη βελτίωση της μάθησης: αφενός την προαγωγή της γνώσης και των πρακτικών των δασκάλων και αφετέρου την ανάπτυξη και εφαρμογή διδακτικών σχεδιασμών με στόχο μια αποτελεσματική διδασκαλία.

Ως προς τον πρώτο στόχο, η αναποτελεσματικότητα των συμβατικών προσεγγίσεων επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών έχει οδηγήσει στην αξιοποίηση της τεχνολογίας των επικοινωνιών, που μπορεί να δημιουργήσει πολλές και ποικίλες δυνατότητες στη διδασκαλία και τη μάθηση (Garrison, 2009), προσφέροντας την ευκαιρία για σημαντικές αλλαγές στους ρόλους των εκπαιδευτικών (Kagunapayaka, 2011). Στο πλαίσιο αυτό, οι ερευνητές οραματίζονται την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών μέσα από τη διαμόρφωση μιας κοινότητας μάθησης, η οποία οργανώνεται γύρω από ένα κοινό χώρο αλληλεπιδράσεων και ανταλλαγών, κυρίως με βάση τη συνεργασία για έναν κοινό στόχο (Dillenbourg, 2002). Η υλοποίηση αυτού του οράματος πραγματοποιείται με τα συνεργατικά συστήματα επαγγελματικής ανάπτυξης δασκάλων (Waheed et al, 2011), που παρέχουν στους εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να συνεργαστούν και να μοιραστούν ιδέες και εμπειρίες.

Ως προς το δεύτερο στόχο, μια μεγάλης κλίμακας προσπάθεια δημιουργίας και εφαρμογής εκπαιδευτικών σχεδιασμών είναι το ερευνητικό πρόγραμμα *Μάθηση με Σχεδιασμό* (Kalantzis & Cope, 2005), το οποίο θέτοντας ως στόχο την αποτελεσματική διδασκαλία και μάθηση, διερευνά τις δυνατότητες των νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων που υποστηρίζονται από τις ψηφιακές τεχνολογίες και αναζητά νέες διδακτικές πρακτικές, που διευρύνουν τα όρια της μάθησης και μετατρέπουν εκπαιδευτικούς και μαθητές σε συν-δημιουργούς της γνώσης.

### **Το παιδαγωγικό πλαίσιο του προγράμματος «Μάθηση με Σχεδιασμό»**

Βασικό σημείο του συγκεκριμένου παιδαγωγικού πλαισίου είναι η αξιοποίηση των **πολυγραμματισμών** και της **πολυτροπικότητας**. Με τον όρο «πολυγραμματισμοί» περιγράφονται δύο σημαντικές απόψεις της γλωσσικής χρήσης, που σχετίζονται με τη νέα πολιτισμική και κοινωνική πραγματικότητα (New London Group, 1996). Η πρώτη αφορά την αύξουσα σημασία της πολιτισμικής και γλωσσικής πολυμορφίας και η δεύτερη την επίδραση των νέων τεχνολογιών. Οι διάλογοι και τα μέσα επικοινωνίας δεν περιορίζονται πια στο έντυπο, αλλά επεκτείνονται στα ηλεκτρονικά, ακουστικά, εξωλεκτρικά και συνδυαστικά μέσα (Κουλουμπαρίτη, 2007). Το νόημα δημιουργείται πολυτροπικά με τρόπους, κατά τους οποίους οι γραπτοί γλωσσικοί κώδικες νοηματοδότησης διασυνδέονται με προφορικούς, οπτικούς, ηχητικούς, σωματικούς, απτικούς και χωροαντιληπτικούς (Kalantzis & Cope, 2001).

Στο πλαίσιο «Μάθηση με Σχεδιασμό» αξιοποιείται, επίσης, η άποψη ότι μια αποτελεσματική παιδαγωγική περιλαμβάνει μια διαδικασία σκόπιμης

και προαποφασισμένης ύφανσης ποικίλων τύπων δραστηριοτήτων ή μορφών εμπλοκής των μαθητών, με τελικό σκοπό την ανάλυση των μαθησιακών στόχων (Luke et al., 2003). Για αυτό το λόγο, χρησιμοποιούνται τέσσερις γενικές κατηγορίες – «γνωστικές διαδικασίες» για να διαφοροποιηθούν τα είδη των μαθησιακών δραστηριοτήτων. Κάθε γνωστική διαδικασία είναι μια μορφή δράσης, μια υπόθεση σχεδιασμού νοήματος και γνώσης (Kalantzis & Cope, 2005). Έχει μια ξεχωριστή εστίαση και αναπτύσσεται για να πετύχει ένα συγκεκριμένο διδακτικό στόχο, αναδεικνύοντας με εμφανή τρόπο τη διαφορετικότητα και την ετερογένεια στη σχολική τάξη. Κάθε διδακτικός στόχος και κάθε μαθησιακή δραστηριότητα που επιλέγεται έχει συγκεκριμένο παιδαγωγικό υπόβαθρο και εντάσσεται σε μια από τις ‘γνωστικές διαδικασίες’.

Οι ‘γνωστικές διαδικασίες’ στηρίζονται στην προσέγγιση της τεκμηρίωσης της γνώσης, μια προσέγγιση που μεταβάλλει την τυποποιημένη διαδικασία της επιλογής των μαθησιακών δραστηριοτήτων σε μια συνειδητή πράξη σχεδιασμού τους από το δάσκαλο (Burrows 2005c· Kalantzis, 2004). Με αυτό τον τρόπο ό,τι είναι σιωπηρό και έμμεσο στην επαγγελματική πρακτική των εκπαιδευτικών, γίνεται εμφανές με τη διαδικασία τεκμηρίωσης. Ο εκπαιδευτικός σχεδιάζει τις δραστηριότητες έχοντας κατά νου τι στοχεύει να πετύχει, ποια γνωστική διαδικασία θα υποκινηθεί όταν οι μαθητές ασχολούνται με καθεμία από αυτές και πώς οι δραστηριότητες συνδέονται με τις σημαντικές ιδέες και τους στόχους της διδασκαλίας του.

Για το σχεδιασμό μαθηματικών δραστηριοτήτων έχουν χρησιμοποιηθεί από τους ερευνητές είτε γενικά πλαίσια ταξινομήσεων των δραστηριοτήτων, που συνδέονται με τους διδακτικούς στόχους, είτε εξειδικευμένα πλαίσια που στοχεύουν στην ανάπτυξη συγκεκριμένων μαθηματικών ικανοτήτων. Το παιδαγωγικό πλαίσιο «Μάθηση με Σχεδιασμό» δεν εξειδικεύεται για το μάθημα των Μαθηματικών. Αποτελεί ένα γενικό πλαίσιο που συνδέεται με τους αντίστοιχους διδακτικούς στόχους που θέτονται για κάθε γνωστική διαδικασία.

### **Οι γνωστικές διαδικασίες**

Η παιδαγωγική της «Μάθησης με Σχεδιασμό» χρησιμοποιεί τέσσερις «γνωστικές διαδικασίες» που η καθεμία αναλύεται σε δυο μέρη (Kalantzis & Cope, 2005):

### *Οι μαθητές βιώνουν*

*Η «βίωση του γνωστού» σχετίζεται με την αναζήτηση της προϋπάρχουσας γνώσης των μαθητών, τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα, την εμπειρία τους και το υπόβαθρό τους. Η «βίωση του νέου» αναφέρεται στην εμπάπτιση των μαθητών σε καινούριες εμπειρίες και την ενασχόλησή τους με ένα νέο για αυτούς θέμα.*

### *Οι μαθητές κατανοούν και συνδέουν έννοιες*

*Η «εννοιολόγηση με ονοματοποίηση» εισάγει τους μαθητές στους ορισμούς των εννοιών και των διαδικασιών. Στοχεύει στην κατανόηση και κατάκτηση του απαραίτητου λεξιλογίου για την ενασχόληση και τη συζήτηση ενός θέματος. Στην «εννοιολόγηση με θεωρητικοποίηση» οι μαθητές, προσπαθώντας να εμβαθύνουν στο νόημα των εννοιών, δημιουργούν συνδέσεις ανάμεσα στις έννοιες που μαθαίνουν σχηματίζοντας ένα θεωρητικό πλαίσιο που στηρίζει τη μάθησή τους.*

### *Οι μαθητές αναλύουν*

*Στη «λειτουργική ανάλυση» οι μαθητές παρακινούνται να σκεφτούν για τη λειτουργία, το ρόλο και το σκοπό των εννοιών και θεωριών με τις οποίες ασχολούνται. Αναλύουν λογικές συνδέσεις, σχέσεις αιτίου και αιτιατού, δομές και λειτουργίες. Με την «κριτική ανάλυση», οι μαθητές αναπτύσσουν κριτικές αναλυτικές δεξιότητες που παρέχουν τη βάση για αιτιολογημένα επιχειρήματα και διάκριση μεταξύ αντίθετων ιδεών.*

### *Οι μαθητές εφαρμόζουν*

*Η «άμεση εφαρμογή» επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόσουν με τον κατάλληλο τρόπο σε πραγματικές καθημερινές καταστάσεις, ό,τι έχουν μάθει για τις έννοιες με τις οποίες ασχολούνται. Με τη «δημιουργική εφαρμογή» οι μαθητές μεταφέρουν με δημιουργικό τρόπο τη νέα μάθηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα και καταστάσεις.*

Το πλαίσιο «Μάθηση με Σχεδιασμό» εδράζεται σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον (<http://newlearningonline.com/learning-by-design/> και <http://neamathisi.com/new-learning/>) που μπορεί να αποτελέσει εργαλείο σχεδιασμού διδακτικών δραστηριοτήτων για όλα τα σχολικά μαθήματα.

## Η πλατφόρμα σχεδιασμού

Στην πλατφόρμα σχεδιασμού (<http://CGLearner.com>) ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει και να δημοσιεύσει τα δικά του σχέδια μαθήματος μέσα από την κατασκευή μιας ηλεκτρονικής μαθησιακής ενότητας. Μπορεί ακόμα να αναζητήσει τις δημοσιευμένες εργασίες άλλων εκπαιδευτικών καθώς και να αναρτήσει τα σχόλια και τον αναστοχασμό του χρησιμοποιώντας τα ιστολόγια. Η πλατφόρμα σχεδιασμού αποτελείται από δυο αλληλένδετους χώρους: ο πρώτος είναι ο σχεδιαστικός χώρος του εκπαιδευτικού, στον οποίο διατυπώνονται οι στόχοι, αναπτύσσεται και διατάσσεται η αλληλουχία των δραστηριοτήτων και οργανώνεται η αξιολόγηση. Ο δεύτερος είναι ο σχεδιαστικός χώρος του μαθητή. Σε αυτόν οι σχεδιασμοί μάθησης μεταφράζονται στη γλώσσα της σχολικής τάξης, επιτρέποντας στους μαθητές αυτόνομη πρόσβαση.

*Μία μαθησιακή ενότητα αποτελείται από τα ακόλουθα δομικά στοιχεία: τη μαθησιακή εστίαση στην αντίστοιχη γνωστική περιοχή του Προγράμματος Σπουδών, τους γνωστικούς στόχους που εκφράζουν τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τις δραστηριότητες που ανήκουν στις γνωστικές διαδικασίες, ανάλογα με το είδος της γνώσης που απαιτείται από το μαθητή και τέλος τα γνωστικά αποτελέσματα και τις μαθησιακές διαδρομές που μπορούν να επεκτείνουν τη μαθησιακή ενότητα. Το τελικό αποτέλεσμα - η μαθησιακή ενότητα - αναδεικνύει τη διαδικασία σχεδιασμού, αλλά και τις επιλογές των εκπαιδευτικών, με τέτοιο τρόπο ώστε να ενθαρρύνεται η αξιολόγηση, ο αναστοχασμός και ο επανασχεδιασμός (Kalantzis & Cope, 2005).*

*Το πλαίσιο της έρευνας*

### Το Πρόγραμμα

Το πιλοτικό πρόγραμμα<sup>1</sup>, που παρουσιάζεται στο πλαίσιο αυτής της μελέτης, διεξήχθη το δεύτερο εξάμηνο του 2011 με την εμπλοκή τριών ομάδων εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Αυτές οι ομάδες ενεπλάκησαν στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών στο Λύκειο, της Μελέτης Περιβάλλοντος και των Μαθηματικών στο Δημοτικό Σχολείο. Συνολικά συμμετείχαν σαράντα πέντε εκπαιδευτικοί. Πέντε εκπαιδευτικοί από κάθε σχολείο αποτέλεσαν μια κοινότητα μάθησης, στο πλαίσιο της οποίας συνεργάστηκαν για να παράγουν σχεδιασμούς διδακτικών ενοτήτων. Η επιλογή των εκπαιδευτικών βασίστηκε στην

εκδήλωση ενδιαφέροντος από τους ίδιους, την προηγούμενη συμμετοχή τους σε καινοτόμες δράσεις και την εξοικείωσή τους στις νέες τεχνολογίες.

Βασικός στόχος του προγράμματος ήταν η ενημέρωση και η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στο συνεργατικό σχεδιασμό της διδασκαλίας, με βάση το καθορισμένο παιδαγωγικό πλαίσιο καθώς και η εξοικείωσή τους στη χρήση της διαδικτυακής πλατφόρμας. Η πιλοτική εφαρμογή της «Μάθησης με Σχεδιασμό» στην Ελλάδα υλοποιήθηκε σε τρία στάδια, κατά τη διάρκεια των οποίων πραγματοποιήθηκαν εννιά συναντήσεις, διάρκειας τριών ωρών η καθεμία.

Κατά το πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε η εισαγωγική επιμόρφωση για τη θεωρητική πλαισίωση του Προγράμματος. Οι εκπαιδευτικοί ενημερώθηκαν για την παιδαγωγική θεωρία, τις γνωστικές διαδικασίες που στηρίζουν το Πρόγραμμα και τον τρόπο εφαρμογής τους στη διδακτική πράξη. Δημιούργησαν δικά τους παραδείγματα μαθηματικών δραστηριοτήτων με βάση τις γνωστικές διαδικασίες. Εξοικειώθηκαν με τη χρήση της διαδικτυακής πλατφόρμας σχεδιασμού της μαθησιακής ενότητας.

Στο δεύτερο στάδιο, οι εκπαιδευτικοί ετοίμασαν σε επίπεδο ομάδας δυο ατόμων τη μαθησιακή ενότητα που θα δίδασκαν στις τάξεις τους, σχεδιάζοντας τις κατάλληλες μαθηματικές δραστηριότητες. Παρουσίασαν και συζήτησαν το σχεδιασμό τους με τους συναδέλφους του σχολείου τους και της ευρύτερης ομάδας της πόλης τους. Τέλος, ανάρτησαν τη μαθησιακή τους ενότητα στη διαδικτυακή πλατφόρμα και υλοποίησαν τη διδασκαλία τους.

*Το τελευταίο στάδιο συνδεόταν με τον αναστοχασμό και την αξιολόγηση. Οι εκπαιδευτικοί αξιολόγησαν τις μαθησιακές ενότητες των συναδέλφων τους, συμπληρώνοντας τη μετά-διδασκτική μήτρα αξιολόγησης και, βασισμένοι στην εμπειρία που αποκόμισαν από τη διεξαγωγή της διδασκαλίας και την ανατροφοδότηση των συναδέλφων τους, αναθεώρησαν την πορεία σχεδιασμού, αναδιαμορφώνοντας τη μαθησιακή ενότητα και αξιολογώντας το όλο πρόγραμμα.*

### **Μεθοδολογία**

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην ομάδα των εκπαιδευτικών που ασχολήθηκαν με τα Μαθηματικά και υλοποιήθηκε με βάση:

- την τρέχουσα απαίτηση για την αξιολόγηση των προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης, από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς που συμμετέχουν σε αυτά, προκειμένου να δρομολογηθούν αλλαγές σε επίπεδο οργάνωσης και περιεχομένου της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών (Guskey, 2000).

- το ενδιαφέρον των ερευνητών να μελετηθεί η δυνατότητα εφαρμογής του παιδαγωγικού πλαισίου Μάθηση με Σχεδιασμό στο γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών.

Η έρευνα αυτή αποτελεί μια μελέτη περίπτωσης μιας υπό-ομάδας δυο εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης από το ίδιο σχολείο. Από την άποψη της μεθοδολογίας, η επιλογή της μελέτης περίπτωσης στηρίζεται στη προσπάθεια εις βάθος ανάλυσης των δεδομένων και κατανόησης του τρόπου διασύνδεσής τους (Miles & Huberman, 1994). Οι εκπαιδευτικοί της μελέτης, ένας άντρας και μια γυναίκα, είχαν 19 και 17 χρόνια προϋπηρεσίας αντίστοιχα. Ήταν κάτοχοι δευτέρου πτυχίου, μεταπτυχιακού διπλώματος και πτυχίου Επιμόρφωσης Β' επιπέδου για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη.

Τα ερευνητικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν περιλαμβάνουν τις συνεντεύξεις των εκπαιδευτικών, που διεξήχθησαν κατά τη διάρκεια και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος, τα Αναστοχαστικά Ημερολόγια που κρατούσαν οι εκπαιδευτικοί σε κάθε συνάντηση και τις σημειώσεις των ερευνητών. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την επεξεργασία των δεδομένων είναι η ανάλυση περιεχομένου. Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με βάση τις απόψεις των εκπαιδευτικών ως προς τους παρακάτω άξονες:

1<sup>ος</sup> άξονας: Την εφαρμογή του πλαισίου «Μάθηση με Σχεδιασμό» στα Μαθηματικά.

2<sup>ος</sup> άξονας: Τη χρήση της διαδικτυακής πλατφόρμας σχεδιασμού.

3<sup>ος</sup> άξονας: Την τροποποίηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών στο σχεδιασμό της διδασκαλίας.

### **Σχολιασμός και αποτελέσματα**

Οι εκπαιδευτικοί που έλαβαν μέρος στην πιλοτική αυτή δράση υποστήριξαν ότι η συμμετοχή τους δεν ήταν απλώς μια ενδιαφέρουσα εμπειρία αλλά αποτέλεσε και έναυσμα για την αναθεώρηση του τρόπου διδασκαλίας των Μαθηματικών καθώς και των υπόλοιπων διδακτικών αντικειμένων.

#### ***1<sup>ος</sup> άξονας: Η εφαρμογή του πλαισίου «Μάθηση με Σχεδιασμό» στα Μαθηματικά***

Το εγχείρημα προσαρμογής στα Μαθηματικά του παιδαγωγικού πλαισίου «Μάθηση με Σχεδιασμό» προσεγγίζεται με βάση τις τρεις επόμενες διαστάσεις:

1.α. Τον καθορισμό των στόχων της ενότητας που επιλέχθηκε

1.β. Το σχεδιασμό και την υλοποίηση των δραστηριοτήτων

1.γ. Τη διαδικασία σχεδιασμού των δραστηριοτήτων

*1.α. Ο καθορισμός των στόχων της ενότητας*

Οι δυο εκπαιδευτικοί της παρούσας μελέτης σχεδίασαν την ενότητα: «Μη μου τους κύκλους τάραττε», που εστίαζε στη διδασκαλία του κύκλου και των στοιχείων του κύκλου (διάμετρος, ακτίνα και μήκος κύκλου) για την ΣΤ΄ Δημοτικού

([http://cglearner.com/learning\\_element/show\\_both/780.html?](http://cglearner.com/learning_element/show_both/780.html?)).

Η ‘μαθησιακή εστίαση’ της ενότητας, όπως καθορίστηκε από τους δυο εκπαιδευτικούς, ήταν: «Να μάθουν οι μαθητές να ορίζουν και να συσχετίζουν τα στοιχεία του κύκλου (ακτίνα, διάμετρος, μήκος), να κάνουν υπολογισμούς και χαράξεις. Οι στόχοι της μαθησιακής ενότητας, που επέλεξαν οι δυο εκπαιδευτικοί, είναι οι παρακάτω:

*Βιωματικοί στόχοι:*

- Ο κύκλος ως έννοια και ως σχήμα: Να είναι ικανοί οι μαθητές να αναζητήσουν τον κύκλο, ως έννοια και ως σχήμα, μέσα σε εικόνες και εκφράσεις της καθημερινής τους εμπειρίας.
- Ο κύκλος στη γεωμετρία και στην καθημερινότητα: Να μπορούν να συνδέσουν τον κύκλο της καθημερινής εμπειρίας με τον κύκλο της γεωμετρίας

*Εννοιολογικοί στόχοι:*

- Η ορθή χρήση των όρων: Να χρησιμοποιούν οι μαθητές τη σωστή ορολογία: ακτίνα, διάμετρος, μήκος κύκλου.
- Να ανακαλύψουν ότι το μήκος του κύκλου έχει σχέση με την ακτίνα και με τη διάμετρο. Να κατανοήσουν την ακριβή σχέση των στοιχείων του κύκλου και να την εκφράσουν (δηλ. ότι  $\delta=2\alpha$  ή  $\alpha=\delta/2$  και  $K=\pi\cdot\delta$ )

*Στόχοι ανάλυσης:*

- Ο ρόλος των στοιχείων του κύκλου: Να αντιληφθούν οι μαθητές για ποιο λόγο χρειάζεται να υπολογίζουν την ακτίνα, τη διάμετρο και το μήκος του κύκλου.
- Συνέπειες των μεταβολών: Να αντιληφθούν τις μεταβολές που υφίσταται ο κύκλος όταν αλλάζουν κάποια από τα στοιχεία του.



*Στόχοι εφαρμογής:*

- *Υπολογίζοντας και κατασκευάζοντας: Να υπολογίσουν το μήκος, την ακτίνα και τη διάμετρο του κύκλου. Να κατασκευάζουν κύκλο με δοσμένα στοιχεία (ακτίνα, διάμετρο, μήκος κύκλου).*
- *«Τι θα συμβεί αν.....»: Να εφαρμόζουν δημιουργικά τη θεωρία και τη διαδικασία υπολογισμού των στοιχείων του κύκλου που έχουν ήδη μάθει.*

*1.β. Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση των δραστηριοτήτων.*

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποιες από τις δραστηριότητες που σχεδίασαν και υλοποίησαν οι δυο εκπαιδευτικοί. Η εισαγωγική δραστηριότητα που προτάθηκε στους μαθητές στόχευε στη γνωστική διαδικασία 'βιώνοντας το γνωστό'. Προκάλεσε το ενδιαφέρον των μαθητών και τους εισήγαγε με δημιουργικό τρόπο στο στόχο του μαθήματος. Κινητοποίησε τις προηγούμενες γνώσεις τους για τον 'κύκλο', συνδέοντας τον με την καθημερινή τους ζωή. Με αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές αναζήτησαν τον 'κύκλο', ως έννοια και ως σχήμα, σε εικόνες και εκφράσεις της καθημερινής τους εμπειρίας. Μέσα από πίνακες του Καντίνσκι, αμφορείς της γεωμετρικής περιόδου, εικόνες με κυκλικά σχήματα (ολυμπιακοί κύκλοι, ταπί πάλης κ.λπ.) ή με σχήματα που έτειναν προς κυκλικά (ποδηλατοδρόμιο, τροχιά γης γύρω από ήλιο κ.λπ.), οι μαθητές αναζήτησαν και αναγνώρισαν τις γεωμετρικές μορφές που περιείχαν και τις ταξινόμησαν.

Έπειτα, οι μαθητές «βίωσαν το νέο» μέσα από μια δραστηριότητα που συνδεόταν με τον αθλητισμό και προκάλεσε το ενδιαφέρον και την προσοχή τους. Επικεντρώθηκαν σε μια κάτοψη ποδοσφαιρικού γηπέδου και παρατήρησαν τον κύκλο που υπάρχει στο κέντρο του και το σημείο της 'σέντρας'. Κατόπιν, εντόπισαν το τμήμα της μεσαίας γραμμής που διέρχεται από τον κύκλο στο κέντρο του γηπέδου. Παρατήρησαν ότι διέρχεται και από τη 'σέντρα'. Με το μαθηματικό διάλογο που αναπτύχθηκε με αφορμή αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές εξοικειώθηκαν με τα βασικά στοιχεία του κύκλου.

Για το στόχο της 'λειτουργικής ανάλυσης', οι μαθητές εστίαστηκαν στο ρόλο των στοιχείων του κύκλου και προβληματίστηκαν για τους λόγους που πρέπει κανείς να «γνωρίζει την ακτίνα της ρόδας του ποδηλάτου του, όταν πρόκειται να αγοράσει σαμπρέλα». Επιπλέον, εξήγησαν και σχεδίασαν τι αντιλαμβάνονται όταν ακούν τη φράση «εκκενώθηκε η περιοχή της Φουκοσίμα σε ακτίνα 20 χιλιομέτρων από το εργοστάσιο που σημειώθηκε

το πυρηνικό ατύχημα», ‘μεταφράζοντας’ στην πράξη τη χρήση του όρου και της έννοιας της ‘ακτίνας’.

Μια από τις επόμενες δραστηριότητες που φάνηκε ενδιαφέρουσα στους μαθητές ήταν αυτή που συνδεόταν με το στόχο της ‘δημιουργικής εφαρμογής’ όσων έμαθαν. Οι μαθητές επεκτείνοντας τη σκέψη τους, ‘εφάρμοσαν’ με δημιουργικό τρόπο τη νέα μάθηση. Διατύπωσαν υποθέσεις και προσπάθησαν να ελέγξουν την ορθότητά τους. Αναρωτήθηκαν: «Τι θα συμβεί στην ακτίνα που σχηματίζει ο κύκλος μιας ομάδας χορευτών πιασμένων ώμο με ώμο που αποτελείται από αγόρια και κορίτσια, αν αποχωρήσουν τα κορίτσια και τα αγόρια πιαστούν εκ νέου;» καθώς και «Πού μας βολεύει να ‘τρυπήσουμε’ τη γη για να φτάσουμε συντομότερα στο κέντρο της και γιατί;».

Και οι δυο εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι η σημαντικότερη ‘στιγμή’ της διδασκαλίας τους ήταν «η στιγμή που οι μαθητές, στο πλαίσιο μιας δραστηριότητας, οδηγήθηκαν μόνοι τους στην ανακάλυψη του «3,14», γιατί ήταν από τα πιο θεμελιακά σημεία της διδακτικής ενότητας, από τα δυσκολότερα, αλλά ταυτόχρονα και τα πιο ενδιαφέροντα».

### *1.γ. Η διαδικασία σχεδιασμού των δραστηριοτήτων*

Η πρώτη γνωριμία των εκπαιδευτικών με το πρόγραμμα προκάλεσε ορισμένες δυσκολίες που οφείλονταν στο γεγονός ότι αποτελούσε καινοτόμα εφαρμογή και ότι δεν υπήρχε προηγούμενη σχετική εμπειρία στο σχεδιασμό διδακτικών σεναρίων. Πιο συγκεκριμένα, από την καταγραφή των απόψεων των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν, προέκυψαν τα παρακάτω:

Οι δυο εκπαιδευτικοί του δείγματος αναγνώρισαν τη δυσκολία εφαρμογής του πλαισίου στα Μαθηματικά και αιτιολόγησαν την άποψή τους, χρησιμοποιώντας δυο βασικά επιχειρήματα. Το πρώτο αφορά στο γεγονός ότι ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων δεν αποτελεί μέρος της κουλτούρας των Ελλήνων εκπαιδευτικών και το δεύτερο συνδέεται με τη δυσκολία σχεδιασμού των κατάλληλων δραστηριοτήτων για το μάθημα των Μαθηματικών. Και οι δυο εκπαιδευτικοί επεσήμαναν ότι η εφαρμογή του προγράμματος στα Μαθηματικά ήταν πιο απαιτητική από όσο ενδεχομένως θα μπορούσε να είναι σε άλλα γνωστικά αντικείμενα.

*«Πιστεύω πως είναι πιο εύκολο να σχεδιάσεις δραστηριότητες για τη Γλώσσα ή τη Μελέτη λόγω της κοινωνικής τους διάστασης, ενώ για τα Μαθηματικά είναι πολύ πιο δύσκολο. Οι γνώσεις μας δεν αρκούν για κάτι τέτοιο».*

*(2<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)*

Μια δυσκολία που επισημάνθηκε από τους εκπαιδευτικούς ήταν η διάκριση των ορίων μεταξύ των γνωστικών κατηγοριών και ο ακριβής καθορισμός των στόχων που απορρέουν από αυτές. Επίσης παρατηρήθηκε ότι η παραγωγή δραστηριοτήτων για τις γνωστικές κατηγορίες της «εννοιολόγησης» και «ανάλυσης» ήταν πιο απαιτητική σε σχέση με τις κατηγορίες «βίωσης» και «εφαρμογής», που χαρακτηρίστηκαν από τους εκπαιδευτικούς ως κατηγορίες με μικρότερο βαθμό δυσκολίας. Η εκτίμηση αυτή στηρίχθηκε στο επιχείρημα ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν εξοικειωθεί με δραστηριότητες «βίωσης» και «εφαρμογής», οι οποίες συναντώνται συχνότερα στα σχολικά εγχειρίδια των Μαθηματικών. Για το λόγο αυτό η δημιουργία και η διαχείριση στην τάξη δραστηριοτήτων αυτών των κατηγοριών ήταν ευκολότερη από τις δραστηριότητες των κατηγοριών «εννοιολόγησης» και «ανάλυσης». Αναφέρουν συγκεκριμένα:

*«Στην ομάδα που συνεργαστήκαμε αφιερώσαμε πάρα πολλές ώρες να συζητάμε για δραστηριότητες που θα ταίριαζαν στη μια ή την άλλη κατηγορία. Αυτό νομίζω ήταν το πιο δύσκολο. Στο «βιώνοντας το γνωστό και το νέο» ήταν εύκολο να σχεδιάσεις δραστηριότητες. Μεγαλύτερη δυσκολία είχε το «αναλύοντας κριτικά», ίσως γιατί δεν υπάρχουν τέτοιου τύπου δραστηριότητες στα σχολικά βιβλία των Μαθηματικών».*

(1<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

Παρά τις δυσκολίες εφαρμογής του πλαισίου στο μάθημα των Μαθηματικών, οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι ο σχεδιασμός στοχευμένων μαθηματικών δραστηριοτήτων ήταν μια διαδικασία πρωτόγνωρη για εκείνους, δεδομένου ότι δεν αποτελούσε μέχρι τότε καθημερινή πρακτική τους. Επιπλέον, επηρέασε τις πεποιθήσεις τους για τη φύση των Μαθηματικών και τη διδασκαλία και τη μάθησή τους, καθώς έθεσε σε αμφισβήτηση την προγενέστερη εικόνα που είχαν για αυτά.

*«Τα Μαθηματικά από τη φύση τους είναι ένας πολύ 'σταθερός' επιστημονικός κλάδος. Η Μάθηση με Σχεδιασμό σου δίνει την ευκαιρία να βγεις από αυτό το πλαίσιο και να συνειδητοποιήσεις ότι τα Μαθηματικά μπορεί να είναι κάτι άλλο και ότι μπορεί να διδαχθεί και να μαθευτεί με έναν διαφορετικό τρόπο».*

(2<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

**2<sup>ος</sup> άξονας: Η χρήση της διαδικτυακής πλατφόρμας σχεδιασμού.**

Η χρήση της διαδικτυακής πλατφόρμας αποτελεί ένα από τα βασικά και καινοτόμα σημεία του προγράμματος. Παρόλο που η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν ιδιαίτερα εξοικειωμένη στη χρήση των νέων τεχνολογιών, εντούτοις αρκετοί αντιμετώπισαν δυσκολίες στη χρήση της. Τα εμπόδια, ωστόσο, που συνάντησαν οι εκπαιδευτικοί ξεπεράστηκαν με τη συνεργασία μεταξύ των μελών της κάθε ομάδας του σχολείου, με την ανάπτυξη δικτύου συνεργασίας μεταξύ όλων των ομάδων και με την υποστήριξη των συντονιστών του προγράμματος. Το περιβάλλον της πλατφόρμας έχει γίνει πλέον πιο 'φιλικό' με τον «Οδηγό Σύντομης Εκκίνησης» που παρουσιάζει τα κύρια βήματα για τη δημιουργία ηλεκτρονικών μαθησιακών ενοτήτων (<http://neamathisi.com/learning-by-design/quick-start/>).

Παρά τις αρχικές δυσκολίες, οι συμμετέχοντες τόνισαν τη χρησιμότητα της πλατφόρμας, λόγω της δυνατότητας που παρέχει για το διαμοιρασμό δραστηριοτήτων και διδακτικών καινοτομιών και της ανάγκης που καλύπτει για τον εμπλουτισμό και την επικαιροποίηση του εκπαιδευτικού υλικού που διαθέτει ο δάσκαλος.

*«Είναι αδύνατο να χρησιμοποιείς κάθε χρονιά το ίδιο διδακτικό υλικό. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να το εμπλουτίζεις, να το αλλάζεις. Βοηθάει πολύ το γεγονός ότι υπάρχουν και άλλα σχέδια αναρτημένα, άλλων εκπαιδευτικών, τα οποία μπορείς να χρησιμοποιήσεις».*

(1<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

*«Μακάρι να υπήρχε ανάλογη πλατφόρμα και για την εφαρμογή των νέων προγραμμάτων σπουδών. Γιατί είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει ένα υλικό σε ψηφιακή μορφή και ένα περιβάλλον, όπου θα μπορείς να σχεδιάζεις και να αναρτάς δραστηριότητες, βασιζόμενος σε συγκεκριμένους στόχους και να αναζητάς βοήθεια και νέες ιδέες για να εμπλουτίσεις τη διδασκαλία σου».*

(2<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

Επίσης, προτάθηκε η επέκταση της χρήσης της πλατφόρμας με τη δημιουργία διαδικτυακών κοινοτήτων στην Ελλάδα αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο, στα πλαίσια επιμόρφωσης και επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών.

*«Η Μάθηση με Σχεδιασμό μπορεί να συνεισφέρει στην κατεύθυνση της δημιουργίας διαδικτυακών κοινοτήτων δασκάλων ανά τον κόσμο. Η πρακτική αυτή μπορεί να αλλάξει τα δεδομένα, καθώς οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να έχουν πρόσβαση στη δουλειά και στις ιδέες συναδέλφων*

*τους από διαφορετικά μήκη και πλάτη του κόσμου. Η θεσμοθέτησή της και η ανάθεση της επίβλεψής της σε σχολικούς συμβούλους και διευθυντές σχολείων νομίζω ότι θα ήταν ένα σημαντικό βήμα για μια καλύτερη εκπαίδευση».*

(1<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

**3<sup>ος</sup> άξονας: Η τροποποίηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών στο σχεδιασμό της διδασκαλίας.**

Η τροποποίηση των πρακτικών των εκπαιδευτικών στο σχεδιασμό της διδασκαλίας των μαθηματικών αναδεικνύεται από τις τρεις επόμενες διαστάσεις:

3.α. Το σχεδιασμό της διδασκαλίας των μαθηματικών πέρα από το σχολικό εγχειρίδιο.

3.β. Την προσαρμογή των δραστηριοτήτων στις ανάγκες των μαθητών.

3.γ. Την ανάπτυξη μιας κουλτούρας συνεργασίας των εκπαιδευτικών.

**3.α. Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας των μαθηματικών πέρα από το σχολικό εγχειρίδιο**

Αποτελεί κοινή πεποίθηση των συμμετεχόντων σε αυτή την πιλοτική δράση ότι ο σχεδιασμός της διδασκαλίας και η αξιολόγησή του δεν είναι μέρος της κουλτούρας του Έλληνα εκπαιδευτικού. Αυτό οφείλεται, όπως υποστηρίχτηκε, κυρίως στην ύπαρξη ενός και μοναδικού επίσημου διδακτικού εγχειριδίου, το οποίο διδάσκεται σε όλη την επικράτεια.

*«... ο καθένας παίρνει από ένα βιβλίο, που είναι ένα και μοναδικό και το ακολουθεί πιστά, ράβοντας και κόβοντας τα παιδιά πάνω στο βιβλίο. Αυτό γίνεται στην Ελλάδα πολύ έντονα και το ότι έχουμε γαντζωθεί πάνω στο σχολικό εγχειρίδιο το θεωρώ μεγάλο πρόβλημα. Από την άλλη μεριά βλέπω τους συναδέλφους ότι πραγματικά δεν έχουν και άλλους τρόπους να ανοίξουν τα φτερά τους και να μάθουν κάτι καινούριο. Θα ήταν πολύ ωραίο να μπορούσε να εξαπλωθεί αυτό το Πρόγραμμα με κάποιο τρόπο».*

(2<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

Συνεχίζοντας πάνω στο ίδιο θέμα, οι εκπαιδευτικοί επεσήμαναν τις νέες προοπτικές που ανοίχτηκαν ως προς το σχεδιασμό της διδασκαλίας τους, μια πρακτική που δεν αποτελούσε συνήθεια της καθημερινής εργασίας τους και η οποία τους εισήγαγε στη δυναμική διαδικασία της δημιουργίας και κατασκευής των δικών τους μαθηματικών δραστηριοτήτων

*«Νομίζω ότι η φάση της επιλογής των δραστηριοτήτων που θα πλαισιώναν τη διδασκαλία ήταν η πλέον γοητευτική του προγράμματος. Η διαρκής αναζήτηση, οι αναθεωρήσεις, οι ανατροπές και ο ανασχεδιασμός των δράσεων αποτέλεσαν μια πολύ ενδιαφέρουσα και συναρπαστική διαδικασία».*

(1<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

### *3.β. Η προσαρμογή των δραστηριοτήτων στις ανάγκες των μαθητών.*

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι στο παιδαγωγικό πλαίσιο της «Μάθησης με Σχεδιασμό» παρήγαγαν υλικό προσαρμοσμένο στις ιδιαίτερες ανάγκες, στα ενδιαφέροντα και στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών της τάξης τους, οι οποίες διέθεταν τα χαρακτηριστικά της σύγχρονης ελληνικής τάξης του δημόσιου σχολείου, δηλαδή ανομοιογένεια, πολυπολιτισμικότητα και ετερότητα.

*«Σε κάθε περίπτωση θεμελιακό χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου προγράμματος είναι ότι αντιμετωπίζεται με σεβασμό η διαφορετικότητα. Είναι προφανές ότι η εμπειρία της διδασκαλίας – επιτυχής αντιμετώπιση επίμερους ζητημάτων, αποδοχή από τους μαθητές, αποκλίσεις, αστοχίες κλπ- τροφοδότησαν τον ανασχεδιασμό της. Οι δραστηριότητες προσαρμόστηκαν στις ανάγκες των μαθητών της τάξης μας, άρα η διδασκαλία μας προσέγγισε τη διαφορετικότητά τους».*

(1<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

### *3.γ. Η ανάπτυξη μιας κουλτούρας συνεργασίας των εκπαιδευτικών.*

Μια σημαντική παράμετρος που επισημάνθηκε από τους συμμετέχοντες ήταν η μεταξύ τους συνεργασία στο σχεδιασμό της διδασκαλίας. Για πρώτη φορά άνοιξαν οι πόρτες των τάξεων στους συναδέλφους εκπαιδευτικούς. Υπήρξε ανταλλαγή απόψεων, διατύπωση παρατηρήσεων, έκφραση διαφωνιών και γενικότερα αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Η συγκεκριμένη εμπειρία ανέδειξε, επιπλέον, την ανάγκη δημιουργίας κοινοτήτων εκπαιδευτικών που μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για την υιοθέτηση μιας διαφορετικής κουλτούρας συνεργασίας στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.

*«Το πιο σημαντικό στο πρόγραμμα ήταν ότι για πρώτη φορά άνοιξαν οι πόρτες των τάξεων και ο ένας εκπαιδευτικός επηρέαζε με τις ιδέες και τις δράσεις του, τον άλλο. Υπήρχε πραγματικά άριστη συνεργασία ανάμεσα*

*στα μέλη της ομάδας μου καθώς ο ένας συμπλήρωνε τα κενά και τα σφάλματα του άλλου».*

(1<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

*«Είδα δασκάλους που διαχειρίστηκαν θέματα με έναν τρόπο που εγώ δεν είχα σκεφτεί. Εμείς συνεργαστήκαμε πολύ. Είχαμε κοινούς στόχους και συνεργαστήκαμε για να τους πετύχουμε».*

(2<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

Τέλος, οι εκπαιδευτικοί συμπέραναν ότι η επαγγελματική τους ανάπτυξη πρέπει να στηρίζεται στη μεταξύ τους πολυεπίπεδη και δυναμική συνεργασία και να συνδέεται με τη συστηματική και υποστηρικτική χρήση των νέων τεχνολογιών.

*«Μέχρι στιγμής, η επιμόρφωση των εν ενεργεία εκπαιδευτικών γίνεται με τη χρήση μιας προσέγγισης, αυτής όπου οι εκπαιδευτικοί εκπαιδεύονται για συγκεκριμένες ικανότητες σε μαθήματα κατάρτισης. Οι εκπαιδευτικοί εργάζονται πιο αποτελεσματικά όταν συμμετέχουν ενεργά στην εκπαίδευσή τους μέσα από προγράμματα που επιτρέπουν τη συνεργασία και τη χρήση των νέων τεχνολογιών».*

(2<sup>ος</sup> εκπαιδευτικός)

### **Επισημάνσεις και προτάσεις**

Συνοψίζοντας, οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές που συμμετείχαν στο Πρόγραμμα αξιολογούν ως επιτυχή την πιλοτική εφαρμογή του, κυρίως ως προς την αλλαγή κουλτούρας σε σχέση με θέματα συνεργασίας, διδασκαλίας και μάθησης. Οι απόψεις τους ευθυγραμμίζονται με τους ερευνητές που υποστηρίζουν ότι οι εκπαιδευτικοί αναπτύσσονται με πιο αποτελεσματικό τρόπο όταν συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία επιμόρφωσής τους, μέσα από προγράμματα που τους επιτρέπουν αφενός μεν τη συνεργασία, αφετέρου δε την οργάνωση της σκέψης τους στη βάση συγκεκριμένων παιδαγωγικών αρχών (Kalantzis & Cope, 2005· Wiggins & Mc Tighe, 2005).

Προγράμματα όπως το συγκεκριμένο υπηρετούν το στόχο της ανατροπής της λογικής του ενός σχολικού εγχειριδίου και συμβάλλουν σε μια πιο αποτελεσματική διδασκαλία στη σημερινή σχολική τάξη, η οποία χαρακτηρίζεται από πολυμορφία και ανομοιογένεια. Ανταποκρίνονται, δηλαδή, στην ανάγκη για δημιουργία και εφαρμογή Προγραμμάτων Σπουδών 'ανοικτών', τα οποία επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό της τάξης να σταθμίσει τις ανάγκες των μαθητών του και να εφαρμόσει ανάλογες

μεθόδους διδασκαλίας, επιλέγοντας ή δημιουργώντας το κατάλληλο διδακτικό υλικό.

Η ανάπτυξη τέτοιων εργαλείων καθιστά τους εκπαιδευτικούς ικανούς δημιουργούς αποτελεσματικών σχεδίων μαθημάτων. Με αυτό τον τρόπο η επιδίωξη να διαπεραστεί η ύλη, όπου εκπαιδευτικοί και μαθητές διανύουν μια πορεία μέσα σε ένα εγχειρίδιο, κάνοντας προσπάθεια «κάλυψης» του περιεχομένου μέσα στον ορισμένο χρόνο, μετατρέπεται σε μια «αποκάλυψη» (Kalantzis & Cope, 2005) όσων πραγματικά κρύβει το περιεχόμενο. Ακολουθώντας αυτή την κατεύθυνση οι εκπαιδευτικοί μπορούν να σχεδιάσουν τη διδασκαλία τους έτσι ώστε, αναλύοντας το Πρόγραμμα Σπουδών και τα σχολικά βιβλία των Μαθηματικών, να καταλάβουν καλύτερα όχι μόνο τι αποκαλύπτουν, αλλά κυρίως τι αποκρύπτουν και να καταστήσουν ξεκάθαρη και εμφανή για τους μαθητές την ύπαρξη των σημαντικών μαθηματικών ιδεών και τη διασύνδεσή τους. Με αυτό τον τρόπο, οι εκπαιδευτικοί δεν εφαρμόζουν απλά έτοιμα διδακτικά σχέδια αλλά εμπλέκονται δυναμικά σε μια διαδικασία σχεδιασμού και επανασχεδιασμού της διδασκαλίας τους.

### **Σημείωση**

<sup>1</sup> **Υπόεργο 1:** Πιλοτική Εφαρμογή διδακτικού σχεδιασμού σε ηλεκτρονική πλατφόρμα, στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση».



**Βιβλιογραφικές Αναφορές**

- Burrows, P. (2005c). The Role of the Teacher-enactor and Author-Publisher. In *Learning by Design*, edited by M. Kalantzis and B. Cope. Melbourne: Victorian Schools Innovation Commission (pp. 197-216).
- Clark, C., & Peterson, P. (1986). Teachers' thought processes. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3<sup>rd</sup> ed.) (pp. 255-296). New York: Macmillan.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P.A. Kirschner (Ed.), *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL* (pp. 61-91). Heerlen: Open Universiteit Nederland.
- Garrison, R. (2009). Implications of Online Learning for the Conceptual Development and Practice of Distance Education. *Journal of Distance Education*, 23 (2), 93-104.
- Guskey, T.R. (2000). *Evaluating Professional Development*, Corwin Press, Thousand Oaks, CA.
- Hershkowitz R. & Schwarz B. (1999). Reflective Processes in a Mathematics Classroom With a Rich Learning Environment, *Cognition and Instruction*, 17:1, 65-92.
- Kalantzis, M. & Cope B. (2004). Designs For Learning. *E-Learning* 1:38-92.
- Kalantzis, M., & Cope, B. (2005). *Learning By Design*. Altona: Common Ground.
- Kalantzis, M. & Cope, B. (2001). *Transformations in Language and Learning: Perspectives on Multiliteracies*. Australia: Common Ground.
- Karunanayaka, S.(n.d.). *Online Learning to Enhance Teacher Professional Development*. Retrieved: February 6, 2011 from [http://wikieducator.org/images/4/4e/PId\\_298.pdf](http://wikieducator.org/images/4/4e/PId_298.pdf).
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington D.C.: National Academy Press.
- Luke, A., Courtney C., Lin A. & Freebody P. (2003). *The Singapore Classroom Coding Scheme, Technical Report*. National Institute of Education, Center for Research on Pedagogy and Practice, Singapore.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: an Expanded Sourcebook*, Thousand Oaks, Calif., Sage.
- New London Group (1996). A Pedagogy of Multiliteracies: Designing Social Futures. *Harvard Educational Review*, 66, 60–92.
- Stigler, J., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap*. New York: The Free Press.
- Waheed, H. et al. (2011). Collaborative Web-based Teacher Professional Development system: A new direction for Teacher Professional Development in Malaysia. *The Special Issue on Behavioral and Social Science*, 1 (7), 208-216.
- Wiggins, G. & Mc Tighe, J. (2005). *Understanding by Design* (2nd ed.). Alexandria, VA: ASCD.

**Abstract**

This paper describes the pilot implementation of the Learning by Design web planning environment in constructing lesson plans of Mathematics instruction for primary school. More particularly, it presents teachers' perceptions about their participation in this professional development experience. This web based platform is an innovative digital tool that reshapes the traditional design of the Mathematics course and the role of teachers and students in the teaching and learning process. It can be used by teachers for the planning of their teaching practice while via web-based design and publishing of their instructional designs, teachers can exchange their learning projects.

**Νίκα Στέλλα,**

εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης,  
e-mail: snika@upatras.gr

**Σπανός Βασίλειος,**

εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης,  
e-mail: basspanos@gmail.com

**Χαϊδογιάννου Χρυσούλα,**

εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης,  
e-mail: xaidogiannou@gmail.com