

ΕΠΑΓΓΕΜΑΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ

Δέσποινα Πόταρη

ΕΚΠΑ

Ευχαριστίες

Το πρόγραμμα “Enhancing Differentiated Instruction and Cognitive Activation in Mathematics Lessons by Supporting Teacher Learning (EDUCATE)”, χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η παρούσα παρουσίαση δεσμεύει μόνο τους συντάκτες της και η Επιτροπή δεν ευθύνεται για τυχόν χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτή.



Erasmus+



Προσανατολισμοί στην επαγγελματική εξέλιξη των εκπαιδευτικών

- Εστίαση στις γνωστικές ανάγκες των μαθητών και σε μαθηματικές διεργασίες και στην ανάπτυξη της γνώσης των εκπαιδευτικών (e.g. Ball, Lubienski & Mewborn, 2001)
- Προσεγγίσεις που εστιάζουν στην πρακτική της διδασκαλίας
 - Μελέτη μαθήματος (Hart, Alston & Murata, 2011)
 - Βίντεο clubs (Wallin & Amador, 2019)
 - κοινότητες διερεύνησης (Jaworski, 2006)
- Πρόσφατη εστίαση στις ανάγκες των μαθητών από διαφορετικά κοινωνικά ή πολιτισμικά πλαίσια (Civil, Hunter & Crespo, 2019)

Εστίαση της παρέμβασης

- Πρακτικές επαγγελματικής εξέλιξης στο πλαίσιο του EDUCATE «Enhancing Differentiated Instruction and Cognitive Activation in Mathematics Lessons by Supporting Teacher Learning”
 - Ευρωπαϊκό πρόγραμμα – συντονίζεται από το Πανεπιστήμιο Κύπρου (Χαράλαμπος Χαραλάμπους)
 - Στόχος: Η υποστήριξη των εκπαιδευτικών ώστε να σχεδιάζουν και να χρησιμοποιούν στη διδασκαλία τους μαθηματικά προκλητικές δραστηριότητες που να εμπλέκουν όλους τους μαθητές στη σχολική τάξη

Το πλαίσιο της Επαγγελματικής εξέλιξης

- Στο πρόγραμμα συμμετείχαν 4 χώρες
- Αναπτύχθηκε υλικό επιμόρφωσης (5 modules) βασισμένο σε συγκεκριμένες περιπτώσεις πρακτικής
- Βάση του ο αναστοχασμός μέσα από βίντεο clubs

Ορίζοντας τη μαθηματική πρόκληση;



Πώς διαμορφώνεται η μαθηματική πρόκληση στη σχολική τάξη;

-
-
-
-
-
-
-



- *Το Μοντέλο Εξέλιξης των Μαθηματικών Έργων (προσαρμοσμένο από τους Stein κ.ά., 2000).*

Παράδειγμα δραστηριότητας από τα modules

- **Δραστηριότητα 2 - Παρατηρώντας τη Διαδικασία Εισαγωγής του Έργου στην Τάξη**
- Να παρακολουθήσετε το οπτικογραφημένο απόσπασμα της διδασκαλίας στην Α' Λυκείου στην Ελλάδα, στο οποίο παρουσιάζεται πώς ο εκπαιδευτικός εισαγάγει το έργο στην τάξη του. Στην ομάδα σας:
- (α) Να αναγνωρίσετε τους τρόπους με τους οποίους ο εκπαιδευτικός προσπαθεί να διευκολύνει την πρόσβαση όλων των μαθητών/τριών στην κεντρική μαθηματική ιδέα του έργου. Να διευκρινίσετε τον ρόλο των ψηφιακών εργαλείων σε αυτή την προσπάθεια.
- (β) Να προτείνετε εναλλακτικούς τρόπους εισαγωγής του έργου στην τάξη λαμβάνοντας υπόψη τον ρόλο των εργαλείων και των διαφορετικών αναπαραστάσεων. **(module 4, συζήτηση στην ολομέλεια, εισάγοντας το έργο)**

Παράδειγμα δραστηριότητας από τα modules

- **Δραστηριότητα 3 - Αναγνώριση και Ανταπόκριση σε Στιγμές Έκτακτης Ανάγκης**
- Το ακόλουθο "κουαρτέτο γνώσης" είναι αυτό που ο Tim Rowland πιστεύει ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να γνωρίζουν για να διδάξουν τα Μαθηματικά. Θα επικεντρωθούμε στη διάσταση της γνώσης διαχείρισης των απρόοπτων συμβάντων.

Η εγρήγορση περιγράφει πώς ένας εκπαιδευτικός αποκρίνεται σε ερωτήσεις, ιδέες ή γεγονότα που προκύπτουν αυθόρμητα κατά τη διάρκεια του μαθήματος, τα οποία ο/η ίδιος/α ίσως δεν έχει προβλέψει. Μπορείτε να θυμηθείτε τέτοιες στιγμές σε ένα μάθημα Μαθηματικών που διδάξατε; Πώς ανταποκριθήκατε;

module 5, Δημιουργία κουλτούρας στην τάξη για την ενίσχυση Της μαθηματικής πρόκλησης και της διαφοροποίησης: νόρμες στην τάξη

Το Κουαρτέτο της Γνώσης		
Μετασχηματισμός Πώς επικοινωνείτε τις μαθηματικές ιδέες σας	Σύνδεση Πώς σειροθετείτε και συνδέετε τα Μαθηματικά που διδάσκετε	Εγρήγορση Πώς ανταποκρίνεστε σε απρόοπτα συμβάντα στην τάξη
Θεμέλια Τι γνωρίζετε για τα Μαθηματικά και τη διδασκαλία τους		

Προσαρμοσμένο από τον Rowland (2013)

Το πλαίσιο επαγγελματικής ανάπτυξης στην Ελλάδα

Ομάδα	Μελλοντικοί/ Εν ενεργεία	School level	Πλήθος εκπαιδευτικών	Πλήθος εφαρμογών	Πλήθος συναντήσεων
A	Μελλοντικοί	-	5	11	6
B	Εν ενεργεία	Γυμνάσιο	5	15	6
C	Εν ενεργεία	Γυμνάσιο	6	15	6
D	Εν ενεργεία	Λύκειο	6	20	8
Σύνολο	-	-	22	61	26

Οι πρακτικές επαγγελματικής εξέλιξης στην ομάδα του Λυκείου

- Ταξινόμησαν προβλήματα ως προς τη μαθηματική πρόκληση που μπορούσαν να δημιουργήσουν στην τάξη
- Συζήτησαν γύρω από πρακτικές διαφοροποίησης της διδασκαλίας και μαθηματικές πρόκλησης σε διάφορες φάσεις της διδασκαλίας και συνέδεσαν τις πρακτικές με την κουλτούρα της τάξης
- Σχεδιάσαν και πραγματοποιούσαν μαθήματα με βάσει συγκεκριμένες πρακτικές, επέλεξαν σύντομα επεισόδια που σχετίζονταν με τη διαφοροποίηση και τη μαθηματική πρόκληση πάνω στα οποία γινόταν συζήτηση στις συναντήσεις

Οι δραστηριότητες που σχεδίασαν οι εκπαιδευτικοί

- Μοντελοποίηση πραγματικής κατάστασης (π.χ η τοποθέτηση ενός καθρέπτη στον τοίχο ώστε να φαίνεται ολόκληρο το είδωλό μας από απόσταση 1 μέτρου)
- Διατύπωση και τεκμηρίωση μιας εικασίας μέσα από γεωμετρική διερεύνηση
- Κατασκευή προβλημάτων από τους μαθητές (π.χ που να μοντελοποιούνται με επίλυση μια εξίσωσης πρώτου βαθμού)
- Κατασκευή σχημάτων μέσα από χειραπτικά υλικά (τρίγωνα μέσα από ξύλινες ράβδους διαφορετικών μηκών)
- Επίλυση ασκήσεων υψηλής δυσκολίας (π.χ επίλυση πολυωνυμικών εξισώσεων, εφαρμογή των τύπων Vieta)

Η νοηματοδότηση της μαθηματικής πρόκλησης

- Στο σχεδιασμό:
 - στοιχεία μαθηματικής διερεύνησης και ανάπτυξης συλλογισμών καθώς και διατύπωση ορισμών
 - πολύπλοκες μεθόδους επίλυσης προβλημάτων και έμφαση στην ακρίβεια και αυστηρότητα των μαθηματικών
- Στην τάξη
 - Διατήρηση μέσα από ερωτήσεις επέκτασης, μειωμένο βαθμό παρέμβασης, ερωτήσεις επεξήγησης, νόρμες επικοινωνίας και συνεργασίας

Διαφορετικές θέσεις των εκπαιδευτικών γύρω από τη μαθηματική πρόκληση



Τετράγωνο

▪ Τετραγωνική ρίζα

• Από την πλευρά στο εμβαδόν

όταν η πλευρά ενός τετραγώνου
είναι 3 το εμβαδόν του είναι
είναι 6 το εμβαδόν του είναι
είναι α το εμβαδόν του είναι

• Από το εμβαδόν στην πλευρά

όταν το εμβαδόν ενός τετραγώνου
είναι 16 η πλευρά του είναι
είναι 25 η πλευρά του είναι
είναι 2 η πλευρά του είναι ο αριθμός που συμβολίζεται

- (απόπειρα) **Ορισμός:** ονομάζουμε τετραγωνική ρίζα του αριθμού, συμβολίζεται τον αριθμό με την ιδιότητα
δηλαδή ισχύει η ισοδυναμία
....., \Leftrightarrow ,

▪ Ρίζα μεγαλύτερης τάξης (ζυγής)

• Από το εμβαδόν στην πλευρά (συνέχεια)

Όταν το εμβαδόν ενός τετραγώνου
είναι $\sqrt{2}$ η πλευρά του είναι αριθμό τον οποίο συμβολίζουμε
..... *
είναι $\sqrt[3]{2}$ η πλευρά του είναι αριθμό τον οποίο συμβολίζουμε
..... *

Αναστοχασμός στις συναντήσεις

- Η μεγάλη πρόκληση εδώ είναι ότι για πρώτη φορά διερωτόμαστε γιατί χρειαζόμαστε αυτό [την τετραγωνική ρίζα], το δεύτερο είναι η εμφάνιση σ αυτές τις έννοιες πέρα από τον ορισμό. Δεν υπάρχει αυτό το βάθος όταν δίνω τον ορισμό και αρχίζω να κτίζω στον ορισμό... (T3)
- Το πρώτο ζήτημα που βλέπω είναι ο ορισμός της τετραγωνικής ρίζας και το άλλο το είδος των αριθμών. Θα έδινα έμφαση στον ορισμό των ριζών, τι είναι αυτά τα πράγματα, πώς ορίζονται. Η ρίζα είναι μια διαδικασία και αυτό δικαιολογεί το σύμβολο. Είναι σημαντικό να εισάγουμε τους μαθητές στη διαδικασία που οδηγεί στη ρίζα. Και για αυτό χρησιμοποιώ το σύμβολο... (T5)
- Μαθηματική πρόκληση μέσα από έμφαση στο περιεχόμενο και συμβολισμό (ακρίβεια και αυστηρότητα) vs μαθηματική διερεύνηση και ανακάλυψη του ορισμού

Η νοηματοδότηση της διαφοροποίησης

- **Σχεδιασμός**
- Προβλήματα με περισσότερες από μια λύση (π.χ το σχεδιασμό καθέτων ευθυγράμμων τμημάτων που έχουν τα άκρα τους στις πλευρές τετραγώνου)
- Διάθεση εργαλείων (π.χ τετραγωνισμένο χαρτί, χειραπτικό ή ψηφιακό υλικό, αναπαραστάσεις)
- Εργασία των μαθητών σε ομάδες
- Χρήση πλαισίου οικείου στους μαθητές,
- Διαφορετικής δυσκολίας ασκήσεις
- Γραπτές υποδείξεις που οι μαθητές θα χρησιμοποιούσαν όταν θα χρειάζονταν βοήθεια και επεκτάσεις

Η νοηματοδότηση της διαφοροποίησης

- **Στην τάξη**
- Υπενθύμιση προηγούμενων γνώσεων
- Συζήτηση γύρω από το πραγματικό πλαίσιο και τις βασικές μαθηματικές ιδέες
- Παροχή ατομικής βοήθειας μέσα από εστιασμένες ερωτήσεις
- Ενθάρρυνση μαθητών να εκφράσουν τη σκέψη τους και να ακούσουν τους συμμαθητές τους
- Συζήτηση των διαφορετικών λύσεων των μαθητών στην τάξη

Η νοηματοδότηση της διαφοροποίησης

- Απόψεις ιδιαίτερα στις αρχικές συναντήσεις
 - «κάθε μαθητής μπορεί να σκεφτεί», «πρέπει να γνωρίζουμε τους μαθητές μας για να κάνουμε διαφοροποίηση», «είναι δύσκολο γιατί κάποιοι μαθητές έχουν πολλές δυσκολίες»
- Πιο εστιασμένες απόψεις αργότερα
- «η σύνδεση αλγεβρικού και γεωμετρικού πλαισίου», «η σταδιακή γενίκευση των απαιτήσεων του προβλήματος», «η χρήση εργαλείων για πειραματισμό», «η κατασκευή προβλημάτων από τους μαθητές» και «η χρήση γραπτών υποδείξεων».

Σκέψεις και συμπεράσματα

- Το πλαίσιο επαγγελματικής εξέλιξης υποστήριξε καινούργιες κατανοήσεις και πρακτικές για τη διδασκαλία των μαθηματικών με κεντρικά χαρακτηριστικά τη μαθηματική πρόκληση και διαφοροποίηση
- Σχόλια εκπαιδευτικών
 - « Κατάλαβα τη σημασία των ερωτήσεων στην εμπλοκή όλων των μαθητών με καταστάσεις μαθηματικής πρόκλησης»
 - « Παρατήρησα ότι οι μαθητές στην τάξη που έκανα τις διδασκαλίες πήγαν πολύ καλύτερα από τις άλλες τάξεις ιδιαίτερα σε σχέση με τη στάση τους για τα μαθηματικά»
 - «Τώρα προσπαθώ να ενθαρρύνω όλους τους μαθητές να εκφράσουν τις απόψεις τους. Προτιμώ η σωστή απάντηση να προκύψει από τις διαφωνίες τους»
 - «Άρχισα να προσέχω περισσότερο τις ερωτήσεις που θέτω στους μσθητές και να αποφεύγω να δίνω απαντήσεις»
 - «Έφτιαξα για πρώτη φορά ομάδες και το δοκιμάζω και σε άλλες τάξεις»

- Ευχαριστώ