



νόρμες σε μια διδασκαλία με διαφοροποίηση και αυξημένη μαθηματική πρόκληση

- Ε. Αποστολοπούλου
- Α. Κουλούρης
- Α. Πετεινάρα
- Α. Σίδερης
- Κ. Σιώπη
- Κ. Στουραϊτης

8ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Μαθηματικών, Λευκωσία, 6-8 Δεκεμβρίου
2019

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+



Educate

Ενίσχυση της Διαφοροποιημένης
Διδασκαλίας και της γνωστικής
ενεργοποίησης των μαθητών στα
Μαθηματικά μέσω της στήριξης της
εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών

Διαφοροποιημένη διδασκαλία

- Γιατί;
- Τι δεν είναι
- Τι, περίπου, είναι

Μαθηματικά με Πρόκληση

- Χωρίς έτοιμη μεθοδολογία
- Διερεύνηση
- Στρατηγική επίλυσης

Νόρμες

- Κοινωνικές νόρμες
- Κοινωνικομαθηματικές νόρμες
Yackel & Cobb, 1996

Κοινωνικές νόρμες

- Δηλώνουμε τη συμφωνία ή τη διαφωνία μας
- Ο διδάσκων επικυρώνει τη γνώση και αποσαφηνίζει τις αμφιβολίες (Toscano, Sanchez & Garcia, 2009)
- Η συνεργασία στην ομάδα απαιτεί συμφωνία για τη διαδικασία λύσης του προβλήματος (Tatsis & Koleza, 2008)
- ✓ Όλες οι απόψεις και όλοι οι μαθητές έχουν το ίδιο δικαίωμα να ακουστούν και να διεκδικήσουν την αποδοχή

Κοινωνικομαθηματικές νόρμες

- Η ενεργός και υψηλής ποιότητας συμμετοχή των μαθητών σε μαθηματικές συζητήσεις (Partanen & Kaasila, 2015)
- ✓ Όταν διαπιστώνω ότι μια εξήγηση ή ένας συλλογισμός έχει κατανοηθεί από την πλειοψηφία της τάξης επιμένω να χρησιμοποιούν «αυστηρή» μαθηματική ορολογία.

Στοιχεία διδασκαλίας

- 6 παρατηρητές και η καθηγήτρια ΕΚΠΑ
- Διάρκεια 78 '
- 3 ομάδες με τέσσερεις μαθητές
 - 1 ομάδα με πέντε μαθητές
 - 1 ομάδα με τρεις μαθητές

Τα ερωτήματα

- **1.** Αν ένα πολυώνυμο έχει ρίζες τους αριθμούς 2, 3 και 4:
 - α) να βρείτε τον, πιθανό, τύπο του
 - β) ποιος μπορεί να είναι ο βαθμός του;
 - γ) υπάρχουν άλλα πολυώνυμα με τις ίδιες ρίζες 2, 3 και 4; Τι βαθμό θα έχουν;
- **2.** Αν για ένα πολυώνυμο ισχύει $P(2)=P(3)=P(4)=1$
 - α) να βρείτε τον, πιθανό, τύπο του
 - β) ποιος μπορεί να είναι ο βαθμός του;

Αν επιπλέον $P(0)=-47$

- γ) να βρείτε τον, πιθανό, τύπο του
- δ) ποιος μπορεί να είναι ο βαθμός του;
- ε) υπάρχουν άλλα πολυώνυμα που ικανοποιούν τις παραπάνω συνθήκες; Τι βαθμό θα έχουν;

Ερευνητικά ερωτήματα

1. Ποιες νόρμες ανιχνεύονται κατά την διάρκεια μιας διδασκαλίας των Μαθηματικών με χαρακτηριστικά διαφοροποίησης και αυξημένης μαθηματικής πρόκλησης;
2. Ποιες απο αυτές τις νόρμες και με ποιο τρόπο υποστηρίζουν την διαφοροποίηση της διδασκαλίας με διατήρηση της μαθηματικής πρόκλησης;

Μεθοδολογία

- Καταγραφή των νορμών που ανιχνεύει στα μαθήματα του κάθε διδασκων
- Ανεξάρτητη ανάλυση των νορμών στο βιντεοσκοπημένο μάθημα
- Διαβούλευση και κοινή κατάληξη νορμών

Οι νόρμες

- Κοινωνικομαθηματικές νόρμες
 1. Διερεύνησης
 2. Μαθηματικής επικοινωνίας

- Κοινωνικές νόρμες
 3. Συνεργασίας
 4. Εγκυροποίησης
 5. Διατύπωσης γνώμης
 6. Αναζήτησης βοήθειας

1. Νόρμα Διερεύνησης

Η μαθηματική διερεύνηση είναι βασικό στοιχείο στα μαθηματικά. Βασική διάσταση του «κάνω μαθηματικά» είναι η διερεύνηση.

1. Αν ένα πολυώνυμο έχει ρίζες τους αριθμούς 2, 3 και 4:
β) ποιος μπορεί να είναι ο βαθμός του;

- το λιγότερο που μπορεί να έχει είναι x^3
- Γίνεται; Αν έχει x^3 και από [τις επιμεριστικές] βγει κάπου $-x^3$ και φύγουνε;
- Νομίζω όχι, αφού ο τύπος είναι $(x-2)(x-3)(x-4)\pi(x)$ άρα μπορεί να είναι x^4, x^5, \dots
δηλ. τουλάχιστον 3^{ου} βαθμού.

Η ερευνήτρια ρωτάει μια ομάδα:

- Αν σας έλεγε το πρόβλημα ότι το πολυώνυμο έχει ρίζες μόνο τους 2, 3, 4, θα άλλαζε κάτι;
- Θα έπρεπε να περιορίσουμε το $\pi(x)$... ποια μορφή μπορεί να πάρει

2. Νόρμα της Μαθηματικής Επικοινωνίας

Τόσο οι άτυπες όσο και οι τυπικές μαθηματικές διατυπώσεις είναι αποδεκτές. Η μετάβαση από τις άτυπες στις τυπικές δεν εμποδίζει την διερεύνηση και ευνοεί την κατανόηση.

Μαθήτριά γράφει στον πίνακα: $(\chi-\rho)\pi$

Ε: σας αρέσει; Είναι λίγο σκόρπιο, λίγο ορφανό, πως θα το συμπληρώνατε;

..... $(\chi-2)(\chi-3)(\chi-4)\pi(\chi)$

3. Νόρμα της Συνεργασίας

Η συνεργασία μεταξύ των μαθητών σε μικρές ομάδες και στην τάξη, επιδιώκεται και υποστηρίζεται.

Ε: η συγκρότηση των ομάδων αφήνεται στην πρωτοβουλία των μαθητών *γιατί έτσι νοιώθουν καλά μεταξύ τους...* διότι αν δεν υπάρχει καλό συναισθηματικό υπόβαθρο δεν μαθαίνεις, αν ο μαθητής δεν αισθάνεται ασφαλής στην τάξη ... σωματικά και πνευματικά δεν μπορεί να υπάρξουν θετικά αποτελέσματα

4. Νόρμα της Εγκυροποίησης

Η εγκυροποίηση ενός ισχυρισμού είναι αποτέλεσμα διαπραγμάτευσης σε επίπεδο ομάδας και ολομέλειας.

- Κατανόηση από όλους τους μαθητές
- Αποδεκτή η έλλειψη κατανόησης
- Η αξιολόγηση των ισχυρισμών γίνεται από τους μαθητές
- Ακούγονται όλες οι εναλλακτικές απαντήσεις των μαθητών
- Πρόκληση για συμπλήρωση – επέκταση των απαντήσεων
- Η εγκυρότητα μιας απάντησης δεν είναι απόφαση μιας «αυθεντίας»

5. Νόρμα της Διατύπωσης γνώμης

Όλοι οι μαθητές έχουν δικαίωμα να διατυπώσουν την γνώμη τους. Οι απόψεις είναι ισότιμες και συμβάλλουν στον προβληματισμό.

«όποια ομάδα θεωρεί ότι δεν έχει προχωρήσει ικανοποιητικά... ποια είναι η προσπάθεια της;»

6. Νόρμα Αναζήτησης βοήθειας

Ενθαρρύνεται η αναζήτηση βοήθειας, αφού είναι αποδεκτό ότι όλοι οι μαθητές δεν έχουν το ίδιο υπόβαθρο.

- Το βιβλίο
- Έτοιμες υποδείξεις
- Οι συμμαθητές
- Οι παρευρισκόμενοι εκπαιδευτικοί

Οι νόρμες

- Κοινωνικομαθηματικές νόρμες
 1. Διερεύνησης
 2. Μαθηματικής επικοινωνίας

- Κοινωνικές νόρμες
 3. Συνεργασίας
 4. Εγκυροποίησης Σε αντίθεση
 5. Διατύπωσης γνώμης
 6. Αναζήτηση βοήθειας Δεν ανιχνεύθηκε



Ευχαριστούμε

- **Ευσταθία Αποστολοπούλου**, efsapostol@yahoo.gr
- **Ανδρέας Κουλούρης**, akoulouris13@gmail.com
- **Αλεξάνδρα Πετεινάρα**, alexpet@ath.forthnet.gr
- **Απόστολος Σίδερης**, aposider@gmail.com
- **Καλλιόπη Σιώπη**, kalsiopi@gmail.com
- **Κωνσταντίνος Στουραΐτης** stouraitisk@gmail.com