

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ «ΚΙΚΑΝ-SHIDO» ΕΞΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΙΣΟΤΗΤΑΣ ΤΡΙΓΩΝΩΝ

Μπογιατζή Αικατερίνη

ΠΜΣ Διδακτικής και Μεθοδολογίας των Μαθηματικών ΕΚΠΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γεωμετρία στη μέση εκπαίδευση ασχολείται με κύρια θέματα: τη μέτρηση του μήκους, του εμβαδού και του όγκου καθώς και την εξερεύνηση των εννοιών της ισότητας και της ομοιότητας (Wu, 2005). Η ισότητα είναι ενσωματωμένη στις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών και είναι αναγκαία για να κατανοήσουν τη δομή του περιβάλλοντος (Otalora, 2016). Η Wu (2005) ισχυρίζεται ότι η διδασκαλία αυτής της έννοιας είναι εστιασμένη στον στατικό ανεπίσημο ορισμό «ισότητα είναι όταν έχω ίδιο μέγεθος και ίδιο σχήμα» (σελ. 5), κάτι που δεν συμβαίνει όταν οι μαθητές καλούνται να την συσχετίσουν με επίπεδους μετασχηματισμούς. Όταν οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να εξερευνήσουν πιθανές συνθήκες ισότητας τριγώνων, είναι σε θέση να αναπτύξουν επιχειρήματα για το ποιοι είναι οι πιθανοί συνδιασμοί γωνιών και πλευρών. Ο βασικός λόγος, για τον οποίο ένας ελάχιστος αριθμός συνθηκών αρκεί, είναι μια βασική έννοια που πρέπει να κατανοήσουν οι μαθητές. Τα ευρήματα της έρευνας έχουν δείξει ότι οι μαθητές ενδέχεται να μην είναι σε θέση να αντιληφθούν μια γεωμετρική ιδιότητα χωρίς να τοποθετηθεί το πραγματικό αντικείμενο μπροστά τους (Fujita et al., 2004). Όταν θέλουμε να κατανοήσουν και να δικαιολογήσουν ότι δύο τρίγωνα είναι ίσα, προτείνεται να δείξουμε στους μαθητές δύο πανομοιότυπα τρίγωνα από κομμένο χαρτί, τοποθετώντας το ένα πάνω στο άλλο. Παρόλο που δεν έχουν κάνει μια αυστηρή μαθηματική απόδειξη, το έχουν δει να συμβαίνει μπροστά στα μάτια τους (Piatek-Jimenez 2008).

Το μαθηματικό έργο, με το οποίο καλούνται οι μαθητές να ασχοληθούν, καθορίζει το επίπεδο σκέψης στο οποίο αυτοί εμπλέκονται και το τι θα μάθουν (Hiebert et al., 1996). Η Boaler (1998) αναφέρει πως οι εκπαιδευτικοί μαθηματικών έχουν αντιληφθεί ότι οι μαθητές δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεθόδους και κανόνες που έχουν μάθει στο σχολείο επειδή δεν τους κατανοούν πλήρως, μάλιστα συσχετίζουν αυτήν την έλλειψη κατανόησης με τον τρόπο που διδάσκονται τα μαθηματικά. Αυτό και παρόμοια επιχειρήματα έχουν συμβάλει στην αυξανόμενη υποστήριξη για «ανοιχτές» μορφές μαθηματικών δραστηριοτήτων. Εάν στους μαθητές δίνεται «ανοιχτή», ερευνητική εργασία που απαιτεί να παίρνουν τις δικές τους αποφάσεις, να σχεδιάζουν τις δικές τους διαδρομές, να επιλέγουν μεθόδους και να εφαρμόσουν τις μαθηματικές γνώσεις τους, θα επωφεληθούν με διάφορους τρόπους. Η Bingolbali (2011) δίνει μεγάλη σημασία στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων με ερωτήσεις που επιδέχονται διαφορετικές απαντήσεις, αναφέρει τον Leikin (2007, σελ. 2330) ο

οποίος υποστήριξε ότι: «η επίλυση προβλημάτων με διαφορετικό τρόπο, ως μια συνήθεια του νου, απαιτούν και προάγουν την προχωρημένη μαθηματική σκέψη». Το «κλειστό» σημαίνει ότι υπάρχει μόνο μία αποδεκτή διαδρομή, απάντηση, προσέγγιση ή δικαιολόγηση. Το «ανοιχτό» αναφέρεται στην ύπαρξη περισσότερων από μια πιθανές οδούς, απαντήσεις, προσεγγίσεις ή πορείες συλλογισμού. (Sullivan et al., 2000).

Η παρούσα εργασία αφορά την μελέτη ενός βίντεο μαθήματος. Η εκπαιδευτικός δίνει μια «ανοιχτή» δραστηριότητα που αφορά την ανακάλυψη των κριτηρίων ισότητας των τριγώνων. Θα μελετήσουμε, μέσα στην διάρκεια της διδασκαλίας, την διαχείριση από την εκπαιδευτικό στην φάση της αυτόνομης εργασίας των μαθητών. Συγκεκριμένα, θέτονται τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

EE1: Ποιες είναι οι δράσεις της εκπαιδευτικού που υποστηρίζουν τα χαρακτηριστικά μιας «διδασκαλίας ανάμεσα στα θρανία» ή αλλιώς επεισόδιο μαθήματος «*kikan-shido*» ;

EE2: Με ποιο τρόπο οι δράσεις της εκπαιδευτικού υποστηρίζουν την αυτόνομη εργασία των μαθητών σε μια «ανοιχτή» δραστηριότητα στην γεωμετρία;

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η παρούσα μελέτη βασίζεται σε κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες της τοποθετημένης μάθησης, που βλέπουν την ανθρώπινη δραστηριότητα ως αναπόσπαστο μέρος της διαδικασίας της γνώσης που διαμεσολαβείται τόσο από την κοινωνική αλληλεπίδραση όσο και από πολιτιστικά αντικείμενα (Lave & Wenger, 1991). «Οι μέθοδοι διδασκαλίας δεν παρέχουν μόνο μέσα για την απόκτηση δεξιοτήτων, είναι επίσης οι πρακτικές με τις οποίες οι μαθητές μαθαίνουν να συμμετέχουν» (Greeno, 1997, σελ. 9). Οι εκπαιδευτικοί είναι βασικοί παράγοντες της διδασκαλίας στην τάξη και οι πρακτικές που υιοθετούν έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη μάθηση των μαθητών (Hiebert & Morris, 2012). Για αυτό τον λόγο οι ερευνητές της εκπαίδευσης των μαθηματικών έχουν δείξει μεγάλο ενδιαφέρον για τη διερεύνηση της διδασκαλίας στην τάξη των μαθηματικών (Sun & Wang, 2018). Η πρόθεσή μας είναι να περιγράψουμε τις αλληλεπιδράσεις, ως μοτίβο συμμετοχής ολόκληρης της τάξης και να χαρακτηρίσουμε τις ενέργειες του εκπαιδευτικού και των μαθητών σε σχέση με το επεισόδιο μαθήματος: «*kikan-shido*» (Clarke, 2003).

Ορισμός «*kikan-shido*» ή «*Between Desk Instruction*» (BDI).

Οι Ιάπωνες δάσκαλοι χρησιμοποιούν τον όρο «*kikan-shido*» που σημαίνει «*Between Desk Instruction*» (BDI), δηλαδή διδασκαλία ανάμεσα στα θρανία, περιγράφοντας τη φάση του μαθήματος που οι μαθητές συμμετέχουν στο κάθισμά τους, μερικές φορές μεμονωμένα ή σε ομάδες, ενώ ο δάσκαλος περιπλανιέται στην τάξη, παρέχοντας υποστήριξη και αλληλεπιδρώντας με τους μαθητές, ανάλογα με τις απαιτήσεις (O'Keefe et al., 2006).

Ο λόγος που μελετάμε την διδασκαλία με τον χαρακτηρισμό «*kikan-shido*» είναι γιατί είναι μια δραστηριότητα που είναι οικεία στους εκπαιδευτικούς σε κάθε χώρα (Roche & Clarke, 2015). Σε πολλές διεθνείς έρευνες βλέπουμε ότι «Η εκδήλωση μαθήματος «*Kikan-Shido*» όχι μόνο μπορεί να χρησιμεύσει ως βάση για σύγκριση της πρακτικής στην τάξη σε διάφορες χώρες, αλλά παρέχει επίσης αποδεικτικά στοιχεία για τη φύση του μαθήματος με ένα συγκεκριμένο πρότυπο συμμετοχής ολόκληρης της τάξης» (Clarke ,2004, σελ.7). Στο άρθρο των O'Keefe et al. (2006) αναπτύχθηκε μια λίστα δράσεων των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια του «*kikan-shido*». (βλ.Πίνακα 1)

Πίνακας 1. Ορισμός των κύριων δράσεων στο «*Kikan-Shido*», (O'Keefe, Xu, & Clarke, 2006)

Δράσεις	Ορισμοί
Παρακολούθηση της δραστηριότητας των μαθητών (Monitoring)	Η διαδικασία με την οποία ο δάσκαλος παρατηρεί την πρόοδο των δραστηριοτήτων και της εργασίας στο σπίτι, επιβεβαιώνει την κατανόηση των μαθητών ή επιλέγει την εργασία τους, με πρόθεση να παρακολουθεί την πρόοδο των μαθητών και να καταγράφει τα επιτεύγματα των μαθητών.
Καθοδήγηση της Δραστηριότητας των Μαθητών (Guiding)	Η διαδικασία με την οποία ο δάσκαλος δίνει πληροφορίες, προκαλεί την ανταπόκριση των μαθητών προκειμένου να προωθήσει τον προβληματισμό ή διευκολύνει την εμπλοκή στη δραστηριότητα, με πρόθεση να ενεργοποιήσει ενεργά την ανάπτυξη της συμμετοχής των μαθητών και της κατανόησης του αντικειμένου.
Οργάνωση (Organizational)	Η διαδικασία με την οποία ο δάσκαλος διανέμει και συλλέγει υλικό ή οργανώνει το φυσικό περιβάλλον στην τάξη, με σκοπό να υποστηρίξει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μαθητών και να διευκολύνει τη συμμετοχή των μαθητών στις μαθησιακές δραστηριότητες.
Κοινωνική συζήτηση (Social Talk)	Ο καθηγητής ασχολείται με συνομιλίες που δεν σχετίζονται με το αντικείμενο ή την τρέχουσα δραστηριότητα κατά την εργασία

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Το πρόβλημα

Το πρόβλημα που δόθηκε στις μαθήτριες ήταν μια δραστηριότητα που αφορά τα κριτήρια ισότητας τριγώνων. Είναι μια «ανοιχτή» δραστηριότητα, ζητάει την κατασκευή ενός τριγώνου και την περιγραφή των βημάτων με στόχο να «ανακαλυφθεί» ο ελάχιστος απαιτούμενος αριθμός τους ώστε τα τρίγωνα να «εφαρμόζουν» , άρα να είναι ίσα.

Δραστηριότητα	Να φτιάξετε μια λίστα αδηγιών ώστε όποιος την ακολουθήσει να μπορεί να φτιάξει το ίδιο ακριβώς τρίγωνο με το δικό σας.
Υλικά	Μοιρογνομόνιο, διαβήτη, χάρακας, ψαλίδι, κόλλα, μολύβι
Βήματα	<ol style="list-style-type: none"> 1. Κατασκευάστε ένα τρίγωνο στην επόμενη σελίδα , χωρίς να το δείξετε στα μέλη της ομάδας. 2. Καταγράψτε τα βήματα που κάνατε με όσο πιο σαφή τρόπο μπορείτε. 3. Με την σειρά: διαβάστε τις οδηγίες στην υπόλοιπη ομάδα 4. Τα υπόλοιπα μέλη πρέπει να ακολουθήσουν τις οδηγίες και να σχεδιάσουν το τρίγωνό σας στην χρωματισμένη σελίδα. 5. Κόψτε τα τρίγωνα και ελέγξτε αν είναι ίσα. 6. Αξιολογήστε τις οδηγίες σας. 7. Αν τα τρίγωνα δεν είναι ίσα αλλάξτε τις οδηγίες και επαναλάβετε τα βήματα 3,4 και 5. 8. Επικολλήστε τα τρίγωνα της ομάδας σας στην επόμενη σελίδα. 9. Ποιος είναι ο ελάχιστος αριθμός από πλευρές ή γωνίες, που οι φίλοι σας πρέπει να γνωρίζουν , ώστε να φτιάξουν το δικό σας τρίγωνο; Συζητήστε με την ομάδα σας και καταγράψτε.

Πλαίσιο της έρευνας και δεδομένα

Το βίντεο που θα αναλυθεί επιλέχθηκε από την μελέτη: «The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) 1999 Video Study», που έχει διεξαχθεί σε 7 χώρες, για διδασκαλίες μαθηματικών της 8^{ης} τάξης. Η συγκεκριμένη διδασκαλία έχει πραγματοποιηθεί στην Αυστραλία, σε ένα γυμνάσιο θηλέων, σε μια τάξη 26 μαθητριών και αποτελεί το δεύτερο μάθημα, από μια σειρά 12 μαθημάτων, στην ενότητα για την ισότητα των τριγώνων. Τα ερευνητικά δεδομένα που έχουμε είναι: το βίντεο διάρκειας 46 λεπτών, η απομαγνητοφώνηση των διαλόγων, το φύλλο εργασίας που δόθηκε στις μαθήτριες και σύντομος σχολιασμός της εκπαιδευτικού και των ερευνητών.

Ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση βασίζεται στο βίντεο καθώς και στους διαλόγους εκπαιδευτικού και μαθητριών. Υιοθετούμε την ποιοτική ανάλυση περιεχομένου *-deductive content analysis-* (Mayring, 2004), καθώς έχουμε προηγουμένως καθορισμένες θεωρητικές αρχές, με κυρίαρχες κατηγορίες τις χαρακτηριστικές δράσεις στο επεισόδιο «*Kikan-Shido*», σαφή ορισμό τους (βλ.Πίνακα 1.) και έτοιμους κωδικούς (βλ.Πίνακα 2.) . Αρχικά, είδαμε το βίντεο πολλές φορές ώστε να υπάρξει εξοικείωση με τις δράσεις της εκπαιδευτικού. Στο εξής θεωρούμε την διδασκαλία με τα χαρακτηριστικά του «*Kikan-Shido*», ως ένα «επεισόδιο μαθήματος» (Clarke et al., 2006). Ο ισχυρισμός μας είναι ότι ένα τέτοιο μεμονωμένο επεισόδιο μαθήματος προσφέρει βέλτιστο σημείο εισόδου για ανάλυση καθώς, έχει ένα χαρακτήρα αρκετά κοινό (σαφώς ορισμένο) ώστε να είναι αναγνωρίσιμο στα δεδομένα της διδασκαλίας στην τάξη. Η ανάλυση μας ξεκινάει χαρακτηρίζοντας ως επεισόδιο «*kikan-shido*» συγκεκριμένα αποσπάσματα της διδασκαλίας, από την χρονική στιγμή που η καθηγήτρια ξεκινάει να περπατάει ανάμεσα στα θρανία των μαθητριών μέχρι να σταματήσει

για να γίνει συζήτηση με όλη την τάξη ή τελειώσει το μάθημα. Στο δεύτερο στάδιο, η ανάλυση περιλαμβάνει μελέτη σε βάθος του βίντεο σε συνδιασμό με τους διαλόγους στην απομαγνητοφώνηση, γίνεται κωδικοποίηση ώστε να προκύψουν σαφή μοτίβα που θα αναδείξουν τα χαρακτηριστικά του επεισοδίου που μελετάμε, απατώντας τελικά στα ερευνητικά ερωτήματα.

Κωδικοποίηση

Επιλέγουμε την κωδικοποίηση με βάση τους κωδικούς που παρουσίασαν οι O'Keefe et al. (2006) με στόχο να εντοπίσουμε τις ενέργειες της εκπαιδευτικού, μέσα στις κατηγορίες που έχουν ήδη οριστεί (βλ. Πίνακας 1.). Η κωδικοποίηση έγινε με βάση την απομαγνητοφώνηση γραμμή-γραμμή, βλέποντας παράλληλα το βίντεο ώστε να εμπλουτιστούν τα δεδομένα με χειρονομίες, με στάσεις της εκπαιδευτικού και την κυκλοφορία ανάμεσα στα θρανία, πού επιμένει και την αλληλεπίδραση με τις μαθήτριες. Η εστίαση ήταν στις ερωτήσεις της εκπαιδευτικού και σε επιμέρους διαχείριση μικρών μεμονωμένων επεισοδίων αλληλεπίδρασης με κάποια μαθήτρια ή ομάδα μαθητριών.

Πίνακας 2. Kikan-Shido 16 Κωδικοί δράσεων.

M1: επιλογή λύσης για παρουσίαση	M2: παρακολούθηση προόδου
M3: ερώτηση σε μαθητή	M4: παρακολούθηση εργασίας για το σπίτι
G1: ενθάρρυνση μαθητή	G2: καθοδήγηση/συμβουλή στο θρανίο
G3: καθοδήγηση με ερωτήσεις	G4: επαναφορά μαθητή που δεν προσέχει
G5: απάντηση σε ερώτηση	G6: συμβουλές στον πίνακα
G7: καθοδήγηση όλης της τάξης	O1: μοίρασμα υλικών
O2: μάζεμα υλικών	O3: οργάνωση της τάξης
S1: συζήτηση για το σχολείο	S2: συζήτηση για θέματα όχι του σχολείου

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τον ορισμό του «kikan-shido» η συγκεκριμένη διδασκαλία έχει 2 επεισόδια με αυτά τα χαρακτηριστικά, το πρώτο με διάρκεια από 04:46 έως 32:55, συνολικά δηλαδή 26 λεπτά και το δεύτερο από 40:03 έως 45:28, δηλαδή 5 λεπτά , η αυτόνομη εργασία των μαθητών καλύπτει περίπου το 62% της συνολικής διάρκειας του μαθήματος. Στο πρώτο επεισόδιο γίνεται κυρίως η διαχείριση της δραστηριότητας και η συμπλήρωση του φύλλου εργασίας ενώ στο δεύτερο η εκπαιδευτικός αναθέτει τις εργασίες για το σπίτι και γυρνά γύρω από της μαθήτριες για να ελέγξει ποιος έκανε τις προηγούμενες μέχρι να τελειώσει το μάθημα.

Δράσεις οργάνωσης

Η εκπαιδευτικός ξεκινά να κινείται ανάμεσα στα θρανία και μοιράζει το φύλλο εργασίας στις μαθήτριες. Εξηγεί ότι θα δουλέψουν σε ομάδες των 3 ή 4 και προσπαθεί να χωρίσει τις μαθήτριες, η ίδια στα σχόλια για το μάθημα, αναφέρει

ότι αφήνει ελεύθερη την επιλογή ομάδας ώστε να αισθάνονται άνετα. Πρώτη από της κατηγορίες εμφανίζεται η οργάνωση της τάξης και η παρουσίαση των υλικών που χρειάζονται οι μαθητές.

K: «Λοιπόν εσείς οι δύο Άντζελα και Λάουρα, αν μπορείτε να καθίσετε μπροστά και να εργαστείτε με τα δυο κορίτσια... Απλά κατεβάστε τις καρτέκλες σας, μην ανησυχείτε...»(O3)

K: «Τι χρειάζεσαι? Χρειάζεστε τα μοιρογνωμόνια σας...(O1) Μπορείτε να φέρετε ένα γραφείο αν θέλετε λίγο περισσότερο χώρο για να δουλέψετε....(O3)

K: «Φέρτε μια καρτέκλα. Ναι, μπορείτε να το φέρετε ... ναι, να φέρετε το τραπέζι.»(O3)

Δράσεις παρακολούθησης

Καθώς κινείται, περνά από όλες τις ομάδες με την σειρά και παρακολουθεί την πορεία της εργασίας των μαθητριών (κοιτάζει πάνω από τα γραπτά τους, M1), δίνει διευκρινήσεις, δεν φαίνεται να καταγράφει κάπου τις λύσεις τους, μόνο νοερά παρατηρεί και ζητά δικαιολόγηση για τα βήματα που ακολουθούν. Στο δεύτερο συμβάν «*kikan-shido*» αναθέτει την εργασία και ξεκινούν οι μαθήτριες αλλά δεν προλαβαίνει να παρακολουθήσει στενά την εργασία τους (M4) , καθώς εξετάζει ταυτόχρονα ποιος έχει κάνει τις προηγούμενες ασκήσεις.

K: «Δεν πρόκειται να είναι το ίδιο με την Kate; Πρέπει να το βρείτε ,εξαρτάται από το πώς θα το σχεδιάσετε. Σκεφτείτε, πώς θέλετε να το σχεδιάσουν;» (M3)

K: «Μπορείτε είτε να βρείτε γωνίες είτε να βρείτε πλευρές. Ή συνδυασμός και των δύο.» (M2)

K: «Εξαρτάται, αν λειτουργεί, αν σχεδιάζετε το ίδιο τρίγωνο με το οποίο αυτό είναι ίσο. Εάν όχι, το αλλάζετε. Εντάξει? Πρέπει να το δοκιμάσετε.» (M2)

K: «Δούλεψε?» (M2)

K: «Αποφασίσατε λοιπόν ότι αυτό ήταν σημαντικό ή το μήκος της γραμμής ήταν σημαντικό;» (M3)

K: «Λοιπόν, καταλήξατε να καταλάβετε πόσες οδηγίες χρειάζεστε πραγματικά για κάθε μία;» (M3)

K: «Λοιπόν, ποιες γωνίες εσείς - ποιες γωνίες δώσατε;» M: «Έδωσα μια γραμμή πέντε εκατοστών και έπειτα μια ορθή γωνία με μια άλλη γραμμή πέντε εκατοστών.» (M2)

Δράσεις καθοδήγησης

Ξεχωρίσαμε τα αποσπάσματα στα οποία δίνει βοήθεια είτε με την μορφή 'σκαλωσιάς' είτε με κατάλληλες ερωτήσεις με στοχο την εξέλιξη της σκέψης τους και δίνει απαντήσεις στις ερωτήσεις τους.

K: «Σωστά, έτσι χρειάστηκαν όλες αυτές οι οδηγίες για να τελειώσουν το τρίγωνό σας;»(G3)

K: «Ναι, και τη ορθή γωνία, ώστε να είχατε δύο πλευρές και μια ορθή γωνία και στη συνέχεια να τις ενώσετε.» (G1) « Ναι, και μετά;» (G3)

K: «Αυτό είναι λοιπόν ένα από όλα, σκεφτείτε εάν θα μπορούσατε να δώσετε διαφορετικές οδηγίες για να κάνετε το ίδιο τρίγωνο.» (G1)

K: «Όλες οι πλευρές, ναι. Ναι, καταλήγεις με όλες τις ίδιες γωνίες, αλλά τι τους είπες να σχεδιάσουν, πλευρές ή γωνίες;» (G3)

K: «Μέχρι στιγμής είχαμε μόνο δύο τύπους. Υπάρχουν τέσσερα. Υπάρχουν τέσσερις τρόποι που μπορείτε να κάνετε.» (G7)

K: «Έτσι πρέπει να καταλήξετε στον ελάχιστο αριθμό που χρειάζεστε. Λοιπόν, σε πόσα στάδια έχουν σχεδιάσει το τρίγωνό σας χωρίς να χρειάζεται να προσθέσετε τις υπόλοιπες οδηγίες;» (G3)

K: « Ίσως να έχετε πολλές οδηγίες για να ξεκινήσετε και στη συνέχεια θα βρείτε μετά από ένα ζευγάρι ότι το σχεδίασαν.» (G2)

M: «Ποια είναι η διαφορά μεταξύ διχοτόμησης και ...;» K: «Η διχοτόμηση σημαίνει να το κόβουμε στη μέση.» (G5)

Δράσεις κοινωνικής συζήτησης

Εδώ εξετάσαμε αν υπάρχουν στην διάρκεια της διδασκαλίας σημεία όπου η κουβέντα δεν αφορά την δραστηριότητα, τα σημεία αυτά είναι ελάχιστα και προκύπτουν κυρίως στο δευτερο συμβάν «kikan-shido» που αφορά την ενασχόληση με τις εργασίες για το σπίτι.

K: «Elise, δεν ήσουν εδώ.» M: «Ήμουν στο κρεβάτι.» K: «Συγγνώμη?» M: «Ήμουν στο κρεβάτι με παρωτίτιδα.» (S2)

Μέσα στα δεδομένα δεν εμφανίστηκαν καθόλου οι κωδικοί G4, G6, M1, O2.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Μελετώντας τις δράσεις της εκπαιδευτικού, με στόχο να απαντήσουμε στο πρώτο ερευνητικό ερώτημα, βλέπουμε ότι οι κωδικοί με την χαμηλότερη συχνότητα είναι οι S1-S2 που αφορούν σε συνομιλίες που δεν σχετίζονται με σχολικές δραστηριότητες. Ο κωδικός G4, που αφορά την επαναφορά μαθητή που δεν προσέχει στο μάθημα δεν εμφανίστηκε καθόλου όπως και ο G6, που θα εμφανιζόταν αν η καθηγήτρια έδινε οδηγίες στον πίνακα. Άρα η καθηγήτρια δεσμεύεται μόνο με δράσεις που αφορούν την μαθηματική δραστηριότητα με την οποία ασχολούνται οι μαθήτριες. Κατά τη διάρκεια του επεισοδίου «kikan-shido», η καθηγήτρια παρακολούθησε την πρόοδο των μαθητριών, εξέφρασε ερωτήσεις που απαιτούσαν απαντήσεις από τις μαθήτριες, παρείχε οδηγίες ή συμβουλές ατομικά, έκανε ερωτήσεις καθοδήγησης ή 'σκαλωσιάς' και απάντησε

σε ερωτήσεις των μαθητριών. Ζήτησε επίσης από τις μαθήτριες να κάνουν εικασίες και να τις δικαιολογήσουν, με στόχο να καταλήξουν στην ανακάλυψη των προτάσεων που δίνουν δυο ίσα τρίγωνα.

Με κύριο ερώτημα του μαθήματος να ανακαλύψουν τον ελάχιστο αριθμό πλευρών ή γωνιών που απαιτούνται για να κατασκευάσουν δυο ίσα τρίγωνα, μέσα στα πλαίσια συνεργατικής μάθησης, οι δράσεις της εξυπηρετούν αυτόν τον στόχο. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές «κατασκευάζουν τη γνώση κοινωνικά, μέσω του λόγου, της δραστηριότητας και της αλληλεπίδρασης που σχετίζονται με ουσιαστικά προβλήματα» (NCTM, 2014, σελ. 9). Έχει χωρίσει τις μαθήτριες σε ομάδες και η καθοδήγησή της κρίνεται χαμηλή καθώς, από τα παραδείγματα που παραθέσαμε παραπάνω, βλέπουμε πως δεν δίνει κλειστές οδηγίες και βήματα που πρέπει να ακολουθήσουν αλλά, εξετάζει την σκέψη των μαθητών, ενθαρρύνει και επαναδιατυπώνει πολλές φορές αυτό που τις λένε οι μαθήτριες προκειμένου να κατανοηθεί. Αφήνει να μιλήσουν με δικά τους λόγια και ας μην είναι η αυστηρή ορολογία της γεωμετρίας. Συνειδητά δεν επιμένει στις ορολογίες για τις πλευρές και τις γωνίες από την αρχή για να δώσει την ελευθερία να ξεκινήσουν από την προηγούμενη εμπειρία τους (σχόλια εκπαιδευτικού, TIMSS 1999). Δεν αποδοκιμάζει το λάθος και τελικά όλοι συμμετέχουν και προσπαθούν.

Η δραστηριότητα που βλέπουμε εδώ χαρακτηρίζεται «ανοιχτή» και με μεγάλη μαθηματική πρόκληση, δεν είναι συνηθισμένη στις αίθουσες της Αυστραλίας αλλά παρέχει την δυνατότητα να κάνουν εικασίες οι μαθήτριες, να δικαιολογήσουν την στρατηγική που επιλέγουν και να κάνουν συνδέσεις με τις προηγούμενες γνώσεις τους (σχόλια ερευνητή, TIMSS 1999). Η δραστηριότητα έχει πολλαπλές λύσεις και η καθηγήτρια το τονίζει από την αρχή. Οι επιμέρους δράσεις που υποστηρίζουν την διατήρηση της πρόκλησης και των χαρακτηριστικών που την διατηρούν «ανοιχτή» μελετήθηκαν διεξοδικά με στόχο την απάντηση στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα. Δίνει αρκετό χρόνο για την ενασχόληση των μαθητριών, είδαμε στο αρχικό επεισόδιο να είναι γύρω στα 26 λεπτά και αφού δώσουν τις πρώτες ιδέες όσες μαθήτριες έχουν τελειώσει τις προκαλεί να βρουν κι άλλους τρόπους, να φτιάξουν οδηγίες για το ίδιο τρίγωνο, να σκεφτούν κάτι διαφορετικό, να εξελίξουν την σκέψη τους. Ως κυρίαρχη δράση ξεχωρίζουμε την ενθάρρυνση των μαθητριών να συνεχίσουν να σχεδιάζουν, να γράψουν οδηγίες για το τρίγωνο που έφτιαξαν και στην συνέχεια να τις δοκιμάσουν. Η ενθάρρυνση των μαθητών έχει το όφελος της αύξησης της εμπιστοσύνης και των κινήτρων των μαθητών. Εάν πιστεύουν ότι οι προσπάθειές τους αναγνωρίζονται και εκτιμώνται, είναι πιο πιθανό να αφιερωθούν στη δική τους μάθηση (O'Keefe et al., 2006). Η ίδια η εκπαιδευτικός αναφέρει: «κινήθηκα στην τάξη μέχρι να μιλήσω σε όλες τις ομάδες. Είναι σημαντικό κάθε μαθητής να νιώθει ότι είναι σημαντικό μέλος της τάξης και ότι ενδιαφέρομαι για την δουλειά του» (σχόλια εκπαιδευτικού, TIMSS 1999).

Τελικά, οι μαθήτριες φάνηκε να ευνοήθηκαν από τον «ανοιχτό» χαρακτήρα της δραστηριότητας, σε συνδιασμό με τις δράσεις της εκπαιδευτικού στην φάση της

αυτόνομης εργασίας τους, που ήταν σύμφωνες με τα χαρακτηριστικά του «kikan-shido». Ο Schoenfeld (1988) λέει: «οι μαθητές αναπτύσσουν την κατανόησή τους για το μαθηματικά από την εμπειρία τους στην τάξη» και εδώ είδαμε ότι οι μαθήτριες είχαν αυτήν την εμπειρία. Οι δράσεις της εκπαιδευτικού ευνόησαν την δημιουργία εικασιών και τον έλεγχο από τις ίδιες τις μαθήτριες μέσα από συνεργασία με την ομάδα τους, ενέπνευσαν πολλαπλές λύσεις και στρατηγικές. Στην τελική παρουσίαση των λύσεων φάνηκε ότι όλοι είχαν δουλέψει, κατάφεραν να περιορίσουν τις οδηγίες τους σε συνδιασμό τριών στοιχείων των τριγώνων, με μόνο περιορισμό ότι δεν κατάφεραν να προκύψουν και οι 4 διαφορετικοί τρόποι από πριν, κατά την διάρκεια της αυτόνομης εργασίας, αλλά με την συζήτηση στον πίνακα. Επίσης, οι λόγοι για την εμμονή των μαθητριών σε ορθή γωνία (Κ: «Ωστε κάνατε όλοι ορθές γωνίες...οπότε καμμία φαντασία...(γέλια)») προκαλεί το ενδιαφέρον μας για περαιτέρω εστίαση και έρευνα γύρω από το θέμα.

Geometry is the science of correct reasoning on incorrect figures. — George Pólya.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bingolbali, E. (2011). Multiple Solutions to Problems in Mathematics Teaching: Do Teachers Really Value Them?. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(1), 18-31.
- Boaler, J. (1998). Open and closed mathematics: Student experiences and understandings. *Journal for research in mathematics education*, 41-62.
- Clarke, D. (2003, April). Practice, role and position: Whole class patterns of participation. In *Paper presented as part of the symposium "Patterns of Participation in the Classroom" at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.*
- Clarke, D. (2004, April). Kikan-Shido-between desks instruction. In *85th Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.*
- Clarke, D., Emanuelsson, J., Jablonka, E., & Mok, I. A. C. (2006). The learner's perspective study and international comparisons of classroom practice. In *Making Connections* (pp. 1-22). Brill Sense.
- Fujita, T., Jones, K., & Yamamoto, S. (2004). Geometrical intuition and the learning and teaching of geometry.
- Greeno, J. G. (1997). On claims that answer the wrong questions. *Educational researcher*, 26(1), 5-17.
- Hiebert, J., Carpenter, T. P., Fennema, E., Fuson, K., Human, P., Murray, H., & Wearne, D. (1996). Problem solving as a basis for reform in curriculum and instruction: The case of mathematics. *Educational researcher*, 25(4), 12-21.

- Hiebert, J., & Morris, A. K. (2012). Teaching, rather than teachers, as a path toward improving classroom instruction. *Journal of teacher Education*, 63(2), 92-102.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Mayring, P. (2004). Qualitative content analysis. *A companion to qualitative research*, 1(2004), 159-176.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2014). *Position statement on access and equity in mathematics education*. Reston, VA: NCTM
- O'Keefe, C., Xu, L. H., & Clarke, D. (2006). Kikan-shido: Between desks instruction. In *Making Connections* (pp. 73-105). Brill Sense.
- Otálora, Y. (2016). Young Children Understanding Congruence of Triangles within a Dynamic Multi-Touch Geometry Environment. *North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*
- Piatek-Jimenez, K. (2008). Congruence Conditions. *Mathematics Teacher*, 101(6).
- Polya, G. (1945). *How To Solve It*. Princeton University Press.
- Roche, A., & Clarke, D. (2015). Describing the nature and effect of teacher interactions with students during seat work on challenging tasks.
- Schoenfeld, A. H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of 'well-taught' mathematics courses. *Educational psychologist*, 23(2), 145-166.
- Sullivan, P., Warren, E., & White, P. (2000). Students' responses to content specific open-ended mathematical tasks. *Mathematics education research journal*, 12(1), 2-17.
- Sun, L., & Wang, Y. (2018). Chinese and American Elementary Mathematics Teachers' Between Desk Instruction. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 17(4).
- The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) 1999 Video Study <https://www.timssvideo.com/>
- Wu, H. (2005, September). Key mathematical ideas in grades 5–8. In *annual meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, Anaheim*.