

Αναθεωρώντας τις εγγυήσεις: Ενσωματώνοντας τους παιδαγωγικούς και επιστημολογικούς παράγοντες των καθηγητών των μαθηματικών στο μοντέλο της επιχειρηματολογίας του Toulmin

Περίληψη του άρθρου “Nardi, Elena, Biza, Irene and Zachariades, T. (2012) ‘Warrant’ revisited: Integrating mathematics teachers’ pedagogical and epistemological considerations into Toulmin’s model for argumentation. *Educational Studies in Mathematics*, 79(2). pp. 157-173.

Το κυρίως θέμα του άρθρου:

Σε προηγούμενες έρευνες καταλήξαμε ότι οι εκπαιδευτικοί αποφασίζουν να χρησιμοποιήσουν την οπτικοποίηση στη διδασκαλία τους αντικατοπτρίζοντας τους πολλούς και διαφορετικούς ρόλους τους μέσα στην τάξη ως: βοηθοί στην μάθηση των μαθητών, παρουσιαστές των καθιερωμένων μαθηματικών πρακτικών, και σύμβουλοι προετοιμασίας των μαθητών για τις εξετάσεις (Biza, Nardi & Zachariades, 2009). Σε αυτό το άρθρο χρησιμοποιούμε το μοντέλο επιχειρηματολογίας του Toulmin (Toulmin, 1958)¹ για να εξετάσουμε περαιτέρω πώς διαμορφώνουν οι εκπαιδευτικοί τα επιχειρήματά τους όταν συζητούν για τις αποφάσεις που παίρνουν μέσα στην τάξη. Πιο συγκεκριμένα, ενδιαφερόμαστε για την εξάρτηση της αναπτυσσόμενης εγγύησης (warrant) του επιχειρήματος με το πλαίσιο της απόφασης στο οποίο αναφέρεται το συγκεκριμένο επιχείρημα. Ποιές είναι οι εγγυήσεις των εκπαιδευτικών όταν λένε για παράδειγμα: Ναι, θα δεχόμουν στην τάξη μου, μια εξήγηση βασισμένη σε γράφημα.

Υποστηρίζουμε ότι μια βαθύτερη κατανόηση των επιχειρημάτων των εκπαιδευτικών μπορεί να αναπτυχθεί αν αυτά τα επιχειρήματα εξεταστούν στο πλαίσιο των προτεραιοτήτων και των παραγόντων που λαμβάνουν υπόψη τους. Για αυτό δημιουργήσαμε μια συλλογή από δραστηριότητες με σκοπό τον προβληματισμό των εκπαιδευτικών. Η δραστηριότητα για την Εφαπτομένη είναι η δραστηριότητα που χρησιμοποιούμε σε αυτό το άρθρο και αναφέρεται σε κοινές πεποιθήσεις για την εφαπτομένη: Μια γραμμή είναι εφαπτομένη σε μια καμπύλη αν υπάρχει ένα και μόνο ένα κοινό σημείο μεταξύ της γραμμής και της καμπύλης και ότι η εφαπτομένη έχει την καμπύλη σε ένα από τα ημι-επίπεδα που ορίζει. Αυτές οι πεποιθήσεις είναι σωστές σε κάποιες περιπτώσεις, αλλά όχι σε όλες. Για παράδειγμα, στην περίπτωση της εφαπτομένης σε σημείο καμπής μιας καμπύλης, η εφαπτομένη τέμνει την καμπύλη και την χωρίζει σε δύο τμήματα. Η δραστηριότητα για την Εφαπτομένη εστιάζει σε αυτήν την περίπτωση, ζητώντας τη γνώμη των εκπαιδευτικών για δύο προβληματικές απαντήσεις μαθητών στην παρακάτω ερώτηση: Είναι η ευθεία $y = 2$ εφαπτομένη της γραφικής παράστασης της $f(x) = 3x^3 + 2$; Η απάντηση του πρώτου μαθητή είναι αλγεβρική αλλά δεν αιτιολογεί ικανοποιητικά γιατί η ευθεία είναι εφαπτομένη. Απλά βασίζεται στο γεγονός ότι υπάρχει μόνο ένα κοινό σημείο μεταξύ της ευθείας και της καμπύλης. Η απάντηση του δεύτερου μαθητή είναι βασισμένη σε ένα οπτικό επιχείρημα (σχεδιάζοντας την καμπύλη και την ευθεία) και καταλήγει

¹ Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

λανθασμένα ότι η ευθεία δεν είναι εφαπτομένη γιατί “τέμνει” την καμπύλη (σελ. 171). Καλέσαμε 91 εκπαιδευόμενους και εργαζόμενους Έλληνες καθηγητές να απαντήσουν γραπτά σε αυτή δραστηριότητα και μετά πήραμε συνέντευξη από 11 από αυτούς. Σε αυτό το άρθρο καταγράφουμε τα επιχειρήματα των εκπαιδευτικών οι οποίοι έλυσαν το μαθηματικό πρόβλημα της δραστηριότητας της Εφαπτομένης, αξιολόγησαν τις απαντήσεις των μαθητών σ' αυτό το πρόβλημα και περιέγραψαν τα σχόλια που θα έκαναν στους δυο μαθητές. Ακολουθεί η ανάλυση των επιχειρημάτων των καθηγητών που έδειξε μεγάλη ποικιλία εγγυήσεων.

Σημαντικά αποτελέσματα:

- Οι εκπαιδευτικοί βασίζουν τα επιχειρήματά τους σε ποικιλία από εγγυήσεις:
 - Μια *a priori* εγγύηση: μπορεί να είναι: μια *a priori*-επιστημολογική εγγύηση βασισμένη σε ένα μαθηματικό θεώρημα ή έννοια, ή μια *a priori*-παιδαγωγική εγγύηση βασισμένη σε μια παιδαγωγική αρχή.
 - Μια *θεσμική* εγγύηση μπορεί να είναι: μια εγγύηση *θεσμική-αναλυτικού προγράμματος* βασισμένη στις συστάσεις των σχολικών βιβλίων ή *θεσμική-επιστημολογική* εγγύηση με βάση τις συνήθειες πρακτικές της κοινότητας των μαθηματικών.
 - Μια *εμπειρική* εγγύηση μπορεί να είναι: μια *εμπειρική-επαγγελματική* εγγύηση με βάση την διδακτική εμπειρία του ατόμου ή *εμπειρική-προσωπική* βασισμένη στις προσωπικές εμπειρίες μάθησης στα μαθηματικά.
 - Μια *αξιολογική* εγγύηση μπορεί να βασίζεται σε δικαιολογίες παιδαγωγικών επιλογών με βάση προσωπικές πεποιθήσεις.

“Η θέση μας είναι σχετικά απλή: η αποδοχή, ο σκεπτικισμός ή η απόρριψη των μαθηματικών εκφράσεων των μαθητών από τους εκπαιδευτικούς, δεν έχει αποκλειστικά μόνον μαθηματική βάση, όπως φαίνεται, όταν οι εκπαιδευτικοί αξιολογούν και σχολιάζουν τις απαντήσεις των μαθητών. Οι βάσεις τους είναι ευρύτερες και ποικίλες με επιρροές κυρίως παιδαγωγικής, επαγγελματικής και προσωπικής φύσεως και άλλες από το αναλυτικό πρόγραμμα ” (σελ. 161)

- Οι εγγυήσεις των επιχειρημάτων ορισμένων εκπαιδευτικών υποστηρίζονται από ένα άλλο επιχείρημα, που με τη σειρά του υποστηρίζεται από ένα άλλο επιχείρημα, και ούτω καθεξής ...
- “[H] πειστικότητα με την οποία οι καθηγητές επιχειρηματολογούν εξαρτάται από τη σιγουριά και τη διάκριση με την οποία αξιοποιούν την προηγούμενη εμπειρία τους, τις οδηγίες του αναλυτικού προγράμματος και την επαγγελματική τους εξέλιξη και εκπαίδευση” (σελ. 170).
- “Συχνά υπάρχει φανερή διαφορά μεταξύ των εκτός πλαισίου θεωρητικών πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών για τα μαθηματικά και τα παιδαγωγικά με όσα συμβαίνουν στην πράξη. Οπότε, η γνώση των εκπαιδευτικών μπορεί να

διερευνηθεί καλύτερα μέσα σε πλαίσια συγκεκριμένων καταστάσεων” (σελ. 162). Υποστηρίζουμε ότι η δραστηριότητα με την Εφαπτομένη μας έδωσε πληροφορίες για τη διαμόρφωση της επιχειρηματολογίας των εκπαιδευτικών. Γενικότερα, η χρήση τέτοιων δραστηριοτήτων διευκολύνει την κατανόηση της γνώσης και των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών.

Πώς να χρησιμοποιήσετε τις παραπάνω ιδέες:

- Μοιραστείτε την παρούσα δραστηριότητα με τους συναδέλφους σας και συζητήστε την μαζί τους. Ποιές είναι οι διαφορετικές απαντήσεις που δώσατε εσείς και οι συνάδερφοί σας;
- Μπορείτε να σκεφτείτε κάποιο παρόμοιο παράδειγμα;
- Παρακαλούμε μοιραστείτε τις ιδέες σας μαζί μας στο @mathtask, <https://www.uea.ac.uk/groups-and-centres/a-z/mathtask>.