



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Πρακτική Άσκηση σε σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Ενότητα 5: Η έννοια της μαθηματικής δραστηριότητας, Η Θεωρία Διδακτικών Καταστάσεων ως πλαίσιο σχεδιασμού δραστηριοτήτων

Δέσποινα Πόταρη, Γιώργος Ψυχάρης

Σχολή Θετικών επιστημών

Τμήμα Μαθηματικό

Οι ιδιότητες των ερωτήσεων της Συνέντευξης¹

Η πρακτική της κλινικής συνέντευξης δηλαδή το πρόβλημα του σχεδιασμού των ερωτήσεων που θα τεθούν στον μαθητή, έχει απασχολήσει πολλούς ερευνητές της Διδακτικής των Μαθηματικών. Στο άρθρο αυτό, περιγράφονται τρία είδη ερωτήσεων που λαμβάνουν υπόψη και το ρόλο τους στην μάθηση του τρόπου που οι μαθητές σκέφτονται.

- Ερωτήσεις Εκτέλεσης (Performance)

Είναι συνήθως λίγο πολύ κλασικές ερωτήσεις που παρουσιάζονται στο μάθημα των Μαθηματικών και τα αντίστοιχα σχολικά βιβλία.

Για παράδειγμα:

«Πώς θα εγγράφεις το $2/10$ σαν δεκαδικό αριθμό;»

«Κάποιος είχε 10 πέτρες και μάζεψε και μερικές άλλες και τώρα έχει συνολικά 14. Πόσες πέτρες μάζεψε;»

Αυτές είναι μερικές από τις πολλές ερωτήσεις εκτέλεσης. Αυτές συνήθως θέτονται στους μαθητές με στόχο να αποκαλύψουν την εξοικείωση τους καθώς και το βαθμό κατανόησης ενός μαθηματικού θέματος. Ωστόσο αυτό που θα πρέπει να ενδιαφέρει δεν είναι το **τι** κάνουν οι μαθητές, αλλά **πώς** το κάνουν και **γιατί**. Δεν ενδιαφέρει τόσο ο τρόπος εκτέλεσης όσο οι *στρατηγικές, προσεγγίσεις και αντιλήψεις* επί των εννοιών των Μαθητών.

- Μη αναμενόμενες «Γιατί» ερωτήσεις

Είναι μάλλον συχνές αυτού του είδους οι ερωτήσεις κατά την διάρκεια της Συνέντευξης. Διατυπώνονται για να εξηγήσουν ή να διασαφηνίσουν τις απαντήσεις των ερωτώμενων (μαθητών). Διατυπώνονται σε μη αναμενόμενες θεματικές περιοχές , εκεί που η πληροφορία θεωρείται δεδομένη.

Για παράδειγμα :

«γιατί η διαίρεση του 4 με το 0 είναι απροσδιόριστη;»

«Γιατί εφάρμοσες την χιαστί μέθοδο;»

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό τους είναι η καινοτομία (novelty) που παρέχουν, καθώς οι απαντήσεις των μαθητών επιτρέπουν στον ερευνητή να μάθει για την σκέψη του μαθητή και το βαθμό κατανόησής του πέρα από την επιτυχή εφαρμογή των αλγορίθμων ή αποστηθισμένων κανόνων.

- Ερωτήσεις «Σημείου καμπής» ή « νέα τροπής» (twist)

¹ ΠΗΓΗ: Zazkis R. & Hazzan, O. (1999) Interviewing in Mathematics Education Research: Choosing the Questions. *Journal of Mathematical Behavior* 17(4), 429-439.

Παρέχουν μια παραλλαγή σε μια οικεία κατάσταση, μια καινοτομία με την εισαγωγή ενός διαφορετικού στοιχείου ή ενός εμποδίου ή ενός εργαλείου που δεν είχε χρησιμοποιηθεί πριν σε παρόμοιες οικείες καταστάσεις.

Για παράδειγμα:

«μπορείς να προσθέσει το 2,34 και το 4,32 στο πενταδικό σύστημα αρίθμησης;»

«μπορείς να μου πεις απλά κοιτάζοντας, αν το κάθε ζευγάρι των παρακάτω σχημάτων έχουν το ίδιο εμβαδό; Γιατί;»

Με την εισαγωγή αυτού του στοιχείου και από την αντίδραση του μαθητή μπορούμε ένα δούμε σε βάθος το βαθμό κατανόησης του σε μια πιο τετριμμένη κατάσταση.

- Έργα κατασκευής

Ζητείται οι μαθητές να χτίσουν μαθηματικά Αντικείμενα με **αντίστροφη πορεία**.

Για παράδειγμα:

«Δίνεται $1 \frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$ και ζητείται η δημιουργία ενός πραγματικού προβλήματος που η λύση του να δίνεται μέσω αυτής της πράξης.»

Τέτοιου είδους αντιστροφή συνήθως παρέχει πιο μεγάλη πρόκληση για τους μαθητές από ότι η τυπική διαδικασία.

- «Δώσε ένα παράδειγμα»

Ένα σαφές παράδειγμα ενός μαθηματικού Αντικειμένου ή μαθηματικής ιδιότητας που μπορεί να ζητηθεί σε μια συνέντευξη. Δεν συνηθίζεται σε μια τυπική τάξη των μαθηματικών οι μαθητές σαν παράγοντα παραδείγματα, ωστόσο μπορούν να δώσουν μια σε βάθος εικόνα του βαθμού κατανόησης του μαθητή σε ένα θέμα των Μαθηματικών.

- Ερωτήσεις «Αναστοχασμού» (reflection)

Αντί να λύσει ο μαθητής ένα πρόβλημα ο ερευνητής του ζητά να στοχαστεί σε μια λύση του προβλήματος που δίνεται από ένα φανταστικό 3ο πρόσωπο (για παράδειγμα ο συμμαθητής του, ή ένας πιθανός άλλος μαθητής του καθηγητή που παίρνει την συνέντευξη) .

Για παράδειγμα:

Ένας μαθητής έγραψε σε ένα διαγώνισμα : Z3 είναι υποομάδα του Z6 . Είναι Σωστό, μερικώς Σωστό ή Λάθος; Εξηγήστε παρακαλώ.

Πολλά τα οφέλη από αυτού του είδους τις ερωτήσεις:

- 1./ Αποστασιοποιείται ο μαθητής από την προσωπική επίλυση του έργου απαντώντας στις ιδέες κάποιου άλλου.
- 2./ Παραθέτοντας την λύση κάποιου άλλου, γίνεται μετατόπιση στην αιτία της λύσης που δόθηκε παρά στην λύση την ίδια.

Κάποιες Κλασικές ερωτήσεις που έπονται των απαντήσεων των μαθητών²

Αρχικά θα πρέπει να εξηγήσετε στο μαθητή ότι δεν σας ενδιαφέρει αν οι απαντήσεις του είναι σωστές ή λάθος, αλλά πώς φτάνει στην απάντηση. Ότι σας ενδιαφέρει να μάθετε πώς σκέφτονται τα παιδιά της ηλικίας του όταν κάνουν Μαθηματικά.

Κλασικές ερωτήσεις είναι οι παρακάτω:

Μπορείς να μου πεις τι σκέφτεσαι; Τίθεται μετά την παύση διάρκειας ~ 10' σε μια ερώτηση του ερευνητή και δεν διαφαίνεται ότι σκέφτεται κάτι

Μπορείς να μου πεις δυνατά τι κανείς ; Όταν φαίνεται ότι σκέφτεται κάτι, μετά από ~ 10' -15' , μπορείτε να τον διακόψετε.

Μπορείς να μου πεις πως το έκανες; Πώς το ήξερες; Πώς το αποφάσισες;
Όταν ο μαθητής απαντά σε μια ερώτηση χωρίς προφανή ένδειξη για το πώς έφτασε σε αυτή την απάντηση.

Ήταν τυχερή μαντεψιά;
Όταν στην απάντηση του ο μαθητής δεν δίνει μια εξήγηση. Αυτή η ερώτηση συχνά τον χαλαρώνει και απαλύνει την ένταση της στιγμής.

Τις προάλλες ένας μαθητής μου είπε...
Με αυτό τον τρόπο μπορείτε να του δώσετε μια εναλλακτική λύση από ένα ανώνυμο 3^ο πρόσωπο για σκέψη, εάν υπάρχουν σημάδια που σας πληροφορούν ότι ο μαθητής δεν είναι και πολύ σίγουρος για την λύση που δίνει , ή όταν θέλετε να ελέγξετε το πόσο ισχυρή είναι μια πεποίθηση.

Ξέρεις τι σημαίνει ;
Πολλές φορές η επιτυχία μια συνέντευξης εξαρτάται από την γνώση ενός συγκεκριμένου όρου στην παρουσίαση του προβλήματος. Ενδείκνυται να

² ΠΗΓΗ: Hunting, R. P., (1997) Clinical Interview Methods in Mathematics Education Research and Practice. *Journal of Mathematical Behavior* 16 (2), 145-165.

διευκρινίζονται προβληματικοί μαθηματικοί όροι. Τώρα εάν πρέπει κατά την διάρκεια της συνέντευξης να εξηγείται από τον καθηγητή ένα σημείο εξαρτάται από το αν θέλει πρωτίστως ο καθηγητής -ερευνητής να εκτιμήσει το επίπεδο της μαθηματικής γνώσης του μαθητή. Δεν είναι λάθος να παρέχουμε στον μαθητή την απάντηση. Μπορεί αυτή η πληροφορία που θα δοθεί στο μαθητή να ενσωματώσει άλλη γνώση που πριν δεν είχε αποκαλυφθεί. Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η συνέντευξη αυτή καθεαυτή είναι για το μαθητή μια διαδικασία μάθησης.

Γνωρίζεις ένα τρόπο να ελέγξεις αν είναι σωστή η απάντηση σου;

Προτρέποντας τον έλεγχο παρέχει ένα παράθυρο στο πόσο βαθιά είναι η κατανόηση του μαθητή.

Γιατί;

Σε περίπτωση που ο μαθητής κατά την διάρκεια μιας εξήγησης διατυπώσει ένα ισχυρισμό.

Έστω ότι είσαι ο καθηγητής . Μπορείς να εξηγήσεις τι σκέφτεσαι σε ένα μικρότερο μαθητή; Πώς θα το εξηγούσες;

Μπορούμε έτσι να ελέγξουμε το βαθμό κατανόησης μιας κατάστασης ή ενός προβλήματος.

Το Προτέρημα της Κλινικής συνέντευξης είναι ο Μαθητής και ο Ερευνητής μπορούν άμεσα να εμπλακούν σε αλληλεπιδραστική επικοινωνία. Ο Von Glasersfeld (1995) υποστήριζε ότι ο Καθηγητής πρέπει να βλέπει τον εαυτό του ως τον βοηθό ο οποίος εκμαιεύει (κατά την μαιευτική μέθοδο του Σωκράτη) να παίζει το ρόλο της μαίας στην γέννηση της κατανόησης.

Χρειάζεται Προσοχή:

- Είναι σημαντικό κατά την συνέντευξη να εγκαθιδρυθεί ένα **κλίμα αμοιβαίας εμπιστοσύνης** ώστε ο μαθητής να χαλαρώσει και να μιλήσει ελεύθερα για το έργο.
- Επίσης ο μαθητής θα προσπαθήσει να «διαβάσει» αυτόν που του παίρνει την συνέντευξη αν λέει σωστά την απάντηση.
- Πρέπει να θυμάστε ότι αυτό που θέλουμε είναι ο μαθητής να μας πει τι ξέρει και όχι τι δεν ξέρει!

Τα πιο χρήσιμα έργα είναι τα εξής:

Χρόνος

Ποικίλει ανάλογα με την ηλικία: για μαθητές 10-12 χρονών από 35' – 50' της ώρας. Υπάρχουν **σημάδια** που δείχνουν πότε ο μαθητής έχει φτάσει στα όρια της συγκέντρωσής του: Στριφογυρίζει σαν το σκουλήκι στο κάθισμά του, κινείται συνεχώς.

Καινοτόμο έργο

Όστε να κεντρίσει το ενδιαφέρον του μαθητή.

Πλαίσιο

Ρεαλιστικό, στις δυνατότητες του μαθητή.

Ευελιξία

Αν για παράδειγμα δεν μπορεί να απαντήσει σε κάτι που γι' αυτόν είναι δύσκολο, για παράδειγμα: «ποια τα $\frac{2}{3}$ του 12»/ τότε χρειάζεται **ευελιξία** μπορούμε να ζητήσουμε κάτι πιο απλό για παράδειγμα το « $\frac{1}{2}$ ή το $\frac{1}{3}$ του 12».

Αν απαντήσει με επιτυχία τότε επιστρέφουμε στο αρχικό ερώτημα.

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ-ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Ειρ. Κουλέτση

Σημειώματα

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Δέσποινα Πόταρη, Γιώργος Ψυχάρης, 2014. Δέσποινα Πόταρη, Γιώργος Ψυχάρης. «Πρακτική Άσκηση σε σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Η έννοια της μαθηματικής δραστηριότητας, Η Θεωρία Διδακτικών Καταστάσεων ως πλαίσιο σχεδιασμού δραστηριοτήτων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/MATH239>.

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

- Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:
- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

