



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

# Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας στη Διδακτική των Μαθηματικών

## Ενότητα 5: Μελέτη αντιλήψεων και πεποιθήσεων

Πόταρη Δέσποινα, Σακονίδης Χαράλαμπος  
Σχολή Θετικών επιστημών  
Τμήμα Μαθηματικών

# Αναζήτηση των αντιλήψεων των μαθητών στα μαθηματικά

# Βιβλιογραφία (1)

- Jere Confrey (1994, 1995) A Theory of Intellectual Development, For the Learning of Mathematics, 14(3); 15(1);15(2), (Part I, Part II, Part III)
- P Cobb, L. Steffe ( 1983) The Constructivist Researcher as Teacher and Model Builder, Journal for Research in Mathematics Education, 14(2), 83-94.
- D. Tall (1991) The Psychology of Advanced Mathematical Thinking, In D. Tall (ed.) Advanced Mathematical Thinking, Kluwer.



## Βιβλιογραφία (2)

- Steffe, L. P. & Wood, T. (1990) Transforming Children's Mathematics Education, LEA
- Fischbein, E., Tirosh, D. Stavy, R.m Oster, A. (1990) The Autonomy of Mental Models, For the Learning of Mathematics, 10 (1), 23-30.
- Steffe and Gale, J. (1995) Constructivism in Education, LEA, Hillsdale.



# Ριζοσπαστικός Εποικοδομισμός (Radical Constructivism)

- Η γνώση δεν λαμβάνεται παθητικά μέσα από τις αισθήσεις ή την επικοινωνία αλλά οικοδομείται ενεργά από το άτομο.
- Οι γνωστικές δομές του ατόμου είναι βασικές στον τρόπο που οργανώνει τον κόσμο γύρω του (προσαρμογή) και όχι για την ανακάλυψη μιας αντικειμενικής οντολογικής πραγματικότητας
- Διαφοροποιήσεις ανάμεσα σε εποικοδομισμό και ριζοσπαστικό εποικοδομισμό



# Ένα Πλαίσιο για τον Ριζοσπαστικό Εποικοδομισμό

## Γενετική Επιστημολογία

- Υπάρχει παραλληλισμός ανάμεσα στην πρόοδο που έχει γίνει στην λογική και ορθολογική οργάνωση της γνώσης και στις αντίστοιχες ψυχολογικές διαδικασίες



# Ριζοσπαστική Επιστημολογία

- Αρνείται την εικονική θεωρία της γνώσης
- Η γνώση συνίσταται από ενέργειες και αναστοχασμούς πάνω σε αυτές.
- Στην έρευνα είναι σημαντικό το να «ακούμε προσεκτικά», να κάνουμε κλινικές συνεντεύξεις, να εκφράζουμε μοντέλα της σκέψης των μαθητών



# Θεωρία των σχημάτων (1)

- Η γνώση είναι ένα σύστημα από μετασχηματισμούς που γίνονται προοδευτικά κατάλληλοι
- Η λειτουργική όψη της σκέψης δεν ασχολείται με τις καταστάσεις αλλά από τους μετασχηματισμούς από την μια κατάσταση στην άλλη
- Ενέργεια – αφαίρεση ( απλή, αναστοχαστική αναδιοργάνωση στο επίπεδο της σκέψης – συνδυασμός ενεργειών)





# Θεωρία των σχημάτων (2)

- Οι Λειτουργίες είναι το αποτέλεσμα των αναστοχαστικών αφαιρέσεων από τις ενέργειες)
  - Εσωτερικευμένες ενέργειες
  - Αντιστρέψιμες
  - Υποθέτουν κάποια αμεταβλητότητα
  - Υπάρχουν μέσα σε ένα σύστημα λειτουργιών



# Θεωρία των σχημάτων (3)

- «Σχήμα» είναι ότι επαναλαμβάνεται ή γενικεύεται σε μια ενέργεια (προσδοκία, αναγνώριση μιας κατάστασης)
- Η μονάδα ανάλυσης είναι το σχήμα με την γένεση και την μετατροπή του (σύγκρουση – ενέργεια – αναστοχαστική αφαίρεση , επανάληψη)
- Η σκέψη των παιδιών διαφέρει από των ενηλίκων



# Θεωρία των σχημάτων (4)

- Κατασκευή μοντέλων. Τα μοντέλα των άλλων είναι τα μόνα δυνατά αποτελέσματα των ερευνών με τα παιδιά και αποκαλούνται τα «μαθηματικά των παιδιών»
- Αναστοχασμός, επικοινωνία, ερμηνεία, χρήση πηγών



# Συνεισφορά του ριζοσπαστικού Εποικοδομισμού

- Διαφοροποίηση ανάμεσα στα άτομα
- Αναγνώριση της πολυπλοκότητας «απλών» ιδεών
- Αναγνώριση των «μαθηματικών των παιδιών»
- Τα μαθηματικά είναι ένα θέμα επικοινωνίας και ερμηνείας
- Προκαλεί την παθητική μορφή μάθησης, αξιοποιεί τη χρήση υλικών, προβλημάτων μέσα από κάποιο πλαίσιο, την ομαδική εργασία, τον συνδυασμό ενεργειών, λειτουργιών, αναπαραστάσεων



# Περιορισμοί της θεώρησης του εποικοδομισμού

- Η άποψη μιας αυξητικής κατασκευής της γνώσης
- Ενασχόληση κυρίως με μικρά παιδιά
- Μετάβαση από το απλό στο σύνθετο
- Δεν παίρνουν υπόψη διαφοροποιήσεις άλλες από ότι η ηλικία
- Θεωρεί ότι μια θεωρία μάθησης δίνει μια θεωρία διδασκαλίας



# Κοινωνικό – πολιτισμική οπτική (η θεωρία του Vygotsky) (1)

- Η νοητική ανάπτυξη του ατόμου εξελίσσεται από το κοινωνικό στο ατομικό (interpersonal – intrapersonal)
- Υπάρχουν δύο επίπεδα ανάπτυξης το φυσικό και το κοινωνικοπολιτισμικό
- Πρέπει να μελετήσουμε τη γένεση (ιστορικά) των υψηλότερων νοητικών λειτουργιών για να τις κατανοήσουμε



# Κοινωνικό – πολιτισμική οπτική (η θεωρία του Vygotsky) (2)

- Τα αντικείμενα έχουν μια σχετική σημασία που διαμεσολαβείται στο άτομο μέσα από τη χρήση των εργαλείων
- Η γλώσσα από μόνη της είναι ένα ψυχολογικό εργαλείο
- Ο γνωστικός και επικοινωνιακός χαρακτήρας της γλώσσας αποτελεί τη βάση της δραστηριότητας
- Η διαλεκτική σχέση της γλώσσας και της σκέψης (μη προφορική – γλώσσα (μετά τα δύο χρόνια ενώνονται)
- Η γλώσσα και τα συμβολικά συστήματα κατέχουν ένα κεντρικό ρόλο στην ανάπτυξη της σκέψης (σε υψηλότερο επίπεδο)



# Κοινωνικό – πολιτισμική οπτική (η θεωρία του Vygotsky) (3)

- Η εννοιολογική ανάπτυξη συμβαίνει μέσα από μη οργανωμένες κατηγορίες σε ψευδοέννοιες και σε αληθινές έννοιες (μέσα από τη βοήθεια του ενήλικα)
- Σημαντικό μέσο για την ανάπτυξη είναι η «μίμηση»
- Καλή διδασκαλία είναι αυτή που προηγείται την ανάπτυξης (η ζώνη της πλησιέστερης ανάπτυξης, καθοδήγηση)
- Επιστημονικές και αυθόρμητες έννοιες (συστηματική και ταξινομική γνώση - γνώση μιας συγκεκριμένης κατάστασης)





# Συνεισφορά της θεωρίας του Vygotsky

- Παίρνουμε υπόψη μας τις ευρύτερες κοινωνικές δομές (π.χ. ο ρόλος της ποσοτικής σκέψης στην οργάνωση της κοινωνίας)
- Η τάξη τοποθετείται στην κοινωνία και οι μαθητές είναι συμμετέχοντες στον πολιτισμό της τάξης
- Τα εργαλεία αποκτούν ένα σημαντικό ρόλο (π.χ. να μοιράσουμε 696 καραμέλες σε 3 παιδιά, να μοιράσουμε 174 καραμέλες σε 2 παιδιά – η χρήση των Dienes Blocks)
- Η αναγνώριση της «expert» μεθόδου (η αξία της μίμησης)



# Περιορισμοί της Θεωρίας του Vygotsky

- Δεν δίνει μεγάλη σημασία στην χρήση συγκεκριμένων υλικών
- Η γλώσσα δεν συνδέεται με τη φυσική δραστηριότητα
- Υπάρχει μια ασυνέχεια ανάμεσα στις αυθόρμητες και στις επιστημονικές έννοιες
- Δεν εξετάζει κριτικά τα ίδια τα μαθηματικά
- Δεν ενθαρρύνει την διαφοροποίηση στην τάξη



# Κάποιοι ορισμοί (1)

- Von Glasersfeld (1987) αντίληψη (conception) είναι μια εσωτερική κατασκευή ενώ «έννοια» (concept) είναι εκείνες οι αντιλήψεις που έχουν γίνει αποδεκτές από μια κοινότητα.
- Concept image « περιγράφουμε την συνολική γνωστική δομή που συνδέεται με αυτή την έννοια, η οποία περιλαμβάνει όλες τις νοητικές εικόνες και τις σχετικές ιδιότητες και διαδικασίες (Tall & Vinner, 1981)



## Κάποιοι ορισμοί (2)

- Figural concept: «η αλληλεπίδραση της έννοιας με το διάγραμμα, σχηματική έννοια» (Fischbein, 1993)
- «Τα νοητικά μοντέλα είναι θεωρίες για συγκεκριμένες πραγματικότητες. Μας επιτρέπουν να προβλέπουμε και να ερμηνεύουμε. Το μοντέλο έχει μια πραγματικότητα από μόνο του. Έχει μια αυτονομία σε σχέση με την πραγματικότητα» (Fishbein et al, 1990)



# Έννοια (concept) (1)

- Η κλασσική όψη
- οι διαφορετικές στιγμές μιας έννοιας έχουν κοινές ιδιότητες που είναι απαραίτητες και επαρκείς για να ορίσουν την έννοια
- ύπαρξη παρανοήσεων – η αντιμετώπιση ενός μη παραδείγματος ως παράδειγμα



## Έννοια (concept) (2)

Η ενεργητική όψη (τρόποι οργάνωσης των εμπειριών μας)

- «Η εννοιολογική ανάπτυξη μπορεί να ιδωθεί ως μια συνεχής, ενεργής, δημιουργική διαδικασία διαφοροποίησης και ολοκλήρωσης των τοπικών εννοιολογικών περιοχών (τα μαθηματικά των παιδιών, διαφορετική αντίληψη του λάθους)»



# Έννοια (concept) (3)

- Η σχεσιακή όψη (σύνθετη όψη εννοιών, δίκτυο εννοιών , pre-conception)

Παθητική διάσταση



# Αντιλήψεις – Κατηγορίες – Πλαίσια

- Conceptions: έμφαση στις προσωπικές, δημιουργία υποθέσεων και θεωριών των ατόμων
- «η αντίληψη ενός ατόμου για το πώς είναι ο κόσμος»
- Κατηγορίες : Ομαδοποιήσεις αντιλήψεων
- Πλαίσια (Πεδία): Ομαδοποιήσεις κατηγοριών (γενικές περιγραφές)

John K. Gilbert and D. M. Watts (1983) “Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspectives in Science Education, *Studies in Science Education*, 10, 61-98.





# Η Κλασική όψη και η μεθοδολογία έρευνας

- Ποσοτική – Ποιοτική έρευνα
  - Εργαλεία
    - Δοκιμασίες (τεστ)
    - Ημιδομημένες – Δομημένες συνεντεύξεις
  - Ανάλυση
    - Ποσοτική – ποιοτική –συνδυασμός
- Παράδειγμα από διδακτορική διατριβή της Ε. Μπιζά



# Η ενεργητική όψη

- Ποιοτική έρευνα- Παρεμβατικό πείραμα
- Εργαλεία
  - Κλινική συνέντευξη
  - Διδακτικό πείραμα διδασκαλίας
  - Παρατήρηση



# Η μέθοδος του πειράματος σχεδιασμού (Design Experiment)

- Στόχος η μελέτη μορφών μάθησης μέσα στο πλαίσιο που την υποστηρίζουν
- Αναπτύσσουν θεωρίες που αναφέρονται σε συγκεκριμένο μαθηματικό περιεχόμενο (π.χ. κλάσματα, εκθετική συνάρτηση)
- Οι θεωρίες αναζητούν μοτίβα των συλλογισμών των μαθητών μαζί με τα μέσα που τους υποστηρίζουν
- Αναζητούμε τις ευρύτερες αλληλεπιδράσεις (ο όρος οικολογία μάθησης)



# Μορφές πειραμάτων σχεδιασμού

- Διδασκαλία με μικρό αριθμό μαθητών για να μελετηθεί η μάθηση σε βάθος και λεπτομερώς
- Πειράματα στην τάξη- συνεργασία με εκπαιδευτικό
- Πειράματα με μελλοντικούς εκπαιδευτικούς
- Πειράματα με εν ενεργεία εκπαιδευτικούς (κοινότητες)
- Πειράματα σε ευρύτερη κλίμακα (σχολεία ευρύτερης περιοχής)



# Κοινά χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας (1)

- Η δημιουργία μιας τάξης θεωριών γύρω από τη μάθηση και την υποστήριξη της
  - Μαθητές, τάξη, εκπαιδευτικοί, σχολείο
  - Υλικά, πρακτικές, διαπραγμάτευση
  - Παραδειγματικές περιπτώσεις μιας ευρύτερης τάξης φαινομένων
- Η παρεμβατική φύση της μεθοδολογίας
  - Διαφορά ανάμεσα στις τυπικές μορφές εκπαίδευσης και σ' αυτές των διδακτικών πειραμάτων
  - Διασαφήνιση του τι είναι βασικό θέμα μελέτης και πιο δευτερεύον



# Κοινά χαρακτηριστικά της μεθοδολογίας (2)

- Δύο όψεις (πριν και μετά)
  - Πριν: υποθετική διαδικασία μάθησης και μέσων υποστήριξης
  - Μετά: Δημιουργία εικασιών (διαφορετικών – μερικές φορές από τις αρχικές)
- Επαναληπτική μορφή (κύκλος)
- Πραγματικές ρίζες (μια ενδιάμεση θεωρητική οπτική και όχι γενική)



# Προετοιμασία ενός πειράματος σχεδιασμού

- Διασαφήνιση του θεωρητικού του στόχου
- Προηγούμενη έρευνα για το περιεχόμενο- μια διαφορετική οπτική
- Διερεύνηση των προηγουμένων γνώσεων των μαθητών (πilotική έρευνα)
- Πώς ο σχεδιασμός θα ενσωματώσει εικασίες για αλλαγές στο συλλογισμό των μαθητών και τα μέσα που υποστηρίζουν τις αλλαγές
- Διαπραγμάτευση – Συζήτηση της ερευνητικής ομάδας



# Η εφαρμογή του πειράματος

- Η σύσταση της ερευνητικής ομάδας (ανάλογα με τη φύση του πειράματος)
- Η συνεχής συζήτηση στην ομάδα του τι αναμένεται και πως θα υποστηριχθεί
- Οι σχέσεις ανάμεσα στα μέλη της ερευνητικής ομάδα αναπτύσσονται μέσα από τη διαπραγμάτευση και τη δημιουργία κοινών νοημάτων
- Η ερευνητική ομάδα εμβαθύνει την κατανόηση του φαινομένου κατά τη διάρκεια του πειράματος άρα απαιτείται συστηματική καταγραφή
- Η δημιουργία δεδομένων για συστηματική ανάλυση (διάφορες μορφές δεδομένων – ζητήματα εγκυρότητας, αξιοπιστίας)





# Ανάλυση των δεδομένων (retrospective) (1)

- Αξιοποίηση των διαφορετικών οπτικών των μελών της ερευνητικής ομάδας
- Η συστηματική ανάλυση μεγάλου πλήθους δεδομένων ώστε να είναι αξιόπιστοι οι ισχυρισμοί
- Να είναι σαφή τα κριτήρια και οι μορφές των ενδείξεων με τα οποία καταλήγουν οι ερευνητές σε ισχυρισμούς
- Η τοποθέτηση της ανάλυσης σε ένα ευρύτερο θεωρητικό πλαίσιο



# Ανάλυση των δεδομένων (retrospective) (2)

- Η ανάλυση οδηγεί σε αποτελέσματα που βλέπουν τη μάθηση πλαισιωμένη και τη συσχετίζουν με τα μέσα που την υποστηρίζουν και την οργανώνουν
- Το «τι δουλεύει» συνδέεται με το «πώς, πότε και γιατί» δουλεύει και οδηγεί στο τι ακριβώς είναι αυτό που ψάχνουμε.



# Η σχεσιακή όψη

- Ποιοτική – Ποσοτική έρευνα
- Εργαλεία
  - Τεστ
  - Κείμενα
  - Προφορικές απαντήσεις
- Ανάλυση δεδομένων (π.χ. συστημικό δίκτυο)

Παράδειγμα



# Η ανάλυση περιεχομένου (1)

- Το αντικείμενο ανάλυσης μπορεί να είναι όλες οι μορφές καταγεγραμμένης επικοινωνίας (απομαγνητοφωνημένες συνεντεύξεις, διάλογοι, πρωτόκολλα παρατηρήσεων, αποβιντεοσκοπήσεις κ.λπ..)
- Η ανάλυση περιεχομένου εντάσσει το κείμενο σε ένα μοντέλο επικοινωνίας που καθορίζει τους σκοπούς της ανάλυσης



# Η ανάλυση περιεχομένου (2)

- Η ανάλυση περιεχομένου είναι μια προσέγγιση εμπειρικής και ελεγχόμενης ανάλυσης κειμένων μέσα στο πλαίσιο επικοινωνίας που ακολουθεί κανόνες και μοντέλα χωρίς την ανάγκη γρήγορης ποσοτικοποίησης.



# Βασικές ιδέες της ανάλυσης περιεχομένου (1)

- Η προσαρμογή στο μοντέλο επικοινωνίας
  - Από ποια μέρη της επικοινωνίας θα προκύψουν ισχυρισμοί
  - Ποιες είναι οι εμπειρίες, απόψεις συναισθήματα αυτού που επικοινωνεί
  - Ποια είναι η κατάσταση παραγωγής του κειμένου
  - Ποιο είναι το κοινωνικοπολιτισμικό υπόβαθρο
  - Το ίδιο το κείμενο
  - Στο αποτέλεσμα του μηνύματος



# Βασικές ιδέες της ανάλυσης περιεχομένου (2)

- Οι κανόνες της ανάλυσης: Το υλικό αναλύεται βήμα- βήμα διαμορφώνοντας το υλικό σε αναλυτικές μονάδες
- Η δημιουργία κατηγοριών στο κέντρο της ανάλυσης: Οι ερμηνείες του κειμένου που ακολουθούν τα ερευνητικά ερωτήματα οργανώνονται σε κατηγορίες που καθορίζονται και διαμορφώνονται μέσα στη διαδικασία της ανάλυσης.



# Βασικές ιδέες της ανάλυσης περιεχομένου (3)

- Κριτήρια αξιοπιστίας και εγκυρότητας: η σύγκριση των αποτελεσμάτων με άλλες έρευνες, η διαδικασία ανάλυσης να είναι σαφής στους άλλους, η εκπαίδευση μελών της ερευνητικής ομάδας στην κωδικοποίηση των δεδομένων.





# Διαδικασίες ανάλυσης περιεχομένου

- Επαγωγική ανάπτυξη κατηγοριών
  - Η δημιουργία κριτηρίου ορισμού της κατηγορίας που προέρχεται από το θεωρητικό πλαίσιο και την ερευνητική ερώτηση
  - Η συστηματική βήμα- βήμα ανάλυση για δημιουργία κατηγοριών
  - Η δημιουργία γενικότερων κατηγοριών



# Παραγωγική εφαρμογή κατηγοριών

- Η βασική ιδέα είναι να δώσεις σαφείς ορισμούς, παραδείγματα και κανόνες κωδικοποίησης.

Παράδειγμα



# Τέλος Υποενότητας

Αναζήτηση των αντιλήψεων των μαθητών  
στα μαθηματικά

# 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 την 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.



Σημειώματα

# Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Πόταρη Δέσποινα, Σακονίδης Χαράλαμπος. «Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας στη Διδακτική των Μαθηματικών, Μελέτη αντιλήψεων και πεποιθήσεων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://opencourses.uoa.gr/courses/MATH17/>.



# 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.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

**Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες**

