

Χρησιμοποιώντας Καθοδηγούμενη Έρευνα στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Στέφανος Γιαλαμάς DeVry Institutes Oakbrook Terrace, IL.

Abour Cherif Columbia College Chicago Chicago, IL.

Sarah Keller Illinois Institute of Art Chicago, IL.

Ann Hansen Columbia College Chicago Chicago, IL.

[Σ.Τ.Ε.] Η παρούσα εργασία έχει πρωτοδημοσιευθεί στο περιοδικό "THE ILLINOIS MATHEMATICS TEACHER", Επίσημο περιοδικό του συμβουλίου Καθηγητών Μαθηματικών του Ιλลินόις. (ICTM) (vol 51, No 1, Fall 2000, σελ. 30-40). Μεταφράστηκε με την άδεια του Dr. κυρίου Στέφανου Γιαλαμά, ο οποίος σήμερα είναι Διευθυντής του Σχολείου της Αμερικανικής Κοινότητας (American Community School) στην Αθήνα.

Θεωρούμε πως ιδιαίτερα φέτος με την εισαγωγή των νέων βιβλίων Μαθηματικών στο Γυμνάσιο, (αλλά και στο Δημοτικό πέρυσι), τα οποία φαίνεται να υπολογίζουν στη χρήση νέων μεθόδων διδασκαλίας και κυρίως στη μέθοδο που στην παρούσα εργασία αναπτύσσεται, αυτή η εργασία θα βοηθήσει αρκετά, πολλούς μαθητές, να εμβαθύνουν στην προτεινόμενη και μία από τις πλέον τεκμηριωμένες μεθόδους διδασκαλίας, τη μέθοδο της Καθοδηγούμενης ανακάλυψης.

Η μέθοδος της καθοδηγούμενης ανακάλυψης στη διδασκαλία, προωθεί τη δραστήρια συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Ενισχύει την ικανότητά τους να αναλύουν, να συνθέτουν, να αξιολογούν και να συσχετίζουν τις προς μάθηση έννοιες με πολλές περιοχές και με την καθημερινή ζωή, κάνοντας ως εκ τούτου την ύλη πιο προσιπή σ' αυτούς.

Στην παρούσα εργασία πραγματευόμαστε τη μέθοδο της καθοδηγούμενης ανακάλυψης στη διδασκαλία μαθηματικών εννοιών. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται εδώ για τη διδασκαλία των εννοιών του χρυσού λόγου και του χρυσού ορθογωνίου.

Εισαγωγή και Τεκμηρίωση

Για να αιχμαλωτίσει την προσοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών ο διδάσκων, πρέπει δραστήρια να τους οδηγήσει σε ερευνητικές ανακαλυπτικές δραστηριότητες οι οποίες αναδεικνύουν τη μαθηματική έννοια. Αφότου οι μαθητές θα έχουν ευκαιρίες να διερευνήσουν φαινόμενα από την πραγματική ζωή που πλαισιώνουν / περιβάλλουν την έννοια και έχουν κατανοήσει τις συσχετίσεις της έννοιας με άλλες περιοχές, ο

διδάσκων κάνει και την τυπική παρουσίασή της στους μαθητές.

Τελικά, συζήτηση πάνω στις εφαρμογές της σε διάφορα περιβάλλοντα, περιλαμβάνοντας επαγγελματικές και μη επαγγελματικές καταστάσεις, ενδυναμώνει την κατανόηση της έννοιας. Αν και υπάρχουν πολλές προτεινόμενες μορφές ανάπτυξης της καθοδηγούμενης ερευνητικής μεθόδου (π.χ. Dewey, 1910, Schwab, 1962) όλες περιέχουν βασικές ομοιότητες οι οποίες σχετίζονται τόσο με τους διδάσκοντες όσο και με

τους μαθητές.

Στη μέθοδο Suchman (1966) η οποία είναι όμοια με άλλες προταθείσες μεθόδους, τα βήματα στη διαδικασία της έρευνας / ανακάλυψης είναι:

- (1) Παρουσίαση διάφορων γεγονότων ή ειδικών προβληματικών καταστάσεων.
- (2) Ενθάρρυνση για παρατήρηση, με σκοπό την ανάπτυξη μιας θέσης που θα πρέπει να ερευνηθεί,
- (3) Ερωτήσεις προς τους μαθητές για παρατηρήσεις και διερευνήσεις,
- (4) Ενθάρρυνση για έλεγχο των υποθέσεων που έχουν κάνει.
- (5) Ανάπτυξη προσεκτικών (έστω και μη αποδεδειγμένων) συμπερασμάτων και γενικεύσεων.
- (6) Επανασκόπηση της όλης διαδικασίας.

Για να λειτουργήσει όλη αυτή η διαδικασία ο διδάσκων θα πρέπει να δημιουργήσει ένα κατάλληλο κλίμα στην τάξη όπου η έγερση ερωτημάτων και υποθέσεων θα ενθαρρύνεται.

Οι διδάσκοντες πρέπει επίσης να δημιουργούν ένα περιβάλλον όπου οι μαθητές δεν θα κρατούν παθητικά σημειώσεις και / ή μασημένες πληροφορίες, αλλά θα συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία.

Υπάρχουν πολλές μαθηματικές έννοιες οι οποίες προσφέρονται αφ' εαυτών στην καθοδηγούμενη ανακαλυπτική μέθοδο διδασκαλίας.

Αρχικά εδώ, θα διευκρινίσουμε τί εννοούμε "μαθηματικά", μετά θα εισάγουμε τη γενική τεχνική για τη χρησιμοποίηση της καθοδηγούμενης ανακαλυπτικής μεθόδου στη διδασκαλία των μαθηματικών και τέλος θα παρουσιάσουμε την εφαρμογή αυτής της μεθόδου στη διδασκαλία ενός συγκεκριμένου μαθήματος στα μαθηματικά.

Τί είναι μαθηματικά;

Υπάρχει μια κοινή πεποίθηση / αντίληψη ότι μαθηματικά είναι η σπουδή των αριθμών. Μέσα απ' αυτή την υπεραπλουστευμένη αντίληψη, τα μαθηματικά φαίνονται αρκετά εύκολα και δε χρειάζεται η διδασκαλία τους μια προσέγγιση όπως την καθοδηγούμενη ανακάλυψη. Μερικές φορές, πιο γενικά, πιστεύεται ότι μαθηματικά είναι η επιστήμη των αριθμών. Ακόμα και αυτή η αντίληψη δεν είναι αρκετά ακριβής. Αυτά είναι ταυτόχρονα απλούστερα αλλά και πιο περίπλοκα απ' αυτό.

Αν δούμε τα μαθηματικά ιστορικά, μπορούμε να διαπιστώσουμε μια εξέλιξη στην αντίληψη / κατανόησή τους και αρχίζουμε να καταλαβαίνουμε γιατί απαιτείται μια πιο ενδεδειγμένη προσέγγισή τους.

Ως το 500 π.Χ. (Αιγυπτιακή και Βαβυλωνιακή αντίληψη των μαθηματικών), αυτά θεωρούνταν ως η μελέτη των αριθμών.

Από το 500 π.Χ. έως το 300 μ.Χ. (στην Ελλάδα) η Γεωμετρία αναδείχθηκε ως η βάση των μαθηματικών. Η έρευνα εκείνη την περίοδο αναπτυσσόταν σφυρηλατώντας μια συσχέτιση μεταξύ σχημάτων και αριθμών. Τα Μαθηματικά τώρα εκλαμβάνονταν ως διανοητική προσπάθεια επίτευξης στόχων που είχε αισθητικά και μεταφυσικά στοιχεία. Ήταν η περίοδος γέννησης των αξιωμάτων και των θεωρημάτων. Εξαιτίας αυτής της ανάπτυξης, συγκεκριμένοι μαθηματικοί ισχυρισμοί μπορούσαν τώρα να αποδεικνύονται λογικά με τυπική επιχειρηματολογία.

Δεν υπήρξε μείζων αλλαγή σ' αυτή τη θεώρηση των Μαθηματικών μέχρι τα μέσα του 17ου αιώνα, οπότε εμφανίστηκε ο Λογισμός (Calculus). Ο Newton (Αγγλος) και ο Leibniz (Γερμανός) μελέτησαν τους αριθμούς, όπως και τα σχήματα, την κίνηση, την αλλαγή και το χώρο, έχοντας αναγνωρίσει μια συσχέτιση μεταξύ όλων αυτών των μέχρι τότε άσχετων μεταξύ τους στοιχείων.

Στο τέλος του 19ου αιώνα, η μελέτη των αριθμών χαρακτηριζόταν από περισσότερο σύνθετες συσχετίσεις με την κίνηση, την αλλαγή, το χώρο, και το πιο σημαντικό για τα ζητήματα που θίγονται σ' αυτή την εργασία, από τη χρησιμοποίηση ειδικών μαθηματικών εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν και σ' αυτή τη μελέτη.

Σήμερα, λοιπόν, μαθηματικά είναι η επιστήμη όχι ακριβώς των αριθμών, αλλά των patterns (δομών).

Αυτά τα patterns μπορούν να είναι πραγματικά ή φανταστικά, οπτικά ή νοερά, στατικά ή δυναμικά, ποσοτικά ή ποιοτικά.

Μπορεί να προέρχονται από το γύρω μας κόσμο, από τα βήθη του χώρου ή του χρόνου, ή από εσωτερικές διεργασίες του ανθρώπινου μυαλού. Έτσι είναι και πιο σύνθετα από την πρώτη, ιστορικά, κατανόησή τους τα μαθηματικά, αφού αυτά ασχολούνται με πολύ περισσότερα πράγματα αντί μόνο με αριθμούς και πιο απλά αφού αποτελούν τη βάση σ' ότι ήδη παρατηρούμε στον κόσμο, αλλά και στο δικό μας σύστημα σκέψης και ανακάλυψης. (Gialamas 1997).