

Η Χρησιμοποίηση Υπολογιστικών Συστημάτων για την Εξατομίκευση της Διδασκαλίας Βάση του Λογικού ή Συναισθηματικού Υπόβαθρου του Μαθητή:

Η Περίπτωση της Συνάρτησης

Ευγένιος Αυγερινός
Αν Καθηγητής Παν. Αιγαίου
Εργαστήριο Μαθηματικών Διδακτικής κ
Πολυμέσων, Ρόδος
eavger@rhodes.aegean.gr

Ανδρέας Μαρίνος
Υποψ. Διδάκτορας ΠΤΔΕ Παν Αιγαίου
Εργαστήριο Μαθηματικών Διδακτικής κ
Πολυμέσων, Ρόδος
marinos@rhodes.aegean.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία προτείνει τη χρησιμοποίηση υπολογιστικών συστημάτων, στα μαθηματικά, παίρνοντας σαν παράδειγμα την έννοια συνάρτησης. Αντιστοιχεί την αίσθηση με τον αριθμό, την Σκέψη με την Λογική, το συναίσθημα με τον χώρο καθώς και τη διαίσθηση με το άπειρο. Επισημαίνεται πως οι χιλιάδες σελίδες του διαδικτύου, δε βοηθούν το μαθητή να ικανοποιήσει την παραπάνω σχέση, αφού υπάρχουν όλα τα παραπάνω διασκορπισμένα και σχεδόν αδύνατο να τα βρει ο μαθητής. Με τη χρησιμοποίηση ερωτηματολογίου ένας μαθητής θα μπορεί να απευθύνεται σε ένα κόμβο συμβουλευόμενος μια βάση δεδομένων για το τι κάνει ο κάθε κόμβος. Ο κάθε κόμβος έχει αξιολογηθεί από ειδικούς (εκπαιδευτικούς κ.α). Ένα πρόγραμμα θα δρομολογεί τις διαδικασίες για την εύρεση του κατάλληλου κόμβου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: διαφορετικότητα μαθητή, συνάρτηση, διαδίκτυο, συνεργασία, αξιολόγηση διαδικτυακών τόπων

ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΤΡΟΠΩΝ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΜΕ «ΤΗΝ ΣΚΕΨΗ, ΤΗ ΔΙΑΙΣΘΗΣΗ ΤΟ ΣΥΝΑΙΣΘΗΜΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΙΣΘΗΣΗ»

Σύμφωνα με τον Jung [3]: η ύπαρξη μας και οι σχέσεις που έχουμε με τα πράγματα του κόσμου συντίθεται με τέσσερις βασικές λειτουργίες.

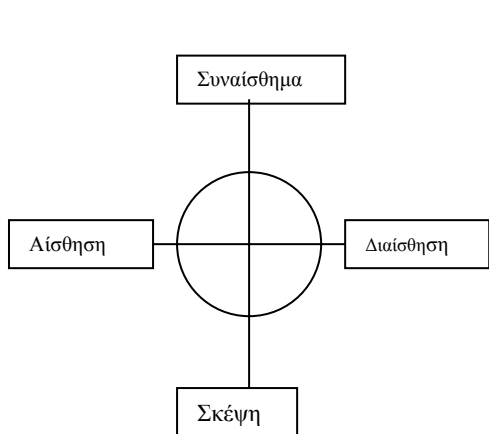
- Η αίσθηση, δηλαδή αυτό που μας λέει ότι κάτι υπάρχει και ακόμα μπορεί να μας πληροφορήσει ότι υπάρχει μια σχέση μεταξύ πραγμάτων του κόσμου που βρισκόμαστε.
- Η σκέψη που μας λέει ότι υπάρχει κάτι αλλά και τι κάνει αυτό το κάτι που υπάρχει, τι ιδιότητες έχει, αλλά και τι συμπεριφορά θα έχει κάτω από διαφορετικές πληροφορίες που θα δεχτεί.
- Το συναίσθημα που μας συνδέει με τον κόσμο. Μας πληροφορεί αν αυτό που παρατηρούμε, που μαθαίνουμε, που πρέπει να κάνουμε έχει αξία για μας, αν μας αρέσει ή μας προκαλεί αποστροφή ή φόβο ή οποιαδήποτε άλλη εσωτερική δική μας αντίδραση.
- Η διαίσθηση, η οποία μας λέει από πού έρχεται και που πηγαίνει αυτό το κάτι μια “δια του ασυνειδήτου γνώση”.

Η τετραπλή διάκριση αποτελεί ελάχιστη προϋπόθεση η οποία απαιτείται για μια “minima” πληρότητα κρίσης και αντίληψης.

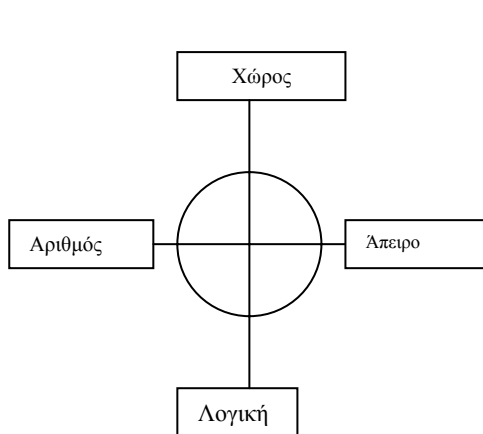
Η ισορροπημένη σύνθεση των ανωτέρω λειτουργιών, οδηγεί στο κέντρο του κύκλου που αποτελεί το σημείο συμβολής τους και το οποίο αποδίδεται με τον κλασικό Ελληνικό όρο “πεμπτουςία”.

Οι παραπάνω τέσσερις λειτουργίες, αποτελούν πυξίδα σε σχέση με την πληροφορία που παίρνουμε, την εμπειρία, την επικοινωνία και κριτήριο ταξινόμησης και συνειδητοποίησης. Η σχηματική παράσταση που προτείνει ο Jung φαίνεται παρακάτω (σχήμα 2).

Η ισορροπία αυτών των τεσσάρων καταστάσεων, μπορεί να μεγιστοποιηθεί με την επικοινωνία μεταξύ αυτών των τεσσάρων λειτουργιών σε σχέση πάντα με τις ιδιαιτερότητες του ατόμου. Ο ρόλος του δασκάλου είναι σημαντικός στο να δώσει εκείνα τα στοιχεία στην διδασκαλία του για αυτή την ισορροπία. Ακόμα πιο μακριά, αν ο δάσκαλος χρησιμοποιεί σαν εργαλείο στην διδασκαλία του τις νέες τεχνολογίες να προσανατολίζει του μαθητές να επιλέξουν την κατάλληλη διδασκαλία σύμφωνα με τις παραπάνω αρχές.



Σχήμα 2



Σχήμα 3

Συνέχεια δόθηκε από τον Rucker[4] οποίος έκανε την παρακάτω αντιστοίχιση με τους τρόπους των μαθηματικών.

- α) Αίσθηση → Αριθμός
- β) Σκέψη → Λογική
- γ) Συναίσθημα → Χώρος
- δ) Διαίσθηση → Άπειρο.

Παρακάτω επιλέγουμε την συνάρτηση για μια θεωρητική τεκμηρίωση της αναγκαιότητας καθοδήγησης του μαθητή στο διαδίκτυο μια και η συνάρτηση αποτελεί σπουδαία έννοια στα μαθηματικά. Προβαίνουμε λοιπόν στην εφαρμογή του σύνθετου δυναμικού σχήματος στην περίπτωση της συνάρτησης ως εξής:

Η αντιστοίχιση Αίσθηση → Αριθμός μας πληροφορεί για μια διαδικασία που υπάρχει ταυτόχρονης μεταβολής μεγεθών, που διαχωρίζεται από μια άλλη, μια και αυτή έχει άλλο πίνακα τιμών.

Η αντιστοίχιση Σκέψη → Λογική καθορίζει τι κάνει η κάθε συνάρτηση. Ένας δηλαδή κανόνας που απεικονίζει αριθμούς σε κάποιους άλλους αριθμούς, ένας απλός κανόνας που μπορεί να παρασταθεί με αλγεβρικό τύπο, μια ομοιόμορφη ή όχι συνθήκη που εφαρμόζεται σε όλους ή μέρη των αριθμών.

Η αντιστοίχιση Συναίσθημα → Χώρος μας λέει ότι μια συνάρτηση σχηματίζεται από μια συλλογή ζευγαριών από αριθμούς. Εμείς μπορούμε να σχεδιάσουμε τη συνάρτηση σχεδιάζοντας

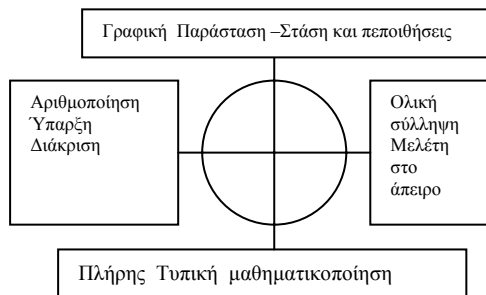
καθένα από τα ζεύγη της. Κάνουμε δηλαδή τη γραφική παράσταση της συνάρτησης και ταυτόχρονα αξιολογούμε αν μια συνάρτηση είναι “καλή” ή “κακή”.

Η αντιστοίχιση Διαισθηση → Άπειρο είναι μια διαδικασία που μπορεί να μας πληροφορήσει από που “έρχεται” η συνάρτηση και προς τα πού “πάει,” ποια θα είναι η μορφή της συνάρτησης σε κάτι που δεν είναι ορατό πάνω στην κόλα χαρτιού ή στην οθόνη του υπολογιστή.

Εδώ στο κέντρο του κύκλου τοποθετείται η πληροφορία ως “πεμπτουσία” του συσχετισμού των τεσσάρων βασικών λειτουργιών με τους προαναφερθέντες τρόπους (Γαβαλάς [1]).

Όλα τα παραπάνω θα μπορούσε κάποιος να τα ορίσει σαν τετραπλή όψη της συνάρτησης.

Φτάνουμε λοιπόν στον παρακάτω μετασχηματισμό του σχήματος (σχήμα 4):



Σχήμα 4

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΤΕΤΡΑΠΛΗ ΟΨΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

Κάθε μαθητής έχει είδη αποτυπωμένες αναπαραστάσεις και μια κοσμοθεωρία, αποτελεί μέλος ενός κοινωνικού συνόλου, δέχεται τις επιδράσεις του εκπαιδευτικού συστήματος και ζει σε ένα διαφορετικό περιβάλλον. Έχει έτοιμες αναπαραστάσεις, νοητικά σχήματα, λανθασμένους ή σωστούς κανόνες. Έτσι σε κάθε περίπτωση, παρουσιάζεται η αναγκαιότητα σε σχέση με τον κάθε μαθητή μια διαφορετικής σύνθεσης και συν –λειτουργίας όλων των επιμέρους βασικών λειτουργιών π.χ. σε μεγαλύτερο βαθμό στο μαθητή X υπάρχει η αναγκαιότητα παρουσίασης από πού έρχεται και προς τα πού πάει μια συνάρτηση σε σχέση με τον μαθητή Ψ που θα πρέπει να του παρουσιαστεί με ποιο τρόπο μπορεί να μελετηθεί αυτού του τύπου η συνάρτηση.

Έχοντας την τετραπλή όψη της συνάρτησης, έχουμε πλήρως τη συνάρτηση σε όλη της τη διάσταση.

Αυτή η τελευταία παρατήρηση στηρίζεται στο γεγονός ότι τα μαθηματικά είναι σύνολο μεθόδων, κανόνων και τεχνικών που βοηθάνε στην πρόσβαση και μελέτη των κόσμων υλικών, εννοιακών και ιδεατών μετασχηματίζοντας είδος πληροφορίας σε άλλο είδος, και χρησιμοποιούνται σαν εργαλείο αποκωδικοποίησης μηνυμάτων από αυτόν τον κόσμο.

Επομένως, το αίτημα για εποικοδομητική διδασκαλία και μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων – πλεονεκτημάτων των Η/Υ μπορεί να επιλυθεί με το να επιλέγει ο κάθε μαθητής το κατάλληλο διαδικτυακό υλικό όπως αναλυτικά θα εκτεθεί κατωτέρω.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΤΕΥΞΗΣ ΤΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ

Ο εντοπισμός των μαθησιακών κενών-αδυναμιών ή ελλείψεων του μαθητή ως προς την ανάπτυξη των προεκτεθεισών βασικών λειτουργιών και τη συνειδητοποίηση της αντιστοίχισής του με μαθηματικούς τρόπους θα λαμβάνει χώρα είτε διαπιστωτικά από τον εκπαιδευτικό, ο οποίος διαθέτει και γνώση του κοινωνικού περιβάλλοντος του μαθητή, είτε συμπερασματικά μέσω απαντήσεων σε αξιολογικές δοκιμασίες του προτεινόμενου διαδικτυακού τύπου. Η ως άνω προσπάθεια εντοπισμού θα αφορά είτε έννοια, είτε ένότητα, είτε κεφάλαιο.

Η ανεύρεση του διαδικτυακού τύπου ο οποίος θα έχει στόχο την κάλυψη μαθησιακών αδυναμιών-ελλείψεων σε σχέση με συγκεκριμένη βασική λειτουργία θα γίνεται έχοντας σαν

αφετηρία ένα συγκεντρωτικό κατάλογο διαδικτυακών τόπων, που θα βρίσκεται στο διαδικτυακό τόπο εντοπισμού των ως άνω αδυναμιών.

Η τελική επιλογή λοιπόν θα επιτυγχάνεται είτε καθ' υπόδειξη του εκπαιδευτικού, είτε αυτοματοποιημένα συνδέοντας το αποτέλεσμα της διαδικασίας διαπίστωσης της έλλειψης κ.ο.κ. με πρόσφορο τόπο.

Ως πρόσφορος τόπος νοείται ο τόπος που αποτελεί προϊόν αξιολόγησης βάσει των παρακάτω κριτηρίων:

- Α) Αποτελεσματική υλοποίηση της προαναφερθείσας αντιστοίχισης.
- Β) Πληροί ο διαδικτυακός τόπος συγκεκριμένα ποιοτικά κριτήρια (συνεργασίας, αναβάθμισης της διδασκαλίας, παιδαγωγικής κ.α.) ικανά να ενταχθούν μέσα στο σύστημα;
- Γ) Μπορεί να συμβάλει αθροιστικά στην καλύτερευση συνολικά της διδακτικής διαδικασίας και να διευκολύνει τη μάθηση;
- Δ) Μπορεί να συμβάλει από μόνος του ο διαδικτυακός τόπος στον εντοπισμό/τύχον αδυναμιών-ελλείψεων, αλλά και αναγκών επέκτασής του.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΘΕΤΙΚΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΥ ΤΟΠΟΥ

Με επιλογή του συγκεκριμένου διαδικτυακού τόπου, στην περίπτωση που στοχεύουμε στην ανάπτυξη της διάκρισης, της αριθμοποίησης, της ύπαρξης ότι υπάρχει μια διαδικασία, μια ταυτόχρονη μεταβολή μεγεθών, μια σχέση, μια αντιστοίχιση, όπως αναφέρθηκαν ανωτέρω μπορεί να εμφανιστεί για παράδειγμα ένα κινητό που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, και μετράται κάθε δευτερόλεπτο η απόστασή του από την αφετηρία. Από σχετικό πίνακα στον οποίο θα τοποθετηθούν τα αποτελέσματα της κίνησης καθώς και από κάποιους υπολογισμούς μπορεί να εξάγει ο μαθητής τα συμπεράσματα για τις ιδιότητες που έχει αυτή η κίνηση (Γαβρίλης & Γαβρίλης [2]).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1]. Γαβαλάς Δ. (1999). *Η θεωρία κατηγοριών ως υποκείμενο πλαίσιο για την θεμελίωση και διδασκαλία των μαθηματικών, (Η περίπτωση της συνάρτησης)* σελ. 131-142 Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Πατρών. Πάτρα
- [2]. Γαβρίλης Κ. και Γαβρίλης Δ: (2001) *Μαθαίνοντας στο Internet Μαθηματικά*. Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα (σελ 166-176).
- [3]. Jung C. G. (1957-1976). *The Collected Works*. Princeton University Press, Princeton NJ, 20 vols (Bollinger Series XX)
- [4]. Rucker, R. (1988). *Mind Tools-The Mathematics of Information*. Penguin Books, NY.