

## Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης

Τόμ. 2015, Αρ. 2 (2015)

Λειτουργίες νόησης και λόγου στη συμπεριφορά, στην εκπαίδευση και στην ειδική αγωγή: Πρακτικά 5ου Συνεδρίου



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΟΜΕΑΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ Π.Τ.Δ.Ε.  
ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

### 5<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ 19-21 Ιουνίου 2015

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Πολιτισμού, Παιδείας και  
Θρησκευμάτων

« Λειτουργίες νόησης και λόγου στη συμπεριφορά,  
στην εκπαίδευση και στην ειδική αγωγή »

#### ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2016

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Παπαδάτος Γιάννης  
Πολυχρονόπουλος Σταυρούλα  
Μπασιτάς Αγγελική

ISSN: 2529-1157

ΑΘΗΝΑ

Έννοιες: η μοναδική βάση για την Κοινωνία της  
Γνώσης

Μεγακλής Θεόδ. Σωτηρόπουλος

doi: [10.12681/edusc.355](https://doi.org/10.12681/edusc.355)

#### Βιβλιογραφική αναφορά:

Σωτηρόπουλος Μ. Θ. (2016). Έννοιες: η μοναδική βάση για την Κοινωνία της Γνώσης. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, 2015(2), 1397–1403. <https://doi.org/10.12681/edusc.355>

## Έννοιες: η μοναδική βάση για την Κοινωνία της Γνώσης

Μεγακλής Θεοδ. Σωτηρόπουλος  
Καθηγητής Πληροφορικής στο Πρότυπο Γυμνάσιο Αναβρύτων, πρώην Σχολικός  
Σύμβουλος Πληροφορικής  
[megsotiropoulos@gmail.com](mailto:megsotiropoulos@gmail.com) και [melcopyc@otenet.gr](mailto:melcopyc@otenet.gr)

### Περίληψη

Πρώτ' απ' όλα, υπάρχουν οι έννοιες (concepts). Για να εκφραστούν οι έννοιες δημιουργείται η γλώσσα (φυσική, μουσική, καλλιτεχνική, προγραμματισμού Η.Υ., νοηματική κ.λπ.). Οι μαθηματικές πράξεις μεταξύ εννοιών δημιουργούν νέες έννοιες (ομοιότητες, διαφορές, κλάσεις ισοδυναμίας, Άλγεβρα Boole, διάταξη Συνδέσμου-Lattice στα αγγλικά). Κάθε έννοια είναι και μια γνώση. Η επεξεργασία δεδομένων (στο μυαλό μας, στον Η.Υ. και αλλού) δημιουργεί μια πληροφορία. Γνώση είναι πληροφορία που την έχουμε βγάλει μόνοι μας. Οι νέες έννοιες είναι νέα γνώση (μεταγνώση). Καθώς επεκτείνεται ο Σύνδεσμος των Εννοιών, επεκτείνεται και η ταξινόμηση εννοιών και πραγμάτων (οντοτήτων).

Η μάθηση είναι επεξεργασία δεδομένων για να παραχθεί γνώση, είναι επεξεργασία γνώσεων για να παραχθεί νέα γνώση, είναι η διαδικασία «δοκιμή - λάθος - ανάδραση - νέα επεξεργασία». Βασική είναι η σημασία των ιδιοτήτων των αντικειμένων, τα οποία αλλάζουν ανάλογα με τις ιδιότητες που εξετάζουμε κάθε φορά. Η ίδια η φύση, η ζωή και η γλώσσα μας οδηγούν σε διαπλεκόμενες έννοιες και όχι σε a priori ιεραρχίες.

**Λέξεις-κλειδιά:** έννοια, γνώση, μάθηση, προγραμματισμός Η.Υ., δομές δεδομένων.

### Abstract

What really exists in our mind, is the concept. In order to express concepts, man has created different languages: the natural language, music, arts, computer programming languages and so on. Mathematical operations between concepts, based on similarities and dissimilarities, create: new concepts, classes of equivalence, the structure of a Boolean Algebra and the Order of a Lattice.

Every concept is, also, a piece of knowledge. A piece of knowledge is a piece of information that has been created by our mind (not given ready by someone else). New concepts are new pieces of knowledge (meta-knowledge). As the Lattice of concepts is expanding, so the classification of concepts and entities is expanding.

**Keywords:** concept, knowledge, learning, computers' programming, data structures.

### Έννοιες

Προ ετών, όταν ήμουν μόνιμος καθηγητής Μαθηματικών (πριν κάνω μετάταξη στον Κλάδο της Πληροφορικής), επήγα, με εκπαιδευτική άδεια και υποτροφία της Αυστριακής Κυβερνήσεως, στο Ινστιτούτο INFOTERM της Βιέννης (Διεθνές Κέντρο Πληροφόρησης για την Ορολογία). Το Ινστιτούτο συνεργαζόταν με τον Αυστριακό Οργανισμό Τυποποίησης (OENORM).

Εκεί ήταν διευθυντής ο καθηγητής Helmut Felber, ο οποίος ήταν ο “παλιός”, ο γερμανοτραφής, που ήθελε να δώσει μια άλλη όψη, θεωρητική, στο Ινστιτούτο. Ξεκινούσε από την Ορολογία και πήγαινε προς τη Θεωρία Εννοιών, προς το φιλοσοφικό. Εκεί πήγα εγώ, κάθισα ένα χρόνο, με εκπαίδευσα στην Ορολογία, και η εκπαίδευσή μου αυτή από νωρίς έδωσε κάποιες εργασίες για την τυποποίηση των εννοιών (formalization of concepts).

Έτσι βγήκε ένα σύστημα, μια μαθηματική θεωρία εννοιών. Η γνώμη μου είναι ότι αυτά δεν είναι μόνο για τους μαθηματικούς, αλλά είναι και για τους ψυχολόγους και για τους παιδαγωγούς, γι' αυτούς που κάνουν Διδακτική, κυρίως γι' αυτούς, γιατί μόνοι τους οι μαθηματικοί δεν μπορούν να κάνουν, δηλ. πρέπει να πάρουν τη γνώση από τους άλλους, τους ειδικούς, και μετά να πετύχουν μια τυποποίηση. Το ένα είναι αυτό. Και το άλλο είναι: ό,τι και να κάνουν οι μαθηματικοί, αν δεν μπου οι ειδικοί για να τα χρησιμοποιήσουν όπως πρέπει, μπορεί τελικά η μαθηματική γνώση να πέσει στα χέρια ανθρώπων που δε θα κάνουν καλή χρήση της μαθηματικής έρευνας. Δηλ., μπορεί να έγινε από μένα μια βασική έρευνα (basic research), αλλά αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην Πληροφορική άνετα. Δυστυχώς, στην Πληροφορική “έχει πέσει κόσμος επάνω” που συνήθως προέρχεται από τα Πολυτεχνεία. Είναι engineers κι αυτοί περιμένουν πώς και πώς να πάρουν μια έρευνα από κάποιον θεωρητικό μαθηματικό για να την πάνε στα computers, στα προγράμματα, να βγάλουν λεφτά, να χαθεί η γνώση μέσα στις εταιρείες. Ενώ οι άνθρωποι που είναι κάποιων άλλων επιστημών, όπως τα Παιδαγωγικά, η Διδακτική, η Ψυχολογία, πιστεύω ότι έχουν περισσότερη κουλτούρα, είναι πιο διαβασμένοι και θα κάνουν καλύτερη χρήση αυτών των θεωριών των Μαθηματικών. Αυτό είναι και η φιλοδοξία μου να πέσουν αυτές οι θεωρίες και στα χέρια άλλων, όχι μόνο αυτών των “ξερών” τεχνοκρατών.

Θα ξέρετε ότι η έννοια έχει extension & intension, το πλάτος και το βάθος του πατέρα της Λογικής και της Οντολογίας, του Αριστοτέλη. Δηλ., τι είναι extension; Είναι όλο το πλήθος των αντικειμένων, το σύνολο των όντων και intension είναι τα χαρακτηριστικά τους, το περιεχόμενο αυτών των όντων σε χαρακτηριστικά. Πλάτος και βάθος. Άρα, λοιπόν, εδώ θα γράψω ότι είναι τα χαρακτηριστικά ή ιδιότητες ή attributes, οπότε εδώ θα βάλω ότι είναι το πλάτος. Αυτά, όποιο βιβλίο και να διαβάσετε, πηγαίνουν κάπως ξεκάρφωτα. Λένε ότι υπάρχει το πλάτος από 'δω, το βάθος από 'κει, αλλά δε συνδέονται, η έννοια, λέει, έχει το πλάτος και το βάθος. Σύμφωνα, όλοι μιλάμε για τις έννοιες, δηλ. τι θέλετε, βιβλία Πληροφορικής να ανοίξετε, αυτά τα μοντέρνα, τα βιβλία των Βάσεων Δεδομένων, λένε conceptual schema, παίρνουν το ελληνικό σχήμα, το γράφουν στ' αγγλικά και λένε schema. Δηλ., όλοι βασίζονται στις έννοιες, όλοι μιλάνε για έννοιες, αλλά δεν έχει δοθεί ένας ορισμός, κάτι πιο χειροπιαστό γι' αυτό το πράγμα. Προσπάθησα να κάνω μια αρχή σ' αυτό το θέμα, στις έννοιες. Κι έτσι το πήρα απλά. Τι λέμε ότι είναι έννοια; Έχει το βάθος και το πλάτος, τα αντικείμενα και τις ιδιότητες. Μήπως στα συνέδρια Πληροφορικής τι λένε; Object oriented programming, δηλ. προγραμματισμός με βάση τα αντικείμενα. Αλλά, αν ανοίξετε τα άρθρα που γράφονται, θα δείτε ότι είναι πολύ τραβηγμένα, κάτι Μαθηματικά, που δεν καταλαβαίνεις που το πάνε, δεν αντιστοιχούν στον απλό νου. Λέω κι εγώ, λοιπόν, αφού η έννοια αποτελείται από το βάθος και το πλάτος, θα πούμε ότι είναι ένα ζεύγος. Και λέμε, λοιπόν, ότι έννοια είναι ένα ζεύγος (O.A), το O είναι τα αντικείμενα (objects), σύνολο από objects, κι αυτό το A τι είναι; Οι ιδιότητες, τα attributes (κι αυτό είναι ένα σύνολο). Δηλ. O είναι το πλάτος και A είναι το βάθος.

Όταν λέμε ιδιότητες, όμως, ποιές ιδιότητες; Δεν μπορώ να βάλω οποιοσδήποτε ιδιότητες, διότι εδώ λέμε αντικείμενα, πόσα; Πολλά. Ποιες ιδιότητες θα βάλουμε; Τις κοινές ιδιότητες. Πώς βγαίνει η έννοια; Δηλ., όταν εγώ παίρνω τις

καρέκλες εδώ πέρα και τις άλλες καρέκλες και τις άλλες που είναι από 'κει, όλων των ειδών τις καρέκλες, για να πω ότι αυτό είναι καρέκλα, έχω βγάλει όλες τις διαφορές κι έχω κρατήσει τις κοινές ιδιότητες κι έτσι βγάζω την έννοια της καρέκλας. Άρα, λοιπόν, όταν λέω ιδιότητες, δεν εννοώ απλώς ιδιότητες, αλλά **κοινές** ιδιότητες. Αν το σκεφτείτε αυτό, θα δείτε ότι κρύβει μια πολύ καλή αρχή. Διότι το ξαναλέω, πως βγαίνει οποιαδήποτε έννοια. Βγάζουμε τα διαφορετικά και κρατάμε τα κοινά. Κι αυτό λέμε “είναι καρέκλα- δηλ. αν σε ρωτήσω τι είναι καρέκλα, θα μου πεις μόνο εκείνα που ισχύουν για όλες τις καρέκλες. Άρα αυτή είναι η έννοια της καρέκλας. Τώρα θα μου πεις και τι τα θέλεις τα αντικείμενα, δε σου φτάνει να πεις ότι καρέκλα είναι αυτό; Όχι, διότι οι ιδιότητες μόνες τους δεν υπάρχουν, ανεξάρτητες από τα αντικείμενα. Όπως και αντικείμενα χωρίς ιδιότητες δεν υπάρχουν, τουλάχιστον στην πράξη. Άμα το προσέξεις αυτό, μπορείς έπειτα να χτίσεις με τα ζεύγη. Μέσα στους υπολογιστές τι έχουν; Ζεύγη έχουν. Τα records των υπολογιστών τι είναι; Λένε ότι έχω το record του Σωτηρόπουλου, κι έχει μέσα το επώνυμο, το όνομα, τον πατέρα, την ηλικία, το φύλο. Δεν μπορούμε να πούμε ότι αυτό είναι το αντικείμενο και αυτά εδώ είναι οι ιδιότητες του; Λες, λοιπόν, ότι το object το δικό μου είναι το record που έχω στον υπολογιστή και έχει αυτές τις ιδιότητες και κάνεις, έπειτα άλγεβρα πάνω στα records, πάνω σ' αυτά τα ζεύγη δηλαδή, που κάθε ζεύγος είναι μία έννοια.

### **Εξελισσόμενα Γνωστικά Συστήματα**

Τι άλλο μπορώ να κάνω τώρα πάνω στις έννοιες; Λέμε στα Μαθηματικά ότι για να φτιάξω ένα σύστημα, πρέπει να βάλω τα αντικείμενα μέσα του συστήματος και μετά να βάλω κάποιες πράξεις. Ωραία, να βάλουμε κι εδώ πέρα δύο πράξεις ανάμεσα στις έννοιες, δηλ. ανάμεσα στα ζευγάρια. Νομίζω, όμως ότι τις πράξεις αυτές τις ξέρετε, διότι τι λέμε; όσο περισσότερα όντα πάρεις, αντικείμενα του κόσμου, της αντιλήψεως μας, όσο περισσότερα αντικείμενα πάρεις, οι κοινές τους ιδιότητες είναι περισσότερες ή λιγότερες; Για σκεφτείτε το. Αν πάρω μόνο τις καρέκλες, έχουν κάποιες κοινές ιδιότητες. Αν όμως, βάλω τις καρέκλες κι αυτό εδώ το τραπέζι, τότε οι κοινές ιδιότητες είναι λιγότερες, διότι εκείνες οι ιδιότητες, που ήταν για τις καρέκλες δεν είναι ίσως για τα τραπέζια, αυτές που είναι για το τραπέζι δεν είναι ίσως για τις καρέκλες. Συνεπώς όσο περισσότερα όντα παίρνεις, τόσο οι κοινές τους ιδιότητες γίνονται λιγότερες. Πάρτε τα παιδιά του σχολείου, άμα πάρεις τέσσερα παιδιά μπορεί να σου βγουν ότι είναι όλα 1.50m. ύψος, μπορεί να έχουν κοινή ιδιότητα το 1.50m., αλλά άμα πάρεις και τα 25 παιδιά της τάξης, είναι απίθανο να είναι όλα 1.50m. Όσο περισσότερα παιδιά παίρνεις, τόσο λιγότερες κοινές ιδιότητες έχεις. Ο ένας είναι ήσυχος, ο άλλος ανήσυχος, ο ένας είναι γλυκομίλητος, ο άλλος έτσι, ο άλλος αλλιώς, λιγοστεύουν οι κοινές ιδιότητες. Ίσως θα έχετε ακούσει τη Θεωρία των Ειδών. Από το γένος (genus) πάμε στο είδος. Όσο πάμε εξειδικεύουμε. Τα γενικότερα προς τα μερικότερα. Κάθε φορά που κατεβαίνουμε το δέντρο, τι γίνεται; Πάνω είναι το πολύ γενικό, η ρίζα (root). Αυτό γιατί το λέμε γενικό; Διότι είναι πολλά όντα εδώ, αλλά οι κοινές ιδιότητες είναι λίγες. Θέλετε ένα παράδειγμα; Όλα τα οχήματα (vehicles). Η κοινή τους ιδιότητα είναι ότι μπορούν κάτι να βάλουν επάνω να μεταφέρουν και είναι κινητά. Από 'κει και πέρα λες: τα οχήματα σε τι διαίρονται; Σ' εκείνα που είναι στη στεριά, στη θάλασσα και στον αέρα. Πώς έγινε αυτό; Τους έβαλες μια ιδιότητα παραπάνω. Πού κινείται το ένα, πού κινείται το άλλο, που το άλλο. Κατεβαίνεις στο είδος. Αυτά που είναι στη στεριά μπορείς να πεις έπειτα ότι υποδιαίρονται σε εκείνα που κινούνται με μηχανή, εκείνα που κινούνται με ζώα κλπ. Δηλ., όσο πάμε στο ειδικότερο, προσθέτουμε ιδιότητες, μία παραπάνω για να κατέβω ένα σκαλί, αλλά λιγοστεύουν τα αντικείμενα που έχουν αυτές τις ιδιότητες. Κι εδώ, βέβαια, αρχίζουν

πολλά φιλοσοφικά και ουσιαστικά ερωτήματα. Πώς θα φτάσω εγώ συγκεκριμένα στον κ. Χ; θα πρέπει να του βάζω ιδιότητες, μέχρι να τον “πιάσω”, αυτόν ειδικά. Κι εκεί δεν πάει η εξατομικευμένη διδασκαλία που λέμε; Να κάνεις διδασκαλία μόνο για ένα, δύο, τρία άτομα. Να τους βρεις τις ιδιότητες που είναι κοινές γι' αυτά τα άτομα και τί πρέπει να τους πεις ειδικά σ' αυτούς. Άρα, λοιπόν όσο περισσότερα αντικείμενα έχουμε, τόσο λιγότερες κοινές ιδιότητες και όσο λιγότερα αντικείμενα, τόσο περισσότερες κοινές ιδιότητες. Κάπως έπρεπε να εκφράσω αυτό το πράγμα-αφού έχω τις έννοιες, να βάλω και δύο πράξεις μέσα. Λοιπόν οι πράξεις είναι οι εξής: η πρώτη πράξη: παίρνω δύο έννοιες (O1,A1), (O2, A2) και λέω θα βάλω μια πράξη μεταξύ τους. Το πήρα έτσι απλά. Να αυξάνουν τα αντικείμενα και να λιγοστεύουν οι κοινές ιδιότητες. Πότε αυξάνουν τα αντικείμενα; Όλοι σας ξέρετε. Όταν κάνω την πράξη της ενώσεως συνόλων. Άμα ενώσω σύνολα μεγαλώνουν, γίνεται ένα μεγαλύτερο. Και τότε μικραίνει; Όταν κάνω την τομή των δύο συνόλων. Θα κάνω λοιπόν μία πράξη, όπου θα ενώνω τα αντικείμενα και θα κάνω τομή των ιδιοτήτων. Και λέω λοιπόν (ορισμός): να βγαίνει ένα καινούργιο ζεύγος, όπου τα αντικείμενα θα είναι  $O1 \cup O2$  και οι ιδιότητες θα είναι  $A1 \cap A2$ . Είναι κι αυτό ένα ζεύγος. Πώς την ονομάζω την πράξη αυτή; Επειδή αυτό μοιάζει με ένωση, τη βγάλω  $\cup$ , μπορούσα να την είχα βάλει όπως ήθελα. Είναι “ένωση” εννοιών, επειδή προέρχεται από την ένωση των αντικειμένων. Αυτό που βγήκε είναι έννοια κι αυτό, διότι αυτά είναι αντικείμενα, αυτά είναι ιδιότητες, περισσότερα αντικείμενα, λιγότερες ιδιότητες και όχι μόνο ιδιότητες - εδώ σηκώνει πολύ ψάξιμο, άμα το βασανίσετε - είναι **κοινές** ιδιότητες. Είναι κοινές; Βέβαια, κοινές εδώ, κοινές εκεί, άρα και η τομή τους είναι κοινές ιδιότητες. Βάζω και τη δεύτερη πράξη που νομίζω την έχετε υποπτευθεί ποια θα είναι. Στα αντικείμενα θα είναι τομή και στις ιδιότητες θα είναι ένωση, θα πάει ανάποδα τώρα.

$(O1, A1) \cap (O2, A2) = (O1 \cap O2, A1 \cap A2)$ . Αυτό είναι τώρα η καινούργια έννοια. Έννοια είναι κι αυτή, κοινές ιδιότητες είναι αυτές. Λιγότερα αντικείμενα, περισσότερες ιδιότητες. Αν πάρετε αυτές τις δύο πράξεις και ξεκινήσετε πώς δουλεύει το μυαλό του παιδιού, νομίζω ότι έχουν μεγάλη εφαρμογή στη γνωστική ψυχολογία και στη μάθηση. Πιστεύω ότι όλα γίνονται έτσι. Στην αρχή μπορεί ν' ακούει για τον Γιάννη και ν' ακούει για τον πατέρα του, που είναι μακριά, που ταξιδεύει. Ποιά έννοια είναι τότε; Είναι αυτή η έννοια, ότι είναι αντικείμενο ο πατέρας και ιδιότητες κενό. Τίποτα, ένα όνομα. Μετά ακούει ο πατέρας ταξιδεύει, είναι σε πλοίο. Το ενώνει λοιπόν αυτό, δηλ. παίρνει την τομή των εννοιών. Τι θα του βγάλει αυτό; Κενό ένωση με το ναυτικός. Άρα τι θα βγάλει τελικά; Φεύγει το κενό πια απ' τη μέση, η ένωση του κενού με κάτι άλλο δίνει το κάτι άλλο. Βλέπετε πατέρας τομή με τον πατέρα, το κενό ένωση με το ναυτικός. Πατέρας με πατέρα θα δώσει τον πατέρα, αλλά κενό με ναυτικός θα δώσει ναυτικός. Άρα αμέσως μαθαίνει ότι ο πατέρας είναι ναυτικός. Πιστεύω ότι όλα γίνονται έτσι. Έτσι βγαίνουν και τα κοινά, που λέω, όλα. Κι έτσι λέμε ότι είναι εξελισσόμενο το σύστημα, γιατί απλούστατα τη μια φορά έχει τη μιά πληροφορία, την άλλη έχει μιά άλλη και "προσθέτει" πληροφορίες. Να γιατί είναι εξελισσόμενο και να γιατί πιστεύω ότι το να λέμε ότι το παιδί κάνει λάθη είναι ένα μεγάλο λάθος! Δεν το πιστεύω ότι υπάρχουν λάθη για το παιδί, διότι είχε μια πληροφορία, έβαλε αυτό στο μυαλό του, το έμαθε έτσι. Την επόμενη φορά θα έρθει μια άλλη πληροφορία και θα το πει αλλιώς. Αν εμείς του το είπαμε λάθος; Έφτιαξε ένα σύστημα λάθος. Γιατί λέμε ότι είναι λάθος; **Στο κάτω - κάτω δοκιμές κάνει.** Αυτό ακούει, το προσαρμόζει. Εγώ δε λέω ότι ο καθηγητής το λέει λάθος, αλλά το παίρνει “λάθος” το παιδί. Το μυαλό του κάθε ανθρώπου είναι διαφορετικό. Δηλαδή ο ένας έχει την ικανότητα να συνδυάζει πολλά πράγματα, ο άλλος λιγότερα. Η Νευροψυχολογία λέει για τα κυκλώματα που είναι

μέσα στον εγκέφαλο, λέει για τους συνδυασμούς που γίνονται. Να σας πω ποια είναι η μοντέρνα τάση: να ερμηνεύσουν τη Νευροψυχολογία και από 'κει να πάνε στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Να συνδέονται όλα τα κύτταρα με όλα τα κύτταρα. Αυτά είναι τα σχεσιακά μοντέλα. Και όσο περισσότερες σχέσεις έχει το παιδί στο μυαλό του, τόσο πιο έξυπνο είναι. Έτσι έχουμε σχέσεις μεταξύ των εννοιών. Πέστε ότι θέλουμε τώρα να φτιάξουμε ένα σχήμα με αυτές τις έννοιες, θα δείτε ότι γίνεται ένα δίκτυο και όλα έχουν σχέση με όλα. Το θέμα είναι πόσο γρήγορα τρέχει το μυαλό του καθενός μας μέσα σ' αυτό το δίκτυο των εννοιών.

Να σας πω κάτι για τη φαντασία. Το παραπάνω σύστημα των εννοιών επιτρέπει κάθε είδους φαντασία. Μπορώ εγώ, π.χ, να φτιάξω ένα δικό μου ον, τον Πήγασο. Τι είναι ο Πήγασος; Δεν υπάρχει. Αλλά λέω ότι Πήγασος είναι το αντικείμενο, που έχει αυτές τις ιδιότητες, μισό άλογο και μισό φτερωτό. Το έφτιαξα, κανείς δε μου το απαγορεύει. Κι ο τρελός δεν μπορεί να έχει φτιάξει κάποια δικά του αντικείμενα, να έχει αναμειξει πράγματα που υπάρχουν, αλλά δεν αναμειγνύονται; Δηλ. μπαίνουμε και στην ιατρική, όταν κάνεις το πλέγμα των εννοιών χωρίς να δεις τί δικά του χαρακτηριστικά έβαλε αυτός ή τί πράγματα ανέμειξε που δεν υπάρχουν, στο δικό του τον τρελό κόσμο. Και ίσως εκεί να έχεις τη δυνατότητα και να επέμβεις. Άμα καταλάβεις τι σύστημα έφτιαξε. Αυτός κάτι πήρε, κάπου κόλλησε, έβαλε μια ιδιότητα που δεν υπάρχει και άρχισε έπειτα μ' αυτό τον τρόπο να φτιάχνει ένα πλέγμα «τρελό». Αν μπορέσουμε να βρούμε τι έβαλε εκεί πέρα, μπορούμε ίσως να «αποκόψουμε» αυτό το υποδέντρο και τέλειωσε η υπόθεση-δεν είναι τόσο απλά τα πράγματα βέβαια.

Πάντως η φαντασία δεν αποκλείεται εδώ πέρα, ίσα - ίσα που **η φαντασία είναι ελεύθερη**. Βάλε μου όποιες ιδιότητες θες και σου βγάλω εγώ ένα αντικείμενο, υπαρκτό ή ανύπαρκτο. Στο κάτω - κάτω, ξέρετε την ιστορία με τους πλανήτες, δεν τους έλειπε ο Ποσειδώνας, ποιος ήταν; ο Πλούτωνας; Κάποιος τους έλειπε εκεί. Και βρήκανε ότι με βάση τους νόμους του Kepler πρέπει να υπάρχει κάποιος, που δεν τον έβλεπαν, δεν τον ξέρανε. Υπήρχαν οι ιδιότητες και κατ' ανάγκη μπήκε και το αντικείμενο. Υπήρχαν οι νόμοι του Kepler. Αλλά ο νόμος ο μαθηματικός μπορεί να μεταφραστεί σε δύο - τρία χαρακτηριστικά. Ότι πρέπει να είναι σε απόσταση τόσο, ότι πρέπει να περιφέρεται εκεί, να τα χαρακτηριστικά που λέω. Εδώ έχω κάποια χαρακτηριστικά, ένα σύνολο A, άρα που είναι το object; Ψάχνω για το αντικείμενο. Το ίδιο μπορεί να γίνει και μέσα στο μυαλό του παιδιού. Ν' ανιχνεύσουμε κάποια χαρακτηριστικά, τα οποία αυτό να τα έχει αποδώσει μ' ένα άλλο αντικείμενο στην πραγματικότητα, μ' ένα δικό του αντικείμενο. Έχασε κάποιο χαρακτηριστικό, δεν το λαμβάνει υπόψη του, δεν το πιάνει το μυαλό του. Και βλέπεις άλλο είναι το πλέγμα εννοιών στο ένα παιδί, άλλο είναι στο άλλο. Μπορεί δηλ. εδώ με κάποια χαρακτηριστικά να βρούμε ένα αντικείμενο. Αντιθέτως σε κάποιο άτομο να λείπουν ορισμένα χαρακτηριστικά. Δεν υπάρχουν άτομα που δε βλέπουν τα χρώματα ή γενικά δεν «πιάνουν» κάποια χαρακτηριστικά; Άρα χάνει και κάποια αντικείμενα, κάποιες έννοιες μέσα στο μυαλό του και όσο να φωνάζεις εσύ και εγώ δεν πρόκειται να τις «πιάσει» ποτέ.

Έτσι θέλω να κάνω τη σύνδεση με την Παιδαγωγική, την Ψυχολογία και τη Διδακτική. Ορίζω αυτές τις δύο πράξεις. Αποδεικνύω ορισμένες ιδιότητες (μεταθετική, προσεταιριστική, κ.λ) και μας κάνουν τη δομή Συνδέσμου, γίνεται Σύνδεσμος (lattice). Αυτό είναι πάρα πολύ σημαντικό. Είναι διάταξη των εννοιών. Σύνδεσμος είναι διάταξη και ότι για κάθε δύο πράγματα, υπάρχει ένα ανώτερο κι ένα κατώτερο. Από δύο έννοιες, φτιάχνω μία «πάνω», μία «κάτω». Κι αν πάρω τρεις έννοιες; Αρχίζει το πλέγμα και μεγαλώνει. Άρα τι έχω; Διάταξη των εννοιών. Έχω διάταξη της γνώσεως. Δηλ. αυτό που κάναμε εδώ είναι knowledge representation κι

ακόμη παραπέρα είναι ordering of knowledge. Και εφ' όσον γίνεται σύνδεσμος, έχω ένα δίκτυο, ένα πλέγμα, μια διάταξη της γνώσης, που σημαίνει ότι μπορώ να πηγαίνω από δύο στο ανώτερο τους και στο κατώτερο τους στοιχείο. Δηλ. μπορώ να ψάχνω μέσα στις έννοιες, στο μυαλό το δικό σου, το δικό μου, να δω βγήκαν όλες οι έννοιες ή κάποιες λείπουν; Όσο πηγαίνω προς τα πάνω, τα αντικείμενα θα είναι περισσότερα και οι ιδιότητες λιγότερες, θα φτάσω πια στο Ω στο γενικό σύνολο, αυτό που τα έχει όλα τα αντικείμενα. Κι όταν φτάσεις προς τα κάτω, τότε έχεις το κενό σύνολο. Καθόλου αντικείμενα. Στο κενό μπορείς να βάλεις όλες τις ιδιότητες.

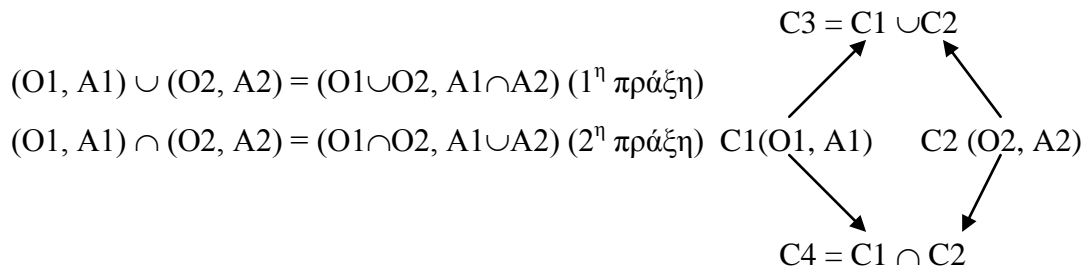
Έχουμε μια μαθηματική έκφραση του τι θα πει έννοια. Είχαμε τα σύνολα, ένα σύνολο, εδώ είναι ζεύγος. Αντικείμενο και ιδιότητες. Ο τρόπος αυτός δείχνει την **αλληλοεξάρτηση** αντικειμένου και ιδιοτήτων, διότι μόνο του το αντικείμενο δεν πάει, μόνες τους οι ιδιότητες δεν πάνε, ο τρόπος αυτός βάζει την έννοια της σχετικότητας μέσα, τη σχέση μεταξύ τους. Ένα αντικείμενο έχει αυτές τις ιδιότητες, αλλάζεις ιδιότητες, αλλάζεις και το αντικείμενο, πες το αλλιώς, **βάλε του άλλο όνομα**. Με αυτόν τον τρόπο μπαίνει ένας μαθηματικός φορμαλισμός και πράξεις μεταξύ των εννοιών.

Ερώτ.: Στη Λογική έχουμε τη θεωρία μοντέλων και τη θεωρία αποδείξεων. Αυτό εφαρμόστηκε εδώ και τί έδωσε;

Απάντ.: Να σας πω μια εφαρμογή που θα ενδιαφέρει ένα γιατρό. Φτιάχνουμε μία Βάση Δεδομένων να βάλουμε μέσα όλες τις αρρώστιες του συκωτιού, και να κάνουμε μία ταξινόμηση, βέβαια εσείς θα βάλετε κάποια χαρακτηριστικά (όπως είπατε εδώ υπάρχει αυθαιρεσία). Τι μπορούμε να παρατηρήσουμε στο συκώτι; Δηλ. ποιά είναι τα χαρακτηριστικά της κάθε αρρώστιας; Πυρετός ή να κοκκινίσει ή να του λείπουν λεμφοκύτταρα κ.λπ. Θα τα βάλεις μόνος σου μέχρις ενός σημείου είτε από στατιστικές είτε από παρατήρηση, είτε με άλλο τρόπο. Βέβαια, εγώ έχω και μια συνέχεια αυτής της ιστορίας, ότι δεν μ' ενδιαφέρει ποια χαρακτηριστικά θα βάλω, **η κρυμμένη σχέση θα βγει από μόνη της μέσω της Θεωρίας των Συνδέσμων**. Δηλ. αν κάποια χαρακτηριστικά είναι περιττά, θα φανούν αν το ένα καλύπτεται από το άλλο. Εν πάση περιπτώσει, εσύ καθορίζεις ορισμένα χαρακτηριστικά που θα παρατηρεί και κάνεις ένα πίνακα. Λοιπόν, δεν είναι αντικείμενα και τα χαρακτηριστικά τους; Και φτιάχνεις τη διάταξη μεταξύ τους, οπότε μπορείς να καταλάβεις αν το ένα καλύπτεται από το άλλο. Μπορείς να μεταβείς από το ένα σημείο στο άλλο ή να κάνεις κι ένα Σύστημα - Εμπειρογνώμονα, να λέει: τι παρουσιάζει αυτήν την ασθένεια; αυτά τα χαρακτηριστικά; άρα, να η πιο πιθανή εξήγηση. Στο σκάκι, ας πούμε, καθώς ψάχνουν οι υπολογιστές, κάνουν όλα τα δυνατά βήματα ή κάνουν ένα έξυπνο ψάξιμο; Σαρώνουν τα πάντα επειδή είναι πολύ γρήγοροι. Μπορούμε από τα μεμονωμένα να πάμε στα σύνθετα και από 'κει και πέρα οι ίδιες πράξεις είναι, είτε τα παίρνουμε σα μεμονωμένα αντικείμενα, μεμονωμένες ιδιότητες ή σα σύνολα ιδιοτήτων, σύνολα αντικειμένων. Είναι το ίδιο, απλώς από τα μεμονωμένα χτίζονται τα πιο σύνθετα με τις δύο γνωστές πράξεις.

Στην Τεχνητή Νοημοσύνη, στα Συστήματα-Εμπειρογνώμονες, είναι ο κανόνας του is [“είναι”] και “ο κανόνας του has”, [“έχει”]. Δύο κανόνες είναι. Ο “is - rule” και ο “has - rule”. Μ' αυτούς τους δύο, βάζεις τις ιδιότητες. Μπορεί να βγει και μια καινούργια έννοια, βγαίνουν και ενδιάμεσα επίπεδο εννοιών, καινούργιες έννοιες. Να σας πω ένα παράδειγμα. Λέει το βιβλίο της Γεωμετρίας, τι είναι τετράγωνο, τι είναι τρίγωνο, τι είναι παραλληλόγραμμο, ορθογώνιο παραλληλόγραμμο, ή είναι ρόμβος. Βάλτε τα παιδιά να κάνουν μία διάταξη το ένα με το άλλο. Ποιο βάζεις κάτω - κάτω; Το πλάγιο παραλληλόγραμμο, μετά πάμε στο ορθογώνιο; Τι σχέση έχουν; Από το ορθογώνιο βγαίνει ο ρόμβος και το τετράγωνο; Γιατί κάποιες ιδιότητες έχει το ένα και το άλλο, αλλά είναι κι άλλες που δεν είναι κοινές. Κι αμέσως βλέπεις ότι

γίνεται η διάταξη. Δηλ. δεν είναι γραμμική διάταξη, γίνεται ένα δίκτυο, ένας σύνδεσμος. Με βάση τη Θεωρία των Συνδέσμων, μπορείς να ψάχνεις γρήγορα εκεί μέσα, όχι να τα παίρνεις όλα κι όπου το πετύχεις, αλλά να ψάχνεις με υποομάδες μέσα στο Σύνδεσμο να βρεις την καλύτερη διάταξη που σε οδηγεί εκεί που θες. Δηλαδή, μπορώ εγώ να είμαι σε μια Βάση Δεδομένων και να ψάχνω να βρω ποια, έχουν αυτό το χαρακτηριστικό και να το βρίσκω γρήγορα, αποκλείοντας ορισμένα υποσύνολα. Κερδίζω έτσι μνήμη και χρόνο. Να μη τα ψάχνω όλα για να βρω εκείνο που θέλω, να τα εγώ διατάξει έτσι μέσα στον υπολογιστή όπως είναι η διάταξη της γνώσεως. Οπότε, κάθε φορά, θα αφαιρώ τα άχρηστα, ώστε να πέσω εκεί που θέλω.



### Θεωρία Συνδέσμων

**ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ:** Δομή (διάταξη) στοιχείων όπου, όποιο ζεύγος στοιχείων και να πάρουμε, προκύπτει-ή υπάρχει- (πάντα) ένα ανώτερο και ένα κατώτερο στοιχείο από αυτά τα δύο στοιχεία που πήραμε στην αρχή(πλήρης σύνδεσμος).

Παρατήρηση 1: σημασία έχει, ότι, για κάθε **δύο**, υπάρχει ένα ανώτερο και ένα κατώτερο(δηλαδή έχουμε **συνεργασία** και όχι «κλωνοποίηση»).

Παρατήρηση 2: αν τα στοιχεία είναι σύνολα, τότε το ανώτερο στοιχείο είναι η ένωσή τους και το κατώτερο η τομή τους.

### Κριτική-Προτάσεις

Πιστεύουμε στη γνώση μέσα στο σχολείο, στην κριτική - όχι στην παπαγαλία, στην καλλιέργεια όλων των «γλωσσών» (ελληνικής, ξένων γλωσσών, μουσικής, προγραμματισμού Η.Υ.), μέσα στον κόσμο των εννοιών.

Ποιοί κάνουν την επιλογή του υλικού και κυρίως τη δομή κάθε πολυμέσου, με συνέπεια άλλες πληροφορίες να «θάβονται» και άλλες να τονίζονται...; Τα πολυμέσα, η τηλεκαίτευση και η διά βίου εκπαίδευση έχουν μια σχετική χρησιμότητα, αλλά δάσκαλοι δεν είναι και αλλού αποβλέπουν κάποιοι απ' αυτούς που τα διαφημίζουν και τα προωθούν...

Γιατί τα παιδιά ωθήθηκαν συστηματικά να χάνουν τις ώρες τους στην τηλεόραση, τα παιχνίδια των Η. Υ. και τα κινητά τηλέφωνα; (με κίνδυνο μάλιστα της υγείας τους). Πώς λοιπόν να μη γίνουν ρομποτάκια στη σκέψη, στις συνήθειες, στις κινήσεις...; Όλοι θέλουμε την παιδεία, την κουλτούρα, τον πολιτισμό και την πολιτική, όχι όμως μέσω της λατρείας τού εφέ, της κατανάλωσης και της πολιτιστικής βιομηχανίας, που οδηγούν στην ημιμόρφωση, την αμάθεια, τη show-business και την αδυναμία εννοιολογικής εργασίας.

Γιατί καταργήθηκε, ουσιαστικά, η Πρακτική Αριθμητική (η «μητέρα» των μαθηματικών συνδυασμών...) από το Δημοτικό και το Γυμνάσιο; Ποιοί και γιατί επιδιώκουν την «εκδίωξη» των συσχετισμών από το μυαλό όλων των ανθρώπων και, κυρίως, των νέων; Μ' αυτήν την «εννοιολογική σούπα», χορούς, τραγούδια,



ζωγραφιές, εκθέσεις , διαγωνισμούς, χαρούλες, γιορτούλες, περιπάτους, εκδρομές κ.λπ., το Δημοτικό και το Γυμνάσιο μετασχηματίζονται σε δημόσιους και ιδιωτικούς τόπους απασχόλησης - φύλαξης των παιδιών... Όσο για το Λύκειο, κλαίμε τη χαμένη εφηβεία των μαθητών μας (εκτός αν αποδεσμευθεί από την εισαγωγή στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση).