

ΝΟΗΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥΣ

Γιώργος Φεσάκης

Καθηγητής ΔΕ ΠΕ19, Υπ. Διδάκτορας Τ.Ε.Π.Α.Ε, Πανεπιστήμιο Αιγαίου
gfsakis@rhodes.aegean.gr

Αγγελική Δημητρακοπούλου

*Επίκουρος Καθηγήτρια, Εργαστήριο Μαθησιακής Τεχνολογίας και Διδακτικής Μηχανικής,
Τ.Ε.Π.Α.Ε, Πανεπιστήμιο Αιγαίου*
adimitr@rhodes.aegean.gr

Βασίλης Κόμης

Λέκτορας, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Πατρών
komis@upatras.gr

ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ: Βάσεις Δεδομένων, Νοητικό Μοντέλο, Μοντελοποίηση Δεδομένων, Διδακτική Μοντελοποίηση

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι βάσεις δεδομένων (ΒΔ) είναι ένα από τα αντικείμενα στα οποία η Πληροφορική έχει επιφέρει ραγδαίες μεταβολές τα τελευταία χρόνια. Οι ογκώδεις και δύσχρηστες χειρογραφικές βάσεις δεδομένων (ΧΒΔ) αντικαταστάθηκαν από Ψηφιακές Βάσεις Δεδομένων (ΨΒΔ) που καταλαμβάνουν πολύ λιγότερο χώρο και παρέχουν σημαντικά δυναμικότερους τρόπους πρόσβασης και άντλησης πληροφοριών. Επιχειρήσεις και οργανισμοί διαφόρων μεγεθών στηρίζουν συστήματα λήψης αποφάσεων σε παροχή πληροφοριών από ΒΔ. Οι ΨΒΔ και τα Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ) έχουν σήμερα μεγάλη οικονομική σημασία. Είναι δε τόση η σημασία των Βάσεων Δεδομένων που πολλοί πιστεύουν πως για ένα Πληροφορικό η ικανότητα ανάπτυξης βάσεων δεδομένων είναι ισάξια της ικανότητας προγραμματισμού (Batini, Ceri, Navathe, 1992).

Οι αυξανόμενες ανάγκες των οργανισμών για επεξεργασία δεδομένων οδήγησαν σε αδυναμία τα παραδοσιακά κέντρα μηχανοργάνωσης των επιχειρήσεων να τις καλύψουν με εξειδικευμένο προσωπικό. Ως αποτέλεσμα η ευθύνη ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων αποκεντρώθηκε και συχνά σχεδιάζονται ΒΔ από μη ειδικούς (Batini, Ceri, Navathe, 1992). Ο σχεδιασμός μη τετριμμένων ΒΔ με ή και χωρίς υπολογιστή δεν είναι βέβαιο ότι μπορεί να γίνει πάντα με επιτυχία από μη ειδικούς (Batra, Hoffer, Bostrom, 1990). Η παραπάνω κατάσταση γέννησε την ανάγκη για μαζική εκπαίδευση στον χειρισμό των ΣΔΒΔ και τον σχεδιασμό ΒΔ.

ΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΚΑΙ ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΤΩΝ ΒΔ

Πέρα από τη χρηστική αξία των ΒΔ που επιβάλλει την εξοικείωση με αυτές των μαθητών οι ΒΔ έχουν και γενικότερη διδακτική αξία ως γνωστικά εργαλεία (Jonassen, 2000). Προτείνονται δε για την ανάπτυξη διδακτικών δραστηριοτήτων ανάλυσης περιεχομένου σε αντικείμενα που χαρακτηρίζονται από μεγάλο όγκο πληροφοριών. Για παράδειγμα, ο περιοδικός πίνακας στοιχείων, χημικές ουσίες, ορυκτά, τα συστήματα κατάταξης των ζώων και των φυτών,

δημοσκοπήσεις/έρευνες, αλλά και Ιστορία, Λογοτεχνία, Γλώσσα, Οικονομία, Γεωγραφία κ.α. Οι ΒΔ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανακάλυψη σχέσεων και γνώσεων μέσω δημιουργικών δραστηριοτήτων σε αντικείμενα που με τα κλασσικά μέσα διδασκαλίας οδηγούν συχνά σε ασκήσεις απομνημόνευσης.

Οι ΒΔ έχουν επίσης γενικότερη διδακτική αξία όταν θεωρηθούν ως ένα ακόμα είδος μοντέλου. Ο όρος μοντέλο χρησιμοποιείται με την έννοια: «Για ένα παρατηρητή B , ένα αντικείμενο A^* είναι ένα μοντέλο ενός αντικείμενου A στο βαθμό που ο B μπορεί να χρησιμοποιήσει το A^* για να απαντήσει σε ερωτήσεις που τον ενδιαφέρουν για το A » (Minsky, 1968). Οι ΒΔ εξωτερικεύουν και αναπαριστούν γνώση για ένα φυσικό σύστημα (Rich, Knight, 1991). Τα ΣΔΒΔ είναι με την έννοια αυτή περιβάλλοντα μοντελοποίησης που στηρίζονται πάνω σε συστήματα αναπαράστασης που ονομάζονται μοντέλα δεδομένων (Batini, Ceri, Navathe, 1992; Navathe, 1992; Tschritzis, Lochofsky, 1982; Codd, 1970; Chen, 1976). Τα λογισμικά περιβάλλοντα μοντελοποίησης έχουν γενικότερα ενδιαφέρον από διδακτική άποψη (Φεσάκης, Δημητρακοπούλου, Καλαβάσης, 2001). Ειδικότερα, η διατύπωση μοντέλων ως ΒΔ δεν απαιτεί ιδιαίτερη εξοικείωση με μαθηματικούς formalismούς και είναι ελκυστική για ευρύτερα και διαθεματικά αντικείμενα. Η διδακτική χρήση των μοντέλων ΒΔ είναι ιδιαίτερα αποδοτική σε περιπτώσεις που οι σχέσεις μεταξύ των εμπλεκόμενων οντοτήτων δεν είναι απλές αλγεβρικές ή είναι άγνωστες εκ των προτέρων και αποτελούν ζητούμενο ανακάλυψης. Οι δραστηριότητες που αξιοποιούν τις ΒΔ ως μοντέλα αφήνουν την ευθύνη του σχεδιασμού τους κατά κύριο λόγο στους μαθητές.

Στα πλαίσια αυτά θεωρούμε τη διδασκαλία των βάσεων δεδομένων ως μια διαδικασία δύο βασικών φάσεων. Στην πρώτη φάση έχουμε την εξοικείωση με το περιβάλλον μοντελοποίησης (ΣΔΒΔ) και το σύστημα αναπαράστασης (μοντέλο δεδομένων - στο εξής θα αναφερόμαστε μόνο το σχεσιακό) ενώ στη δεύτερη φάση αναπτύσσεται η ικανότητα ανάπτυξης μοντέλων (ΒΔ) στα πλαίσια επίλυσης προβλημάτων.

Σκοπός στην πρώτη φάση είναι:

- να εξοικειωθεί ο εκπαιδευόμενος με τις έννοιες του σχεσιακού μοντέλου δεδομένων και τις έννοιες του μοντέλου Οντοτήτων Συσχετίσεων (ΟΣ) στο εννοιολογικό επίπεδο,
- να φτάσει στο σημείο να μπορεί να εκτελέσει κάθε υπαγορευόμενη λειτουργία που υποστηρίζει το ΣΔΒΔ,
- να σχηματίζει το βασικό μηχανισμό ανατροφοδότησης μέσω των μεθόδων ανάλυσης πληροφοριών ώστε να ελέγχει την ορθότητα των σχεδιασμών του.

Σκοπός στη δεύτερη φάση είναι στα πλαίσια επίλυσης προβλημάτων:

- να αναπτύξει και να επεκτείνει το μηχανισμό ανατροφοδότησης για τον σχεδιασμό ΒΔ.
- να συστηματικοποιήσει τη χρήση του σχεσιακού μοντέλου και του μοντέλου ΟΣ για τον σχεδιασμό ΒΔ.
- να αξιοποιεί τα ΣΔΒΔ για την ανάπτυξη ΒΔ.

Στην πρώτη φάση εισάγονται βασικές έννοιες των ΒΔ μέσω του μοντέλου ΟΣ παράλληλα με την χρήση των ΣΔΒΔ για την επίλυση αυτοτελών προβλημάτων κλιμακούμενης δυσκολίας. Πρόκειται δηλαδή για υβριδική προσέγγιση με στόχο μαθητές που ενδιαφέρονται να αξιοποιήσουν τις ΒΔ ως γνωστικά εργαλεία. Το επίπεδο αφαίρεσης στο οποίο βασίζεται η προσέγγιση λαμβάνει υπόψη του ότι οι μαθητές έχουν ήδη νοητικά μοντέλα για βασικά δομικά στοιχεία των ΒΔ.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η διδασκαλία των ΒΔ δεν μπορεί να περιορίζεται στην απλή εξοικείωση με ένα ΣΔΒΔ κατά αναλογία με τη διδασκαλία της επεξεργασίας κειμένου με ΗΥ. Η αντιμετώπιση της διδασκαλίας των ΒΔ ως εξοικείωση με ένα ΣΔΒΔ εμπεριέχει λίγο ως πολύ την υπόθεση ότι οι εκπαιδευόμενοι είναι σε θέση να σχεδιάσουν ΒΔ και απλά τους δίδεται ένα νέο εργαλείο για τον ίδιο σκοπό. Τα ΣΔΒΔ, ως γνωστικό εργαλείο, δεν ενισχύουν απλά το γνωστικό σύστημα του χρήστη τους αλλά το αναδιοργανώνουν προτείνοντας και αναπτύσσοντας νέους τρόπους σκέψης (Pea, 1985).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται αποτελέσματα από μία μελέτη περίπτωσης με σκοπό να κατανοηθούν καλύτερα οι παραστάσεις και τα νοητικά μοντέλα των μαθητών για τις ΒΔ και τον σχεδιασμό τους ώστε να βελτιωθεί η διδασκαλία τους. Πιο συγκεκριμένα, μελετούνται:

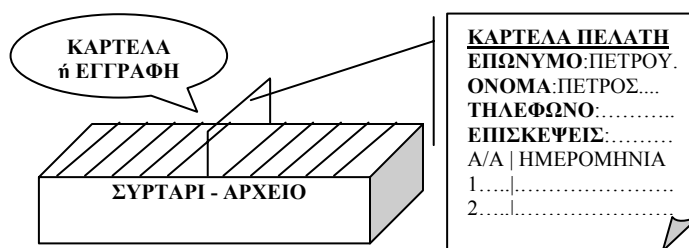
- α. τα νοητικά μοντέλα των μαθητών για τις ΧΒΔ και τις ΨΒΔ,
- β. Η ικανότητα των μαθητών να σχεδιάζουν ΧΒΔ.

Στην έρευνα συμμετέχουν 17 μαθητές της Β τάξης του 4^{ου} Ενιαίου Λυκείου και 41 μαθητές του 2^{ου} ΤΕΕ Ρόδου. Οι μαθητές παρακολουθούσαν τα μαθήματα «Εφαρμογές Πληροφορικής» - επιλογή και «Βάσεις Δεδομένων» - υποχρεωτικό αντίστοιχα. Η έρευνα αφορά ενεργές τάξεις με ρεαλιστικές συνθήκες.

ΑΡΧΙΚΑ ΝΟΗΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

E2.1 Μια χειρογραφική βάση δεδομένων μοιάζει σαν....

1.	ΣΥΡΤΑΡΙ ΜΕ ΦΑΚΕΛΟΥΣ ΚΑΙ ΚΑΡΤΕΛΕΣ	11
2.	ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ (π.χ.: απουσιολόγιο, μενού εστιατόριων κ.α)	10
3.	ΠΙΝΑΚΑΣ	10
4.	ΒΙΒΛΙΟ	4
5.	ΑΣΑΦΗΣ-ΑΣΤΟΧΗ-ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ	13
ΣΥΝΟΛΟ:		48



Οι ΧΒΔ ως συρτάρια με καρτέλες.

E2.9 Μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων μοιάζει σαν....

1	ΠΙΝΑΚΑΣ	16
2	ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟ MS EXCEL Ή MS WORD	3
3	ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ (ΑΤΖΕΝΤΑ)	2
4	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΩΝ	1
5	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ	1
6	ΚΟΥΤΙ ΜΕ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	1
7	CD-ROM	1
8	ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ-ΑΣΑΦΗΣ-ΑΣΤΟΧΗ	23
ΣΥΝΟΛΟ:		48

Οι κατηγορίες των αναπαραστάσεων των μαθητών για τις ΨΒΔ.

E2.17 Μια χειρογραφική βάση δεδομένων είναι καλύτερη από μια ηλεκτρονική επειδή....

Α. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ		
1	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΝΑ ΧΑΘΟΥΝ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	9

2	ΔΕΝ ΚΙΝΔΥΝΕΟΥΝ ΑΠΟ ΔΙΑΚΟΠΗ/ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΧΩΡΙΣ ΡΕΥΜΑ	3
3	ΤΑ ΛΑΘΗ ΔΙΟΡΘΩΝΟΝΤΑΙ ΠΙΟ ΕΥΚΟΛΑ	4
4	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΝΤΑΙ ΠΙΟ ΕΥΚΟΛΑ ΑΠΟ ΜΗ ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗ	3
Β. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ		
5	ΑΦΟΡΟΥΝ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟΥΣ ΑΦΟΥ ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΟΥΝ ΗΥ	5
6	ΕΥΚΟΛΟΤΕΡΗ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ (ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙ ΗΥ)	2
7	ΕΥΚΟΛΟΤΕΡΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗ	3
8	ΜΕΤΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΠΙΟ ΕΥΚΟΛΑ	2
9	ΓΙΑ ΜΙΚΡΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΔΕΔ/ΝΩΝ ΟΙ ΧΒΔ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΚΑΛΥΤΕΡΕΣ	1
Γ. ΔΙΑΦΟΡΑ		
10	ΓΙΑ ΚΑΝΕΝΑ ΛΟΓΟ (δηλ. οι ΨΒΔ είναι κατά πάντα καλύτερες από τις ΧΒΔ)	4
11	ΑΣΑΦΗΣ-ΑΣΤΟΧΗ-ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ	15
ΣΥΝΟΛΟ:		52

Πίνακας 3. Τα πλεονεκτήματα των ΧΒΔ.

E2.18 Μια χειρογραφική βάση δεδομένων είναι χειρότερη από μια ηλεκτρονική επειδή....

Α. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΑΚΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ		
1	ΟΙ ΧΒΔ ΚΑΤΑΣΤΡΕΦΟΝΤΑΙ ΠΙΟ ΕΥΚΟΛΑ	9
2	ΟΙ ΧΒΔ ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	1
3	ΟΙ ΧΒΔ ΔΕΝ ΔΙΟΡΘΩΝΟΥΝ ΤΑ ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΚΑ	1
4	ΣΤΙΣ ΧΒΔ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΠΙΟ ΕΥΚΟΛΑ ΛΑΘΗ	1
Β. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ		
5	ΕΠΕΙΔΗ Η ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΣΤΙΣ ΧΒΔ ΕΙΝΑΙ ΔΥΣΚΟΛΟΤΕΡΗ Ή ΧΡΟΝΟΒΟΡΑ	37
6	Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΨΒΔ ΕΙΝΑΙ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΚΟΠΗΑΣΤΙΚΗ	7
7	ΓΙΑ ΤΙΣ ΨΒΔ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥΝΤΑΙ ΕΥΚΟΛΟΤΕΡΑ ΑΝΤΙΓΡΑΦΑ	1
Γ. ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ		
8	ΟΙ ΨΒΔ ΚΑΤΑΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΧΩΡΟ	7
9	ΟΙ ΨΒΔ ΕΧΟΥΝ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	1
Δ. ΔΙΑΦΟΡΑ		
10	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΙ ΛΟΓΟΙ (ΧΑΡΤΙ)	2
11	ΑΣΤΟΧΗ-ΑΣΑΦΗΣ-ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ	8
ΣΥΝΟΛΟ:		75

Πίνακας 4. Τα πλεονεκτήματα των ΨΒΔ.

ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΧΒΔ ΑΠΟ ΜΑΘΗΤΕΣ ΧΩΡΙΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ Π1: «Η ΑΤΖΕΝΤΑ»

Α. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΔΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ		
1	ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗ ΚΑΡΤΑ ΑΝΑ ΕΙΣΟΔΟ - ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΔΙΑΤΑΞΗΣ	11
2	ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ - ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ	1
3	ΠΙΝΑΚΑΣ -ΧΩΡΙΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΑΔΙΑΤΑΞΗΣ	25
Β. ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ		
1	ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΠΕΡΙΤΤΩΝ ΠΕΔΙΩΝ	3
2	ΠΑΡΑΛΗΨΗ ΠΕΔΙΩΝ	7
3	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΥΝΩΝΥΜΟΥ	2
4	ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΔΝΣΗΣ (ΣΥΝΘΕΤΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ)	8
5	ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ (ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ)	7
6	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΣΗΜΕΙΩΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΑΤΖΕΝΤΑ ΑΝΤΙ ΚΑΘΕ ΕΙΣΟΔΟ	2
ΑΣΤΟΧΗ-ΑΣΑΦΗΣ-ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ		4

Πίνακας 5. Παρατηρήσεις από τις ΧΒΔ για το Π1

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ Π2: «ΤΟ ΤΑΜΕΙΟ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ»

Α. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΑΝΑΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ		
1	Η ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΕΝ ΙΚΑΝΟΠΟΙΕΙ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	16
2	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ "ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ"	21
3	Η ΔΟΜΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΙΣΦΟΡΕΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΤΑΙ ΚΑΙ ΓΙΑ "ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ"	1
Β. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ «ΜΑΘΗΤΗΣ-ΕΙΣΦΕΡΕΙ ΣΕ-ΤΑΜΕΙΟ»		
1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΜΙΑ ΓΡΑΜΜΗ ΑΝΑ ΜΑΘΗΤΗ ΚΑΙ ΜΙΑ ΣΤΗΛΗ ΑΝΑ ΜΗΝΑ	32
2	ΜΙΑ ΦΟΡΜΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΙΣΦΟΡΕΣ ΑΝΑ ΜΑΘΗΤΗ (ΟΧΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ)	3
3	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΩΝ ΕΙΣΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΕΙΣΦΟΡΩΝ	1
Γ. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ «ΤΑΜΕΙΟ-ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙ-ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ»		
1	Η ΔΟΜΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΙΝΑΙ ΠΛΗΡΗΣ	2
2	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΔΟΜΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΔΡΤΩΝ	19
3	Η ΔΟΜΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΡΤΕΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ (ΗΜ/ΝΙΑ)	13
4	ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΔΡ/ΤΩΝ ΕΙΝΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΑ	1
5	ΟΙ ΔΡΤΕΣ ΕΧΟΥΝ ΣΥΝΔΕΘΕΙ ΜΕ ΤΟΝ ΜΑΘΗΤΗ ΑΝΤΙ ΜΕ ΤΟ ΤΑΜΕΙΟ	4
6	ΔΕΝ ΔΡΟΕΙΔΗΣ ΔΟΜΗ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΡΤΕΣ	1
Δ. ΔΙΑΦΟΡΑ		
1	ΔΥΘΑΙΡΕΣΙΑ ΣΤΑ ΠΟΣΑ ΤΩΝ ΕΙΣΦΟΡΩΝ (ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ)	6
2	ΑΣΑΦΗ ΠΕΔΙΑ	6
3	ΠΛΕΟΝΑΖΟΝΤΑ ΠΕΔΙΑ	6
4	ΠΛΗΡΗΣ ΛΥΣΗ	1
5	ΑΣΑΦΗΣ-ΑΣΤΟΧΗ-ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕ	6

Πίνακας 6. Παρατηρήσεις από τις ΧΒΔ για το Π2

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ Π3: «ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ»

Μόνο 17 υποψήφιες λύσεις διατυπώθηκαν τελικά αφού οι περισσότεροι εγκατέλειψαν την προσπάθεια. Από τις υποψήφιες λύσεις δεν μπορεί κάποια να θεωρηθεί πλήρης. Οι μαθητές μάλλον δυσκολεύονται σε προβλήματα με πολλές συσχετίσεις και/ή τριμελείς εφόσον παρά το ότι ξέρουν αρκετά για το πως είναι οργανωμένο ένα σχολείο δυσκολεύονται να εκφράσουν τη γνώση τους αυτή σε ΧΒΔ. Ο σχεδιασμός ΒΔ για τις περιπτώσεις αυτές μπορεί να αποτελεί βασικό διδακτικό στόχο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΝΟΗΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΑΘΗΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΒΔ

Όσο αφορά στα νοητικά μοντέλα των μαθητών για τις ΒΔ φαίνεται ότι ένα μεγάλο ποσοστό διαθέτει μια ρεαλιστική παράσταση για τις ΧΒΔ με τη βοήθεια και αυθεντικών τεκμηρίων. Η εισαγωγή των ΨΒΔ μπορεί να δομηθεί πάνω στις ιδέες των μαθητών για τις ΧΒΔ και σε λογισμικά εργαλεία όπως τα φύλλα υπολογισμών που χρησιμοποιούν τη δομή του πίνακα. Οι σχετικές διδακτικές παρεμβάσεις μπορούν να αξιοποιήσουν τις αδυναμίες των οικείων στους μαθητές αντικειμένων. Οι μαθητές χρησιμοποιούν την έννοια του πίνακα σε μεγάλο ποσοστό. Υπάρχουν κάποιες παρανοήσεις των μαθητών σχετικά με τις ΒΔ αλλά η έλλειψη παράστασης είναι ισχυρότερη. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η διερεύνηση των ιδεών των μαθητών για πιο τυπικές έννοιες (π.χ.: κλειδί, σχέση κ.α.) στόχος που απαιτεί όμως να προηγηθεί διδασκαλία.

ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΒΔ ΑΠΟ ΜΑΘΗΤΕΣ

Οι μαθητές δυσκολεύονται να σχεδιάσουν ΧΒΔ για συστήματα με πολλές οντότητες που σχετίζονται με πολλές διμελείς συσχετίσεις ενώ δυσκολεύονται περισσότερο στο να αντιμετωπίσουν τριμελείς συσχετίσεις. Οι μαθητές δυσκολεύονται να ελέγξουν τα σχέδια ΒΔ που

παράγουν και χρειάζονται στήριξη στην ανάπτυξη του κυκλώματος ανατροφοδότησης και ελέγχου των παραγόμενων μοντέλων. Για την στήριξη της ανατροφοδότησης προτείνεται:

1. Η συστηματική διδασκαλία των γενικών προβλημάτων της αναζήτησης και της ταξινόμησης.
2. Η ανταλλαγή σχεδίων μεταξύ ομάδων σχεδιαστών για χρήση και αξιολόγηση. Η απλή εξοικείωση με τα ΣΔΒΔ δεν αναμένεται να αντιμετωπίσει τις αδυναμίες των μαθητών να σχεδιάζουν ΒΔ.

3. Η χρήση ΣΔΒΔ ώστε να διευκολύνεται η αναθεώρηση του σχεδιασμού και να ενθαρρύνονται οι έλεγχοι πληρότητας του σχεδιασμού. Επιπλέον ένα ΣΔΒΔ μπορεί να υποστηρίξει το χτίσιμο ισχυρών μηχανισμών ανατροφοδότησης με τα εργαλεία σύνταξης ερωτημάτων που διαθέτει. Σε κάθε περίπτωση η έμφαση οφείλεται στην ανάπτυξη της ικανότητας μοντελοποίησης δεδομένων και όχι στις λεπτομέρειες του ΣΔΒΔ. Στην κατεύθυνση αυτή περιλαμβάνεται η εξάσκηση στην αφαίρεση (κατηγοριοποίηση, συνάθροιση, γενίκευση) και του ρόλου της στη μοντελοποίηση δεδομένων.

4. Η χρήση εννοιολογικών χαρτών για την αναπαράσταση της ανάλυσης του χώρου του προβλήματος ώστε να απαριθμούνται οι οντότητες και να μην αγνοούνται κατόπιν στο σχεδιασμό.

Σφάλματα όπως η προσθήκη περιττών πεδίων και η δημιουργία συνωνύμων μπορούν να αντιμετωπιστούν ως ένα βαθμό με την χρήση λεξικού δεδομένων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΧΒΑ

Π1. Η ΑΤΖΕΝΤΑ: Προκειμένου να βάλετε κάποια τάξη στις διευθύνσεις και τα τηλέφωνα των φίλων και των γνωστών σας σχεδιάστε κατάλληλη χειρογραφική βάση δεδομένων. Για κάθε γνωστό θέλετε να μπορείτε να αποθηκεύσετε τουλάχιστον το επώνυμο, το όνομα, την ημερομηνία γέννησης, τη διεύθυνση τα τηλέφωνα (σπιτιού, κινητό, εργασίας) τους λογαριασμούς ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email) και να έχετε λίγο χώρο για σημειώσεις.

Π2. ΤΟ ΤΑΜΕΙΟ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ: Το μαθητικό συμβούλιο του τμήματος σου σε ορίζει ταμία. Οι μαθητές του τμήματος καταβάλουν στο ταμείο του τμήματος το ποσό των 5 Ευρώ στην αρχή κάθε μήνα ξεκινώντας από τον Νοέμβριο με τελευταία εισφορά στις αρχές Μαΐου. Οι μαθητές δεν είναι πάντα τακτικοί στις εισφορές τους με αποτέλεσμα να μην έχουν δώσει όλοι τα ίδια ποσά στο ταμείο. Το συμβούλιο της τάξης αποφασίζει κατά καιρούς να ξοδεύουν χρήματα από το ταμείο για διάφορες δραστηριότητες της τάξης όπως εκδρομές, συμμετοχή σε πολιτιστικές εκδηλώσεις, διακόσμηση της τάξης κλπ. Το μαθητικό συμβούλιο σας ζητά στο τέλος κάθε μήνα να τοποθετήσετε στον πίνακα ανακοινώσεων της τάξης έγγραφο που θα αναφέρει τα εξής στοιχεία: **A.** Πόσα χρήματα έχει δώσει κάθε μαθητής και πόσα έπρεπε να είχε δώσει. **B.** Πόσα χρήματα δόθηκαν στο ταμείο και πόσα έπρεπε να δοθούν αν όλοι οι μαθητές είχαν τακτοποιήσει τις εισφορές τους. **Γ.** Τα ποσά που έχουν ξοδευτεί για τις διάφορες δραστηριότητες της τάξης (εκδρομές, διακόσμηση κλπ) αναλυτικά για κάθε δραστηριότητα. **Δ.** Το σύνολο των χρημάτων που έχουν ξοδευτεί από το ταμείο. **Ε.** Το υπόλοιπο των χρημάτων που υπάρχουν διαθέσιμα στο ταμείο. **ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ:** Να σχεδιάσετε χειρογραφική βάση δεδομένων για την αποθήκευση των στοιχείων που αφορούν την λειτουργία του ταμείου της τάξης και την εργασία σας σαν ταμίας ώστε να μπορείτε να απαντάτε στις ερωτήσεις των συμμαθητών σας που αφορούν το ταμείο και να παράγεται την μηνιαία ανακοίνωση. Να σχεδιάσετε υπόδειγμα της ανακοίνωσης που θα τοιχοκολλείτε κάθε μήνα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του μαθητικού συμβουλίου.

Π3. ΤΟ ΣΧΟΛΕΙΟ: Ο διευθυντής του σχολείου σας αναθέτει να σχεδιάσετε χειρογραφική βάση δεδομένων για την λειτουργία του σχολείου. Το σχολείο διαθέτει μαθητές τριών διαφορετικών τάξεων. Στη δεύτερη και η τρίτη τάξη οι μαθητές επιλέγουν κατεύθυνση (Θετική, Θεωρητική, Τεχνολογική). Οι μαθητές κάθε τάξης ανήκουν σε κάποιο τμήμα. Στην πρώτη τάξη όλοι οι μαθητές παρακολουθούν 10 μαθήματα κοινά για όλους και ένα μάθημα επιλογής. Στις επόμενες τάξεις παρακολουθούν μαθήματα που διαφέρουν ανά κατεύθυνση και ένα μάθημα επιλογής. Τα μαθήματα τα διδάσκουν ένας ή περισσότεροι καθηγητές σε κάθε τμήμα. Ο διευθυντής θέλει να γνωρίζει σε ποια τάξη, τμήμα και κατεύθυνση ανήκει κάθε μαθητής και ποιο μάθημα επιλογής παρακολουθεί. Θέλει επίσης να γνωρίζει ποιος καθηγητής διδάσκει κάθε μάθημα. Η βάση δεδομένων θα πρέπει να επιτρέπει την απάντηση ερωτήσεων όπως: Ποιοι μαθητές έχουν δηλώσει το τάδε μάθημα στην Δευτέρα τάξη. Ποιος καθηγητής διδάσκει μαθηματικά στον τάδε μαθητή κλπ.

