

Η Αναλυτική Επεξεργασία Δεδομένων (On Line Analytical Processing) στην Υποστήριξη Αποφάσεων των Υπευθύνων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης των Διευθύνσεων Εκπαίδευσης

Γιώργος Ραβασόπουλος¹, Ιωάννα Παπαιωάννου², Βουτσινάς Βασίλειος³

1. Διοίκηση Επιχειρήσεων – Εκπαιδευτικός ΔΕ.

gravasop@upatras.gr

2. Υπεύθυνη Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Αχαΐας.

envir-edu@dide.ach.sch.gr

3. Μηχανικός Η/Υ & Πληροφορικής – Αν. Καθηγητής Πανεπιστημίου Πατρών.

voutsinas@upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η λήψη αποφάσεων είναι μια βασική αρμοδιότητα των διοικητικών στελεχών σε ένα οργανισμό. Τα στελέχη των Τμημάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης των Διευθύνσεων της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης καλούνται καθημερινά να πάρουν αποφάσεις που αφορούν στην υλοποίηση προγραμμάτων για την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης στις σχολικές μονάδες. Καλούνται συχνά να αποφασίσουν για θέματα που αφορούν, στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών με σεμινάρια, ημερίδες και συναντήσεις καθώς και σε συνεργασίες με διάφορους φορείς για την οργάνωση και υλοποίηση συνεδρίων, εκδηλώσεων και δράσεων, περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος. Με την σύγχρονη τεχνολογία των υπολογιστών και της πληροφορικής, αυτές οι σύνθετες και πολλές φορές δύσκολες, σε επίπεδο απόφασης, δραστηριότητες μπορούν να απλοποιηθούν, κάνοντας χρήση συστημάτων που υποστηρίζουν την διαδικασία λήψης αποφάσεων. Με την παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια να αξιοποιήσουμε μεθοδολογίες και τεχνικές από το πεδίο της επιχειρηματικής νοημοσύνης, επιχειρώντας την μεταφορά και την προσαρμογή τους στο χώρο της Οργάνωσης και Διοίκησης των Τμημάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης των Διευθύνσεων Εκπαίδευσης.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Λήψη απόφασης, Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων, OLAP Ανάλυση, Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Καθημερινά στη ζωή μας, είτε ως άτομα μεμονωμένα, είτε ως μέλη μιας ομάδας, είτε ως μέλη ενός μικρού η μεγάλου οργανισμού, καλούμαστε να πάρουμε ένα πλήθος αποφάσεων (Αθανασούλα – Ρέππα κ.ά. 1999). Όταν θέτουμε στόχους είτε όταν σχεδιάζουμε πώς θα επιτύχουμε στόχους, η αποτελεσματικότητά μας καθορίζεται από την ικανότητα να λαμβάνουμε αποφάσεις (Everald κ.ά., 1999). Ως απόφαση ορίζεται η ενέργεια επιλογής μιας λύσης από ένα σύνολο δυνατών λύσεων (Καμπουρίδης, 2002). Η λήψη αποφάσεων είναι μια από τις πιο σημαντικές αρμοδιότητες ενός σύγχρονου διοικητικού στελέχους και η ικανότητα του να παίρνει τις σωστές αποφάσεις κρίνει την αποτελεσματικότητά του (Κουτούζης, 1999). Τα

τελευταία χρόνια και λόγω της ανάπτυξης της τεχνολογίας των υπολογιστικών συστημάτων και της πληροφορικής, έχουν αναπτυχθεί μια σειρά από μεθοδολογίες, τεχνικές και εργαλεία που αποσκοπούν στην υποστήριξη των διαδικασιών λήψης αποφάσεων. Οι μεθοδολογίες, οι τεχνικές και τα εργαλεία αυτά συνθέτουν τα λεγόμενα **Συστήματα Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων**.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΛΗΨΗΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ

Στο πολύπλοκο και ασταθές περιβάλλον των σύγχρονων επιχειρήσεων και οργανισμών, η λήψη αποφάσεων είναι αποτέλεσμα σύνθετων διαδικασιών. Τα συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων (Decision Support Systems) αποτελούν μια κατηγορία πληροφοριακών συστημάτων βασισμένη στα υπολογιστικά συστήματα που υποστηρίζουν τις δραστηριότητες λήψης αποφάσεων. Τα συστήματα υποστήριξης λήψης απόφασης εξυπηρετούν την διοίκηση του οργανισμού και βοηθούν στη λήψη αποφάσεων οι οποίες μπορεί να είναι ραγδαία μεταβαλλόμενες και δύσκολες να προβλεφθούν εκ των προτέρων. Ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα υποστήριξης λήψης αποφάσεων είναι ένα αλληλεπιδραστικό σύστημα λογισμικού που σκοπεύει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών λήψης αποφάσεων. Σκοπεύει να βοηθήσει αυτούς που λαμβάνουν τις αποφάσεις ώστε να συλλέξουν χρήσιμες πληροφορίες από ένα συνδυασμό ακατέργαστων δεδομένων, εγγράφων, προσωπικών γνώσεων και επιχειρηματικών μοντέλων έτσι ώστε να αναγνωριστούν προβλήματα και να παρθούν αποφάσεις (Thierauf, 1994).

Στα πλαίσια ενός συστήματος υποστήριξης λήψης αποφάσεων, ο αποφασίζων υποστηρίζεται από αναλυτικές μεθόδους και μοντέλα για να θέτει στόχους και να ορίζει εναλλακτικά σενάρια, να αναλύει τις επιπτώσεις τους, να αξιολογεί τις εναλλακτικές λύσεις και τελικά να επιλέγει την κατάλληλη λύση που θα εφαρμοσθεί. Τα συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων υποστηρίζουν χωρίς να αντικαθιστούν τη κρίση των αποφασιζόντων, παρέχοντας τους πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων. Η χρήση των συστημάτων υποστήριξης λήψης αποφάσεων για την αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων απόφασης διευρύνει το πεδίο αντίληψης των αποφασιζόντων και προοδευτικά αναπτύσσει τις δεξιότητές τους σε βαθμό που οι ίδιοι να βελτιώνουν τις αποφάσεις τους (Thierauf, 1994).

Τα τελευταία επιτεύγματα της επιστήμης της πληροφορικής στην επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων όπως τα αρχιτεκτονήματα δεδομένων (Data Warehousing), η τεχνολογία της εξόρυξης γνώσης (Data Mining) και η ανάλυση δεδομένων (OLAP-On-Line Analytical Processing) αποτελούν σήμερα ένα σύγχρονο τεχνολογικό υπόβαθρο για την ανάπτυξη εξελιγμένων συστημάτων υποστήριξης λήψης αποφάσεων (Βουτσινάς, 2003).

ΜΟΝΤΕΛΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

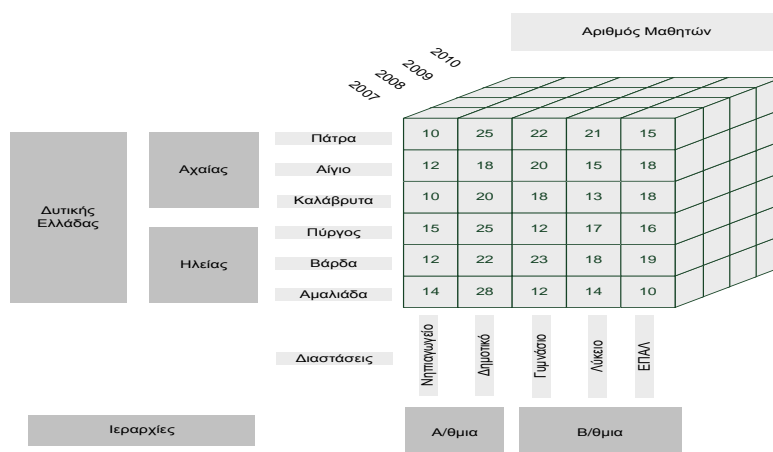
Τα αρχιτεκτονήματα δεδομένων (Data Warehousing) και η On-line ανάλυση δεδομένων (OLAP), είναι μέρος των εφαρμογών στήριξης αποφάσεων και αποτελούν μία σύγχρονη προσέγγιση στο πρόβλημα της υποστήριξης αποφάσεων των διοικητικών στελεχών. Η λειτουργία OLAP χαρακτηρίζεται από δυναμική, πολυδιάστατη ανάλυση, των δεδομένων του οργανισμού. Βασικός στόχος είναι να παρέχει την δυνατότητα στον

χρήστη, να βλέπει τα λειτουργικά δεδομένα του οργανισμού σε διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης, από το πιο αναλυτικό στο πιο συγκεντρωτικό και αντίστροφα, από διαφορετικές οπτικές γωνίες και με μία ανθρωποκεντρική μεθοδολογία απαλλαγμένη από τεχνικά θέματα (Βουτσινάς, 2003).

Στην αγορά υπάρχουν αρκετά συστήματα για την ανάπτυξη αρχιτεκτονημάτων δεδομένων και OLAP εφαρμογών. Όμως ο βασικός συντελεστής που καθορίζει την επιτυχία τέτοιων εφαρμογών είναι η μεθοδολογία ανάπτυξης και το OLAP μοντέλο που θα υιοθετηθεί. Γενικότερα, τα εμπορικά OLAP εργαλεία προσπαθούν να καλύψουν τόσο τις απαιτήσεις για υψηλού επιπέδου πληροφορίες των υψηλόβαθμων διοικητικών στελεχών, όσο και τις ανάγκες για άμεση εξειδικευμένη ανάλυση των πιο χαμηλόβαθμων αναλυτών.

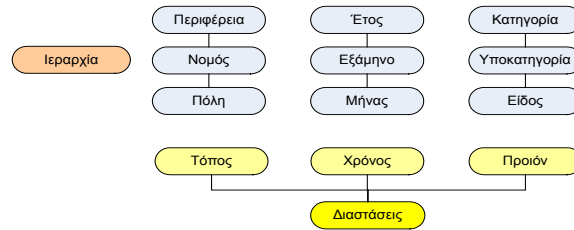
Τα OLAP εργαλεία είναι σχεδιασμένα για να υποστηρίξουν την διαδικασία υποστήριξης λήψης αποφάσεων, λαμβάνοντας υπ' όψη δεδομένα από τυπικές διαδικασίες των επιχειρήσεων και οργανισμών έως και εξειδικευμένες. Αυτό επιτυγχάνεται παρέχοντας στους χρήστες διάφορες OLAP συναρτήσεις, όπως οι δημοφιλείς *roll up*, *drill down*, *slice*, και *pivot*. Συνήθως, κάθε OLAP συνάρτηση είναι περιεκτική και εύκολα καταλαβαίνει κανείς τη λειτουργία της, η εξεζητημένη όμως χρήση των OLAP εργαλείων απαιτεί πολύπλοκους συνδυασμούς διαφορετικών OLAP συναρτήσεων, που δεν είναι εύκολα άμεσα διαχειρίσιμες στους χρήστες. Ο ορισμός ενός OLAP μοντέλου το οποίο λαμβάνει υπ' όψιν το αρχιτεκτόνημα δεδομένων είναι το κλειδί της επιτυχίας μίας OLAP εφαρμογής (Βουτσινάς, 2003), (Roiger, 2008).

Στο επίκεντρο κάθε συστήματος OLAP βρίσκεται η έννοια του κύβου που ονομάζεται και πολυδιάστατος κύβος ή υπερκύβος (σχήμα 1). Ένας κύβος είναι μια δομή δεδομένων που μας επιτρέπει τη γρήγορη ανάλυση των δεδομένων αυτών. Αποτελείται από αριθμητικά δεδομένα που ονομάζονται **μέτρα**, τα οποία κατηγοριοποιούνται σε **διαστάσεις**. Κάθε διάσταση μπορούμε να την συνοψίσουμε με μια **ιεραρχία** (σχήμα 2).



Σχήμα 1. Υπερκύβος – Hypercube

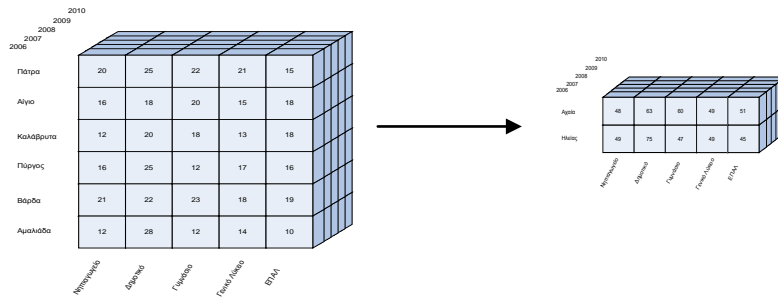
Οι υπερκύβους μας δίνουν τη δυνατότητα πλοήγησης στις ιεραρχίες των διαστάσεών τους. Η πλοήγηση είναι δυνατή από τις πράξεις οι οποίες μας παρέχονται. Κατά την διαδικασία ομαδοποίησης των δεδομένων μπορούμε να εφαρμόσουμε συναρτήσεις ομαδοποίησης όπως (sum, average, min, max κ.ά.).



Σχήμα 2. Διαστάσεις - Ιεραρχίες

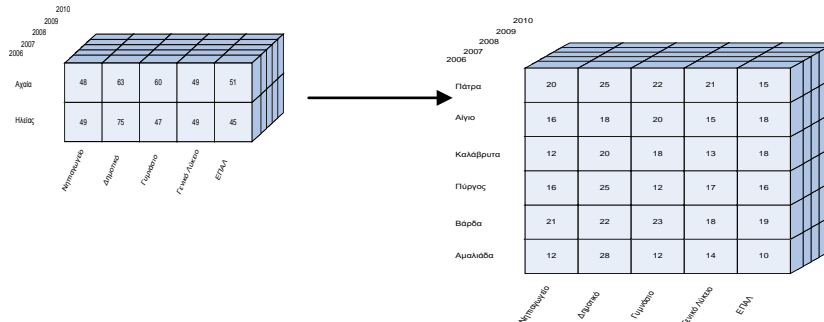
Οι πράξεις που συνήθως γίνονται στους υπερκύβους, όπως αναφέραμε και προηγούμενα είναι οι παρακάτω:

- **Roll-up:** Πρόκειται για πράξη με την οποία εκτελούμε ένα βήμα ανόδου στην ιεραρχία μιας διάστασης. Ο κύβος που προκύπτει από την πράξη περιέχει πιο ομαδοποιημένα δεδομένα, με βάση τη διάσταση στην οποία έγινε η ομαδοποίηση. Η ανάβαση στην ιεραρχία μπορεί να συνεχιστεί με όμοιο τρόπο. (Παράδειγμα στην διάσταση Τόπος ανεβαίνουμε από το επίπεδο Πόλη στο επίπεδο Νομός).



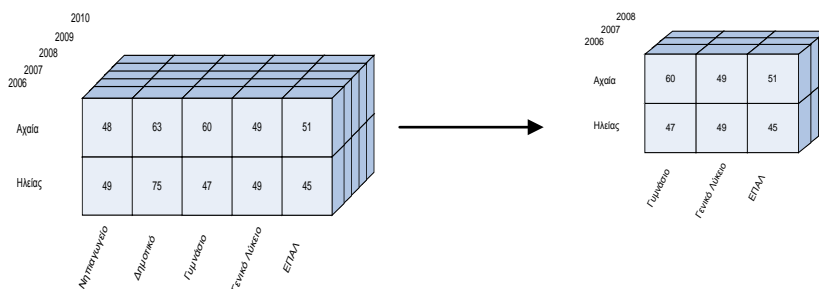
Σχήμα 3. Η πράξη Roll-up

- **Drill-down:** Είναι η αντίστροφη πράξη του roll-up, όπου πάμε από ένα υψηλότερο επίπεδο ιεραρχίας μίας διάστασης σε ένα χαμηλότερο. (Παράδειγμα στην διάσταση Τόπος κατεβαίνουμε από το επίπεδο Νομός στο επίπεδο Πόλη).



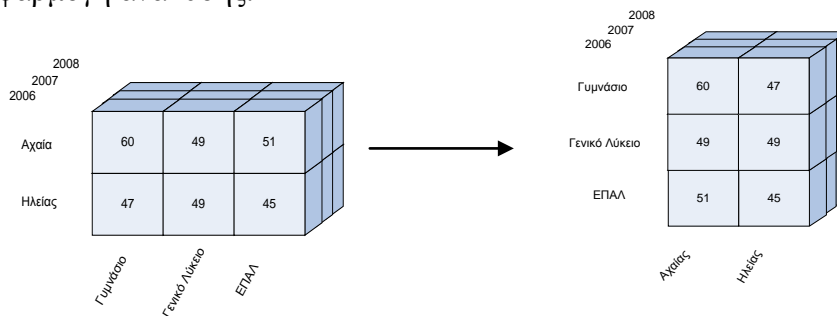
Σχήμα 4. Η πράξη Drill-down

• **Slice:** Πρόκειται για πράξη επιλογής δεδομένων σε μία συγκεκριμένη διάσταση. Ένα επίπεδο (*slice*) είναι ένα υποσύνολο ενός υπερκύβου σύμφωνα με μία περιοχή τιμών ή μια συγκεκριμένη τιμή ενός επιπέδου διάστασης.



Σχήμα 5. Η πράξη Slice

• **Pivot:** Πρόκειται για πράξη αλλαγής της διάταξης (περιστροφή) των διαστάσεων ώστε να διευκολυνθεί η ανάλυση. Κατά το pivoting, δεν μεταβάλλονται ούτε μειώνονται τα δεδομένα του υπερκύβου. Απλά αλλάζει ο τρόπος παρουσίασής τους στην εφαρμογή ανάλυσης.



Σχήμα 6. Η Πράξη Pivot

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Μια πρόταση OLAP μοντέλου για εφαρμογή και χρήση από τους υπευθύνους Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης των Διευθύνσεων Εκπαίδευσης.

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής, αναπτύξαμε ένα ενδεικτικό μοντέλο OLAP αφ' ενός μεν για να γίνουν περισσότερο κατανοητά όλα όσα αναφέραμε προηγούμενα αφ' ετέρου δε για να υποστηρίξουμε την διαδικασία λήψης αποφάσεων των Υπευθύνων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης των Διευθύνσεων Εκπαίδευσης. Το μοντέλο αυτό αφορά στην οργάνωση, παρακολούθηση και υλοποίηση προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στις Σχολικές Μονάδες.

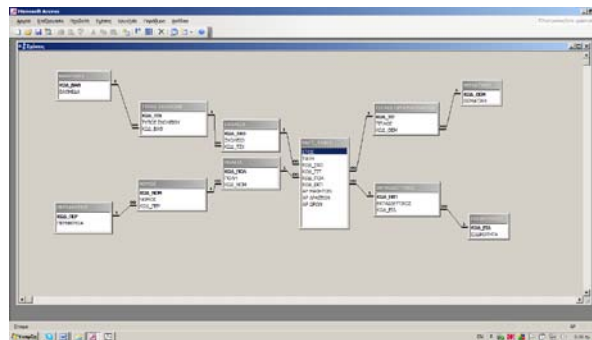
Σχεδιασμός OLAP μοντέλου

Η πρώτη φάση της υλοποίησης περιλαμβάνει το σχεδιασμό του OLAP μοντέλου. Το μοντέλο αυτό περιέχει πέντε διαστάσεις, τέσσερες ιεραρχίες και τρία μέτρα. Οι διαστάσεις είναι ο Τίτλος Προγράμματος, το Σχολείο, η Τάξη, η Πόλη και ο Εκπαιδευτικός. Οι ιεραρχίες είναι (Πόλη – Νομός - Περιφέρεια), (Σχολείο - Τύπος

Σχολείου - Βαθμίδα), (Τίτλος Προγράμματος - Θεματικές) και (Εκπαιδευτικός - Ειδικότητα). Τα μέτρα είναι ο αριθμός μαθητών, ο αριθμός δράσεων και ο αριθμός ωρών. Ο πίνακας γεγονότων (Fact Table) περιέχει ως πεδία τις διαστάσεις και τα μέτρα του OLAP μοντέλου (Τίτλος Προγράμματος, Σχολείο, Τάξη, Πόλη, Εκπαιδευτικός, Αριθμός Μαθητών, Αριθμός Δράσεων, Αριθμός Ωρών).

Σχεδιασμός - Ανάπτυξη Αποθήκης Δεδομένων

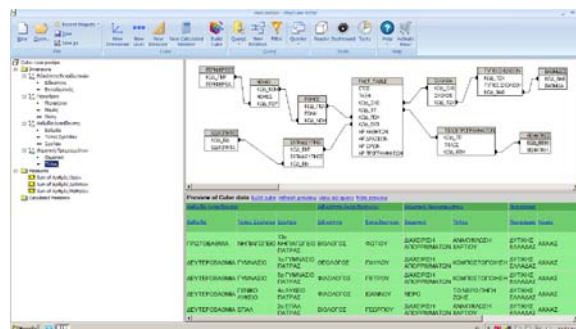
Η δεύτερη φάση της υλοποίησης περιλαμβάνει την σχεδίαση και ανάπτυξη της Αποθήκης Δεδομένων (Data Warehouse), μιας πολυδιάστατης Βάσης Δεδομένων. Για την ανάπτυξη της κάναμε χρήση του Microsoft Access. Δημιουργήσαμε τον πίνακα γεγονότων και στην συνέχεια για κάθε ιεραρχία και για κάθε επίπεδο ιεραρχίας δημιουργήσαμε έναν επιπλέον πίνακα, με αποτέλεσμα να έχουμε τους πίνακες Πόλεις, Νομοί, Περιφέρειες, Σχολεία, Τύποι Σχολείων, Βαθμίδες, Τίτλοι Προγραμμάτων, Εκπαιδευτικοί, Ειδικότητες. Στον πίνακα γεγονότων (facte table), ως δείγμα, έχουμε καταγράψει στοιχεία από την υλοποίηση 50 προγραμμάτων. Για την σχεδίαση και ανάπτυξη της Αποθήκης Δεδομένων στηριχθήκαμε στα (Viescas, 1997), (Elmasri, 1996), (Δέρβος, 1995).



Σχήμα 7. Διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων (ER diagram).

Υλοποίηση OLAP μοντέλου

Για την υλοποίηση του OLAP μοντέλου, την ανάλυση των δεδομένων και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων κάναμε χρήση του λογισμικού Olap Cube Writer της εταιρείας Adersoft. Είναι προφανές ότι η διαδικασία υλοποίησης του συγκεκριμένου OLAP μοντέλου αφορά μόνο στο συγκεκριμένο λογισμικό καθώς κάθε λογισμικό, για OLAP ανάλυση, έχει τις δικές του διαδικασίες υλοποίησης.



Σχήμα 8. Υλοποίηση OLAP μοντέλου.

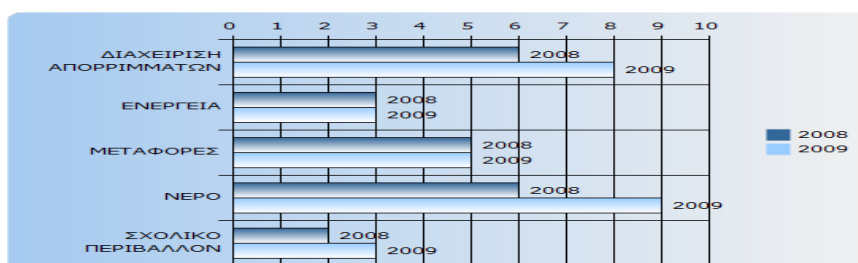
Ανάλυση Δεδομένων – Οπτικοποίηση Αποτελεσμάτων.

Στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων τους οι Υπεύθυνοι Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΥΠΕ) καλούνται να υποστηρίξουν τις Σχολικές Μονάδες στην υλοποίηση προγραμμάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. Σημαντική παράμετρος για την σωστή υλοποίηση των προγραμμάτων αυτών είναι η κατάρτιση των εκπαιδευτικών η οποία επιτυγχάνεται με τα επιμορφωτικά σεμινάρια και τις συναντήσεις που οργανώνουν οι ΥΠΕ. Πως όμως αποφασίζεις ποιους θα επιμορφώσεις και σε ποιο αντικείμενο. Κάνοντας χρήση του OLAP μοντέλου που σχεδιάσαμε και αναλύοντας τα δεδομένα, μπορούμε να υποστηρίξουμε την διαδικασία αυτή. Στα παραδείγματα που ακολουθούν θα κάνουμε χρήση δύο μέτρων (Αριθμός Προγραμμάτων, Αριθμός Μαθητών) και μερικών διαστάσεων.

1^ο Παράδειγμα : Στο ερώτημα, *πόσα προγράμματα ανά θεματική έχουν υλοποιηθεί τα δύο τελευταία χρόνια, στην Δυτική και Στερεά Ελλάδα*, μπορούμε να έχουμε την απάντηση:

	2008	2009	ΑΙΙ ΕΤΟΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ	6,00	8,00	14,00
ΕΝΕΡΓΕΙΑ	3,00	3,00	6,00
ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	5,00	5,00	10,00
ΝΕΡΟ	6,00	9,00	15,00
ΣΧΟΛΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	2,00	3,00	5,00
ΑΙΙ Θεματική Προγραμμάτων	22,00	28,00	50,00

Σχήμα 9. Αριθμός Προγραμμάτων ανά θεματική που έχουν υλοποιηθεί τα έτη 2008-2009 στην Δυτική και Στερεά Ελλάδα. (Πίνακας)

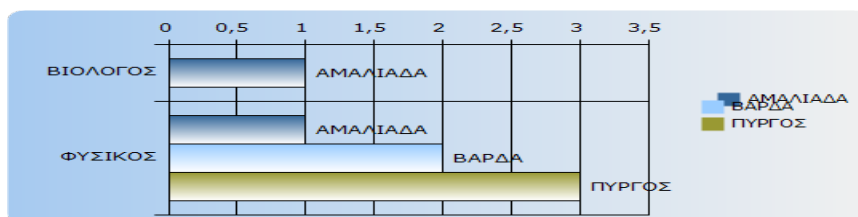


Σχήμα 10. Αριθμός Προγραμμάτων ανά θεματική που έχουν υλοποιηθεί τα έτη 2008-2009 στην Δυτική και Στερεά Ελλάδα. (Γράφημα).

2^ο Παράδειγμα : Στο ερώτημα, *πόσα προγράμματα ανά ειδικότητα εκπαιδευτικών και ανά Πόλη του Νομού Ηλείας έχουν υλοποιηθεί το έτος 2009*, μπορούμε να έχουμε την απάντηση:

	ΑΜΑΛΙΑΔΑ	ΒΑΡΔΑ	ΠΥΡΓΟΣ	ΗΛΕΙΑΣ
ΒΙΟΛΟΓΟΣ	1,00			1,00
ΦΥΣΙΚΟΣ	1,00	2,00	3,00	6,00
ΑΙΙ Ειδικότητα Εκπαιδευτικών	2,00	2,00	3,00	7,00

Σχήμα 11. Αριθμός Προγραμμάτων ανά ειδικότητα εκπαιδευτικών και ανά πόλη του νομού Ηλείας που έχουν υλοποιηθεί το έτος 2009. (Πίνακας)

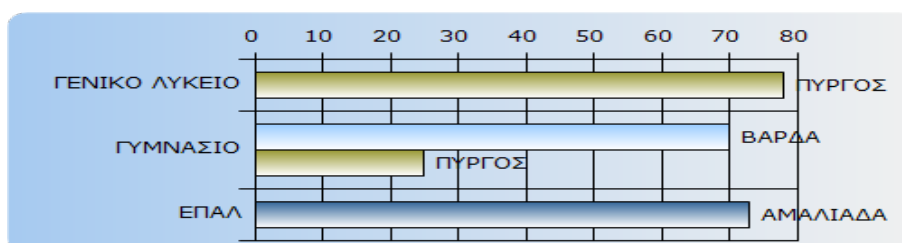


Σχήμα 12. Αριθμός Προγραμμάτων ανά ειδικότητα εκπαιδευτικών και ανά πόλη του νομού Ηλείας που έχουν υλοποιηθεί το έτος 2009. (Γράφημα)

3^ο Παράδειγμα: Στο ερώτημα, *πόσοι μαθητές, ανά τύπο σχολείου στο νομό Ηλείας συμμετείχαν σε προγράμματα τα έτη 2008-2009*, μπορούμε να έχουμε την απάντηση:

	ΑΜΑΛΙΑΔΑ	ΒΑΡΔΑ	ΠΥΡΓΟΣ	ΗΛΕΙΑΣ
ΓΕΝΙΚΟ ΛΥΚΕΙΟ			78,00	78,00
ΓΥΜΝΑΣΙΟ		70,00	25,00	95,00
ΕΠΑΛ	73,00			73,00
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ	73,00	70,00	103,00	246,00

Σχήμα 13. Αριθμός μαθητών, ανά τύπο σχολείου, του νομού Ηλείας που συμμετείχαν σε προγράμματα τα έτη 2008-2009. (Πίνακας).



Σχήμα 14. Αριθμός μαθητών, ανά τύπο σχολείου, του νομού Ηλείας που συμμετείχαν σε προγράμματα τα έτη 2008-2009. (Γράφημα)

Είναι προφανές ότι ο καθορισμός των ερωτημάτων και η ανάλυση των απαντήσεων γίνονται από τον αποφασίζοντα και τα συστήματα αυτά υποστηρίζουν χωρίς να αντικαθιστούν τη κρίση των αποφασιζόντων. Αξίζει να σημειωθεί ότι η παραγωγή των αποτελεσμάτων αυτών, δεν απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις από τον χρήστη της εφαρμογής καθώς, όπως αναφέραμε και προηγούμενα, βασικός στόχος της λειτουργίας OLAP είναι να παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να βλέπει τα λειτουργικά δεδομένα του οργανισμού σε διαφορετικά επίπεδα ανάλυσης, από το πιο αναλυτικό στο πιο συγκεντρωτικό και αντίστροφα, από διαφορετικές οπτικές γωνίες και με μία *ανθρωποκεντρική μεθοδολογία απαλλαγμένη από τεχνικά θέματα.*

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η λήψη αποφάσεων είναι μια από τις πιο σημαντικές αρμοδιότητες ενός σύγχρονου διοικητικού στελέχους. Στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων τους, τα στελέχη των Τμημάτων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης των Διευθύνσεων Εκπαίδευσης, καλούνται συχνά να πάρουν αποφάσεις που αφορούν στην υποστήριξη της υλοποίησης προγραμμάτων περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Τα επιτεύγματα της επιστήμης της πληροφορικής, αποτελούν σήμερα ένα σύγχρονο τεχνολογικό υπόβαθρο για την ανάπτυξη εξελιγμένων συστημάτων υποστήριξης λήψης αποφάσεων. Τα αρχιτεκτονήματα δεδομένων (Data Warehousing) και η On-line ανάλυση δεδομένων (OLAP), είναι μέρος των εφαρμογών στήριξης αποφάσεων και αποτελούν μία σύγχρονη προσέγγιση στο πρόβλημα της υποστήριξης αποφάσεων. Η εφαρμογή ενός τέτοιου μοντέλου, παρέχει την δυνατότητα άμεσης ανάλυσης των δεδομένων, υποστηρίζει τις διαδικασίες λήψης απόφασης και όλα αυτά μέσα από ενέργειες απαλλαγμένες από τεχνικά θέματα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Elnasri R., Navathes S. (1996), Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων, Διαυλος, Αθήνα.
- Everard B., Moris G. (1999), Αποτελεσματική Εκπαιδευτική Διοίκηση, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Roiger R., Geatz M. (2008), Εξόρυξη Πληροφορίας – Ένας Εισαγωγικός Οδηγός με Παραδείγματα, Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Thierauf R. (1994), Συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων Με Προσανατολισμό στο Χρήστη, Παπαζήση, Αθήνα.
- Viescas J (1997)., Ο Οδηγός της Microsoft για την Access, Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Αθανασούλα – Ρέππα Α., Κουτούζης Μ., Μαυρογιώργος Γ., Χαλκιώτης Δ. (1999), Εκπαιδευτική Διοίκηση και Πολιτική, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Βουτσινάς Β. (2003), Θέματα Επιχειρηματικής Νοημοσύνης – Θεωρητική Θεμελίωση & Εφαρμογές, Κωσταράκη, Αθήνα.
- Δέρβος Δ (1995)., Μαθήματα Βάσεων Δεδομένων, Τόμος Α, Τσιόλας, Θεσσαλονίκη.
- Καμπουρίδης Γ. (2002), Οργάνωση και Διοίκηση Σχολικών Μονάδων, Κλειδάριθμος, Αθήνα.
- Κουτούζης Μ. (1999), Γενικές Αρχές Μάνατζμεντ, ΕΑΠ, Πάτρα.
- ecoea@dipe.ach.sch.gr
- envir-edu@dide.ach.sch.gr