

Η Αναλυτική Επεξεργασία Δεδομένων Στην Υποστήριξη Λήψης Απόφασης Των Στελεχών Διοίκησης Των Εκπαιδευτικών Μονάδων.

Γιώργος Ραβασόπουλος¹, Βουτσινάς Βασίλειος²

1. Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση., gravasop@upatras.gr

2. Πανεπιστημίου Πατρών., voutsinas@upatras.gr

Περίληψη

Τα διοικητικά στελέχη των Εκπαιδευτικών Μονάδων της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης καλούνται καθημερινά να πάρουν αποφάσεις που αφορούν στην λειτουργία των Εκπαιδευτικών Μονάδων, καλούνται να αποφασίσουν για θέματα που αφορούν, στην αποτελεσματική οικονομική διαχείριση με ορθολογική κατανομή των χρηματικών διαθεσίμων, στην αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού, στην συνεργασία με τα στελέχη των ανώτερων επιπέδων διοίκησης, στην συνεργασία, με τους γονείς των μαθητών, με τους μαθητές καθώς και με διάφορους κοινωνικούς φορείς. Με την σύγχρονη τεχνολογία των υπολογιστών και της πληροφορικής, αυτές οι σύνθετες και πολλές φορές δύσκολες ενέργειες μπορούν να απλοποιηθούν, κάνοντας χρήση συστημάτων που υποστηρίζουν την Οργανωτική και Διοικητική λειτουργία των Εκπαιδευτικών Μονάδων. Με την παρούσα εργασία γίνεται μια προσπάθεια, μεταφοράς, προσαρμογής και αξιοποίησης, μεθοδολογιών και τεχνικών από το πεδίο της Επιχειρηματικής Νοημοσύνης (Business Intelligence) , στο χώρο της Οργάνωσης και Διοίκησης των Εκπαιδευτικών Μονάδων, αξιοποιώντας την **Αναλυτική Επεξεργασία Δεδομένων (On Line Analytical Processing) στην Υποστήριξη της Οικονομικής Διαχείρισης των Εκπαιδευτικών Μονάδων.**

Λέξεις Κλειδιά : *Λήψη Απόφασης, OLAP Ανάλυση.*

1. Εισαγωγή

Στην χώρα μας, τα τελευταία χρόνια, αναπτύσσεται ζωνρά το ενδιαφέρον για την εισαγωγή της οργανωτικής και διοικητικής επιστήμης στο χώρο της εκπαίδευσης με έμφαση στην Διοίκηση των Εκπαιδευτικών Μονάδων. Πρωτεύοντα ρόλο για την ανάπτυξη του ενδιαφέροντος αυτού έχουν, η προσπάθεια που παρατηρείται για στροφή από το «Συγκεντρωτικό» στο «Αποκεντρωτικό» εκπαιδευτικό σύστημα, η πρόοδος της οργανωτικής και διοικητικής επιστήμης και κυρίως οι ανάγκες που προκύπτουν στις Εκπαιδευτικές Μονάδες (Αθανασούλα – Ρέππα κ.α. 1999). Η διοίκηση ενός εκπαιδευτικού οργανισμού είναι η διαδικασία του συντονισμού ανθρώπων, δραστηριοτήτων και υπαρχόντων μέσων για την παροχή εκπαίδευσης με

αποτελεσματικό τρόπο. Σύγχρονες έρευνες έχουν δείξει ότι τα χαρακτηριστικά των Εκπαιδευτικών Μονάδων, έτσι όπως διαμορφώνονται μέσα από τις διαδικασίες διοίκησης τους, έχουν την δυνατότητα να επηρεάσουν την πρόοδο των μαθητών που φοιτούν σε αυτές (Mortimore, 1995). Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχτεί εργαλεία που αποσκοπούν στην υποστήριξη των διαδικασιών λήψης αποφάσεων.

2. Λήψη Απόφασης

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). Ως λήψη αποφάσεων ορίζουμε την διαδικασία επιλογής της καλύτερης μεταξύ εναλλακτικών λύσεων, με σκοπό να οδηγηθούμε στην επίλυση ενός προβλήματος ή στην αξιοποίηση μιας ευκαιρίας (Καμπουρίδης 2002). Καθημερινά στη ζωή μας, είτε ως άτομα μεμονωμένα, είτε ως μέλη μιας ομάδας, είτε ως μέλη ενός μικρού ή μεγάλου οργανισμού, καλούμαστε να πάρουμε ένα πλήθος αποφάσεων (Αθανασούλα – Ρέππα κ.α. 1999). Όταν θέτουμε στόχους είτε όταν σχεδιάζουμε πώς θα επιτύχουμε στόχους, η αποτελεσματικότητά μας καθορίζεται από την ικανότητα να λαμβάνουμε αποφάσεις (Everald κ.α., 1999). Τα τελευταία χρόνια και λόγω της ανάπτυξης της τεχνολογίας των υπολογιστικών συστημάτων και της πληροφορικής, έχουν αναπτυχτεί 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*.

3. Συστήματα Υποστήριξης Λήψης Απόφασης

Στο πολύπλοκο και ασταθές περιβάλλον των σύγχρονων οργανισμών, η λήψη αποφάσεων είναι αποτέλεσμα σύνθετων διαδικασιών. Τα συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων (DSS) 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 ή ευκαιρίες και να παρθούν αποφάσεις (Thierauf, 1994).

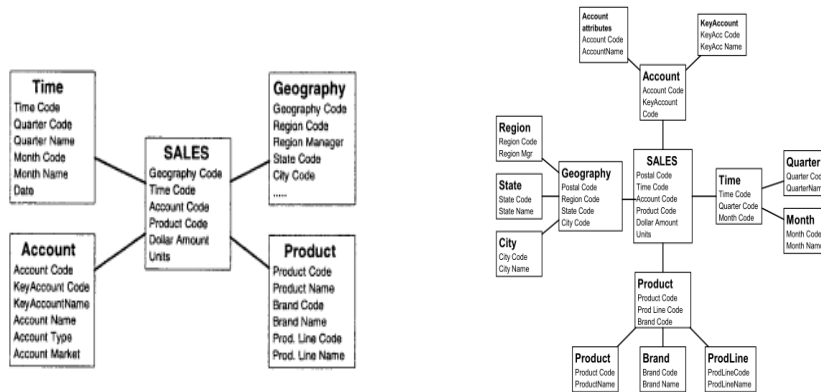
Τα συστήματα υποστήριξης λήψης αποφάσεων υποστηρίζουν χωρίς να αντικαθιστούν τη κρίση των αποφασίζοντων, παρέχοντας τους πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων. Στα πλαίσια ενός συστήματος υποστήριξης λήψης αποφάσεων, ο αποφασίζων υποστηρίζεται από αναλυτικές μεθόδους και μοντέλα για να θέτει

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. 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).

4. Συστήματα Αναλυτικής Επεξεργασίας

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. Οι πιο κατάλληλες τεχνικές για τη σχεδίαση των αρχιτεκτονημάτων δεδομένων είναι τα σχήματα αστέρα (star schemata) και τα σχήματα χιονονιφάδας (snowflake schemata) (Chaudhuri, 1997). Το σχήμα αστέρα είναι πιο κοντά στο πολυδιάστατο χαρακτήρα των δεδομένων. Σε ένα αρχιτεκτόνημα δεδομένων αστέρα υπάρχει ένας πίνακας που περιλαμβάνει τις εγγραφές γεγονότα και ονομάζεται πίνακας γεγονότων (fact table) και υπάρχει επίσης ένας πίνακας για κάθε διάσταση. Κάθε εγγραφή του πίνακα γεγονότων αποτελείται από τις τιμές των διαστάσεων και τα μέτρα, ενώ κάθε πίνακας διάστασης (dimension table) περιλαμβάνει εγγραφές που αντιστοιχούν σε τιμές των διαστάσεων.



Σχήμα 1. Σχήμα Αστέρα και Σχήμα Χιονονιφάδας.

Τα OLAP εργαλεία είναι σχεδιασμένα για να υποστηρίζουν 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*, *dice*, 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).

5. Μελέτη Περίπτωσης

Μια πρόταση OLAP μοντέλου για εφαρμογή και χρήση από τα Διοικητικά Στελέχη των Εκπαιδευτικών Μονάδων Α/θμιας & Β/θμιας Εκπαίδευσης.

Στα πλαίσια της εργασίας αυτής αναπτύξαμε ένα ενδεικτικό μοντέλο OLAP για να υποστηρίξουμε την διαδικασία λήψης αποφάσεων των Διοικητικών Στελεχών των Εκπαιδευτικών Μονάδων Α/θμιας & Β/θμιας Εκπαίδευσης. Το μοντέλο αυτό αφορά στην υποστήριξη της Οικονομικής Διαχείρισης των Εκπαιδευτικών Μονάδων. Η διαδικασία ανάπτυξης ενός OLAP μοντέλου περιλαμβάνει τρεις φάσεις και είναι ο σχεδιασμός του OLAP μοντέλου, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της αποθήκης δεδομένων και τέλος η υλοποίηση του OLAP μοντέλου μέσω της εφαρμογής OLAP.

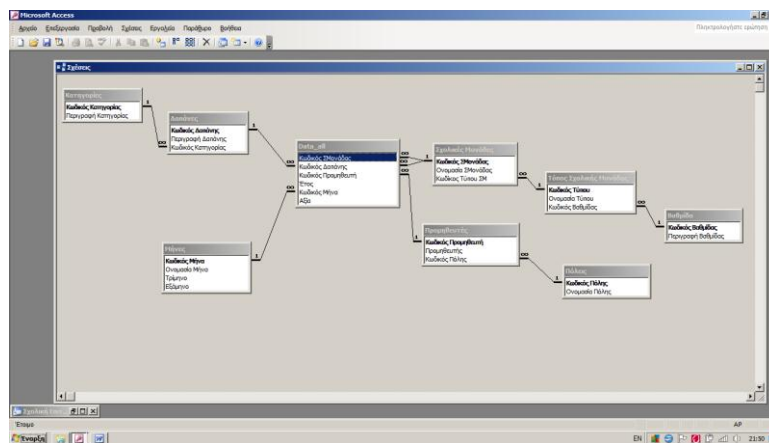
5.1 Σχεδιασμός OLAP μοντέλου

Η πρώτη φάση της υλοποίησης περιλαμβάνει το σχεδιασμό του OLAP μοντέλου το οποίο περιλαμβάνει τέσσερες διαστάσεις, τέσσερες ιεραρχίες και τρία μέτρα. Οι διαστάσεις που περιλαμβάνονται στο συγκεκριμένο μοντέλο είναι, το *Είδος Δαπάνης*,

ο Προμηθευτής, ο Χρόνος και η Σχολική Μονάδα. Οι ιεραρχίες που περιλαμβάνονται στο συγκεκριμένο μοντέλο είναι, για την διάσταση Είδος Δαπάνης (Δαπάνη, Κατηγορία Δαπάνης), για την διάσταση Προμηθευτής (Προμηθευτής, Πόλη), για την διάσταση χρόνος (Μήνας, Τρίμηνο, Εξάμηνο, Χρόνος) και για την διάσταση Σχολική Μονάδα (Σχολική Μονάδα, Τύπος Σχολικής Μονάδας, Βαθμίδα Εκπαίδευσης). Τα μέτρα που περιλαμβάνονται στο συγκεκριμένο μοντέλο είναι η Αξία Δαπάνης, ο ΦΠΑ Δαπάνης και η κράτηση ΜΤΠΥ. Ο πίνακας γεγονότων (Fact Table) περιέχει ως πεδία τις διαστάσεις και τα μέτρα του OLAP μοντέλου και οι πίνακες διαστάσεων περιέχουν τις τιμές των διαστάσεων.

5.2 Σχεδιασμός - Ανάπτυξη Αποθήκης Δεδομένων

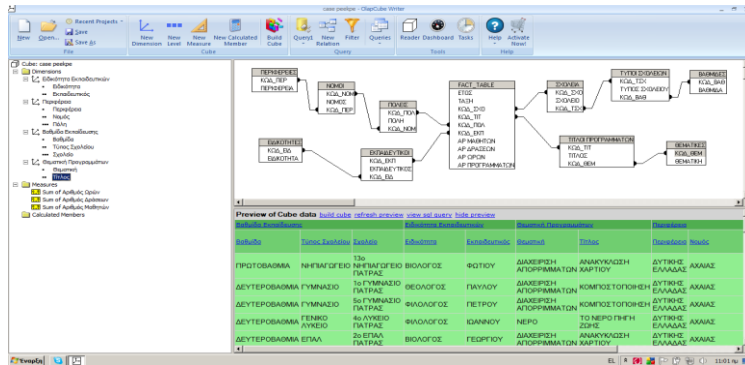
Η δεύτερη φάση της υλοποίησης περιλαμβάνει την σχεδίαση και ανάπτυξη της Αποθήκης Δεδομένων (Data Warehouse), μιας πολυδιάστατης Βάσης Δεδομένων. Για την ανάπτυξη της κάναμε χρήση του Microsoft Access. Δημιουργήσαμε τον πίνακα γεγονότων και στην συνέχεια για κάθε διάσταση και για κάθε επίπεδο ιεραρχίας δημιουργήσαμε έναν πίνακα, με τις τιμές των διαστάσεων και των ιεραρχιών. Στον πίνακα γεγονότων (facte table), ως δείγμα, έχουμε καταχωρίσει 4667 εγγραφές με στοιχεία δαπανών από επτά σχολικές μονάδες για τέσσερα σχολικά έτη από το 2008 έως 2011. Για την σχεδίαση και ανάπτυξη της Αποθήκης Δεδομένων στηριχθήκαμε στα (Viescas, 1997), (Elmasri, 1996), (Δέρβος, 1995).



Σχήμα 8. Διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων (ER diagram).

5.3. 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. 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 9. Υλοποίηση OLAP μοντέλου.

6. Ανάλυση Δεδομένων – Οπτικοποίηση Αποτελεσμάτων.

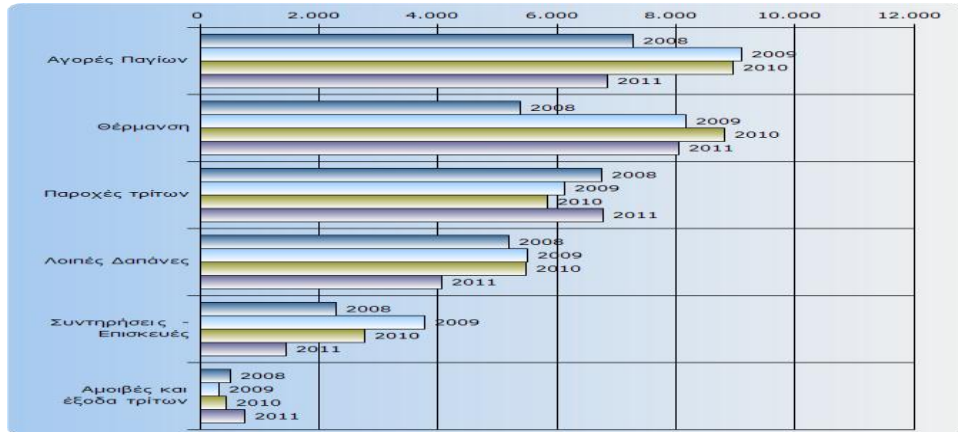
Η ομαλή και χωρίς προβλήματα αντιμετώπιση των οικονομικών υποθέσεων της σχολικής μονάδας εξασφαλίζει σε μεγάλο ποσοστό την εύρυθμη λειτουργία της. Για να επιτευχθεί το ζητούμενο, οφείλει ο επικεφαλής της σχολικής μονάδας να προγραμματίζει όλες τις οικονομικές ανάγκες της και να τις κατατάσσει κατά σειρά σημασίας και σπουδαιότητας. Ο οικονομικός διαχειριστής για να ανταποκριθεί με επιτυχία στο διαχειριστικό έργο του θα πρέπει να καταχωρεί με ιδιαίτερη προσοχή τα έσοδα και τα έξοδα και να παρακολουθεί την διαχρονική εξέλιξη των δαπανών. Πως όμως αποφασίζεις ποιες δαπάνες πρέπει να μειώσεις, ποιες δαπάνες μπορείς να αυξήσεις, σε ποιες δαπάνες ξεπέρασες τον προϋπολογισμό σου και με ποιες πληροφορίες συντάσσεις τον νέο προϋπολογισμό; Κάνοντας χρήση του OLAP μοντέλου που σχεδιάσαμε και αναλύοντας τα δεδομένα, μπορούμε να υποστηρίξουμε την διαδικασία αυτή.

1ο Παράδειγμα : Στο ερώτημα, *ποια είναι η αξία των δαπανών ανά έτος και ανά κατηγορία δαπάνης για όλες τις κατηγορίες από το 2008 μέχρι το 2011*, μπορούμε να έχουμε την απάντηση:

	2008	2009	2010	2011	All Χρόνος
Αγορές Παγίων	27.995,50	35.055,40	34.431,90	26.326,60	123.809,40
Αμοιβές και έξοδα τρίτων	1.975,90	1.287,50	1.685,50	2.874,50	7.823,40
Θέρμανση	20.750,50	31.440,00	33.950,80	30.980,00	117.121,30
Λοιπές Δαπάνες	20.012,10	21.187,30	21.130,10	15.657,10	77.986,60
Παροχές τρίτων	25.960,60	23.629,60	22.493,00	26.103,30	98.186,50
Συντηρήσεις - Επισκευές	8.772,20	14.560,70	10.631,90	5.585,80	39.550,60
All Δαπάνη	105.466,80	127.160,50	124.323,20	107.527,30	464.477,80

Σχήμα 10. Αξία δαπανών ανά έτος και ανά κατηγορία δαπάνης για όλες τις κατηγορίες από το 2008 μέχρι το 2011. (Πίνακας)

Σχήμα 11. Αξία δαπανών ανά έτος και ανά κατηγορία δαπάνης για όλες

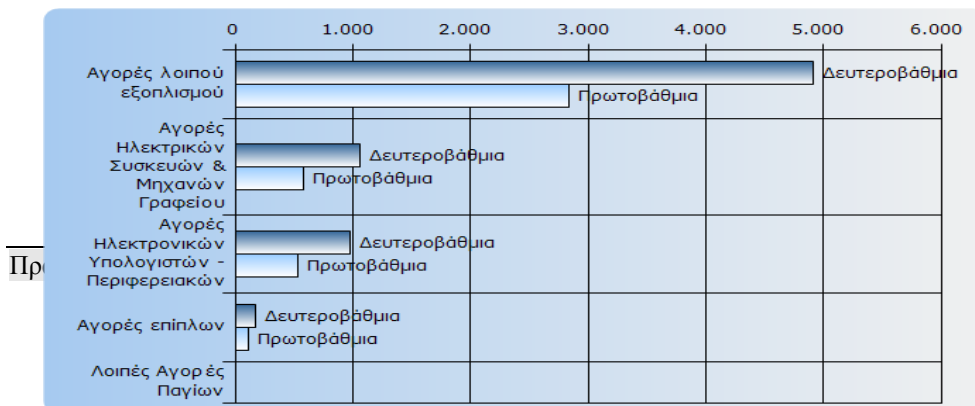


τις κατηγορίες από το 2008 μέχρι το 2011. (Γράφημα).

2ο Παράδειγμα : Στο ερώτημα, ποια είναι η αξία των δαπανών για Αγορά Παγίων ανά Είδος Δαπάνης και ανά Βαθμίδα Εκπαίδευσης το Β Εξάμηνο του 2008. μπορούμε να έχουμε την απάντηση:

	Δευτεροβάθμια	Πρωτοβάθμια	All Σχολική Μονάδα
Αγορές λοιπού εξοπλισμού	4.914,80	2.835,00	7.749,80
Αγορές Ηλεκτρικών Συσκευών & Μηχανών Γραφείου	1.066,20	580,00	1.646,20
Αγορές Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Περιφερειακών	982,60	539,00	1.521,60
Αγορές επίπλων	177,60	112,00	289,60
Λοιπές Αγορές Παγίων			
Σύνολα	7.141,20	4.066,00	11.207,20

Σχήμα 12. Αξία δαπανών για Αγορά Παγίων ανά Είδος Δαπάνης και ανά Βαθμίδα Εκπαίδευσης το Β Εξάμηνο του 2008. (Πίνακας)



Σχήμα 13. Αξία δαπανών για Αγορά Παγίων ανά είδος δαπάνης και ανά Βαθμίδα Εκπαίδευσης το Β Εξάμηνο του 2008. (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.*

7. Συμπέρασμα

Η λήψη αποφάσεων είναι μια από τις πιο σημαντικές αρμοδιότητες ενός σύγχρονου διοικητικού στελέχους. Στα πλαίσια των αρμοδιοτήτων τους, τα στελέχη διοίκησης των Εκπαιδευτικών Μονάδων Α/θμιας & Β/θμιας Εκπαίδευσης, καλούνται συχνά να πάρουν αποφάσεις που αφορούν στην οικονομική διαχείριση των Εκπαιδευτικών Μονάδων. 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 μέσα από ενέργειες απαλλαγμένες από τεχνικά θέματα.

Βιβλιογραφία

- Chaudhuri S and U. Dayal. (1997) An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology. SIGMOD Record pp 517-526, March 1997.
- Elnasri R., Navathes S. (1996), Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων, Διάυλος, Αθήνα.
- Everard B., Moris G. (1999), Αποτελεσματική Εκπαιδευτική Διοίκηση, ΕΑΠ, Πάτρα.
- Mortimore P., (1995), Effective schools: Current impact and future potential. London: Institute of Education.
- 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 κ.α.,(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.