

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ



**«Η ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ
ΜΕ ΚΑΤΕΥΘΥΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.»**

ΓΚΙΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2003

**“Η διδασκαλία της Στατιστικής με
κατευθυνόμενες εργασίες.”**

**Διδακτορική διατριβή
Γκίνης Δημήτριος
ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2003**

Αφιερώνεται στην μνήμη του πατέρα μου που έφυγε νωρίς και στην οικογένειά μου που με στήριξε όλα τα χρόνια της δουλειάς μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διατριβή αποσκοπεί στο να αναδείξει τα προβλήματα στη διδασκαλία της Στατιστικής στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση και να συμβάλλει ουσιαστικά με τη διδακτική της πρόταση στην όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση στη διδασκαλία της, στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καλύπτοντας το κενό από την απουσία αντίστοιχων ερευνών στο συγκεκριμένο πεδίο.

Λαμβάνοντας υπόψη τις σύγχρονες θεωρίες της μάθησης και τα πρόσφατα συμπεράσματα των ερευνών στο τομέα της Διδακτικής των Μαθηματικών και ειδικότερα της Στατιστικής, επιχειρεί να συνδράμει σε μια ουσιαστικότερη Στατιστική εκπαίδευση των μαθητών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης της χώρας.

Αυτή η νέα προσέγγιση ασχολείται με την προώθηση μιας αλλαγής στη φιλοσοφία της διδασκαλίας της Στατιστικής στην εκπαίδευση. Με τη μέθοδο αυτή μειώνουμε την έμφαση στη παραδοσιακή προσέγγιση, η οποία εστιάζεται σε φόρμουλες, διαδικασίες σε βήματα και σε υπολογισμούς, για να μετατοπίσουμε τη προσοχή μας σε βασικές στατιστικές ιδέες που είναι παρούσες στη καθημερινή ζωή και στην πρακτική.

Η συγκεκριμένη έρευνα αποτελεί μια προσπάθεια ενσωμάτωσης στα Αναλυτικά προγράμματα της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης των κατευθυνόμενων εργασιών για τη διδασκαλία της Στατιστικής που, όπως αποδεικνύει, είναι καθοριστικές για τη κατανόηση και εμπέδωση των εννοιών της.

Η έρευνα σχεδιάστηκε σε δύο φάσεις:

➤ Στην 1^η φάση της έρευνας:

Με την εποπτεία του Π.Τ. του Α.Π.Θ. πραγματοποιήθηκε επιμόρφωση των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε έννοιες Στατιστικής, σε μεθόδους ενεργητικής μάθησης με έμφαση στις κατευθυνόμενες

εργασίες και έγιναν πρακτικές ασκήσεις σε υπολογιστές για την επεξεργασία και παρουσίαση δεδομένων. Στη συνέχεια τους ανατέθηκε να σχεδιάσουν, οργανώσουν και υλοποιήσουν κατευθυνόμενες εργασίες στο πλαίσιο της σχολικής τους τάξης. Τους δόθηκαν οδηγίες για τη μεθοδολογία της οργάνωσης έρευνας και του τρόπου παρουσίασης των αποτελεσμάτων. Οι κύριοι στόχοι σε αυτή τη φάση της έρευνας είναι η κατάκτηση από τους δασκάλους και τους μαθητές της διαδικασίας και της σημασίας της οργάνωσης και της διεξαγωγής «μικρών ερευνών», η συλλογή και επεξεργασία στοιχείων. Για κάθε μια διδακτική προσέγγιση, διάρκειας 4 ή 6 ωρών, σε όλες τις τάξεις της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, σχηματίστηκε εργασία (project) με την έκθεση των εκπαιδευτικών και την εργασία των μαθητών. Οι εργασίες αυτές αξιολογήθηκαν με συγκεκριμένα κριτήρια που είχαμε θέσει για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές. Η έρευνα διεξήχθη κατά τα σχολικά έτη 1997-2000 στους Νομούς της Κεντρικής Μακεδονίας και το μέγεθος του δείγματος αποτέλεσαν 384 εκπαιδευτικοί και 6042 μαθητές.

➤ *Στη 2^η φάση της έρευνας*

Σχεδιάστηκε ερωτηματολόγιο-test και δόθηκε στους μαθητές της 1^{ης} Γυμνασίου, τυχαία επιλεγμένων σχολείων των Νομών Ημαθίας και Πιερίας, κατά το σχολικό έτος 2000-2001, δηλαδή ένα σχολικό έτος μετά την ολοκλήρωση της 1^{ης} φάσης της έρευνας. Το μέγεθος του δείγματος αποτελούν 347 μαθητές αστικών και ημιαστικών περιοχών των ανωτέρω Νομών. Από τους 347 μαθητές, οι 75 συμμετείχαν στην 1^η φάση της έρευνας, και αποτελούν την πειραματική ομάδα, και οι 272 δεν συμμετείχαν και αποτελούν την ομάδα ελέγχου. Τα ερωτηματολόγια αξιολογήθηκαν με κύριο στόχο τον προσδιορισμό της επίδρασης της διδασκαλίας μέσω κατευθυνόμενων εργασιών στην απόδοσή τους, αλλά και γενικότερα την διερεύνηση των γνώσεων των μαθητών σε έννοιες Στατιστικής που διδάχθηκαν κατά την διάρκεια της φοίτησής τους στο Δημοτικό σχολείο.

➤ *Συμπεράσματα*

Από την ανάλυση και την ερμηνεία των ευρημάτων τα κυριότερα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι:

1. Για τους εκπαιδευτικούς

Οι εκπαιδευτικοί απέδωσαν αρκετά καλά στη μεθοδολογία της κατευθυνόμενης εργασίας, την περιγραφή της διαδικασίας και τις φάσεις εφαρμογής της. Υστέρησαν σε μεγάλο βαθμό στην επισήμανση προβλημάτων και γενικά ακολούθησαν πιστά το πλαίσιο εργασίας που τους είχε ανατεθεί χωρίς να πάρουν πρωτοβουλίες.

Κατηύθυναν τους μαθητές στην παρουσίαση της εργασίας τους περισσότερο με το τελικό αποτέλεσμα της διαδικασίας, δηλαδή με πίνακες και σχήματα και δεν έδωσαν την πρέπουσα βαρύτητα στην κατανόηση από τους μαθητές της διαδικασίας των κατευθυνόμενων εργασιών, δηλαδή στο πρόβλημα, την αναγκαιότητα και τους σκοπούς της έρευνας, τις πιθανές υποθέσεις, τους περιορισμούς και στον σχεδιασμό και οργάνωση.

2. Για τους μαθητές

Οι μαθητές σύμφωνα με τις κατευθύνσεις των δασκάλων τους, όπως προαναφέρθηκε, απέδωσαν πολύ καλά στη παρουσίαση των δεδομένων με σχήματα και πίνακες και λιγότερο καλά στη διαδικασία, δηλαδή την κωδικοποίηση, τις μετρήσεις. Υστέρησαν στην παρουσίαση της εργασίας σχηματίζοντας γραπτή αναφορά με τις εντυπώσεις από τη διαδικασία της έρευνας που πήραν μέρος και τα προβλήματα που αντιμετώπισαν. Από την επεξεργασία των ευρημάτων στη 2^η φάση της έρευνας διαπιστώθηκε ότι η επίδοση των μαθητών της πειραματικής ομάδας (δηλαδή αυτών που συμμετείχαν στην 1^η φάση της έρευνας) και οι οποίοι διδάχθηκαν με κατευθυνόμενες εργασίες τις έννοιες της Στατιστικής είναι σαφώς καλύτερη από την επίδοση των μαθητών της ομάδας ελέγχου. Το θετικό αυτό αποτέλεσμα στην επίδοση των μαθητών της πειραματικής ομάδας αποδίδεται στο μόνο ουσιαστικό παράγοντα, ο οποίος επέδρασε σε αυτούς, τη διδακτική μας παρέμβαση. Από τις ανεξάρτητες μεταβλητές αυτή που

φάνηκε να επηρεάζει την επίδοση των μαθητών είναι η περιοχή. Συγκεκριμένα οι μαθητές αστικών περιοχών είχαν καλύτερη επίδοση από αυτήν των μαθητών που διαμένουν σε ημιαστικές-αγροτικές περιοχές.

Η διδακτορική διατριβή εκπονήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιά. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε υπό την εποπτεία του Παιδαγωγικού Τμήματος του Α.Π.Θ. και με την έγκριση του ΥΠΕΠΘ και του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου κατά τα έτη 1997-2001. Τα αποτελέσματα της έρευνας κοινοποιήθηκαν τον Οκτώβριο του 2001.

Θα πρέπει να αναφερθεί επίσης, ότι τμήματα της διδακτορικής διατριβής έχουν παρουσιασθεί σε αναγνωρισμένου κύρους Διεθνή και Πανελλήνια Συνέδρια και έχουν συμπεριληφθεί σε επιστημονικές δημοσιεύσεις, μετά την αποδοχή τους από επιστημονικές επιτροπές κρίσης.

Ευχαριστίες

Προς το Τμήμα Στατιστικής& Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς εκφράζω τις ευχαριστίες μου για την αποδοχή και την υποστήριξη της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας, όπως και το Παιδαγωγικό Τμήμα του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης για την ερευνητική εργασία της διατριβής.

Η ολοκλήρωση της διδακτορικής διατριβής δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την ηθική υποστήριξη και την ανεκτίμητη επιστημονική συνδρομή, της **Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής**, και συγκεκριμένα των :

- Αν. Καθηγητή Χατζηκωνσταντινίδη Ευστάθιου, επιβλέποντα καθηγητή, ο οποίος παρακολούθησε όλη τη διαδρομή της εκπόνησης της διατριβής με ιδιαίτερο ενδιαφέρον και προσφέρθηκε για την άμεση επίλυση τυχόν προβλημάτων που παρουσιάστηκαν.
- Καθηγητή Μπένου Βασίλειου, για την αμέριστη υποστήριξη καθ'όλη τη διάρκεια των χρόνων που παρέμεινα στο Πανεπιστήμιο ως αποσπασμένος καθηγητής από την Μ.Ε. και είχα την ευκαιρία να ολοκληρώσω τη διατριβή.
- Καθηγητή Χατζηπαντελή Θεόδωρου, ο οποίος μου έδωσε την ευκαιρία να συμμετέχω στην έρευνα, που πραγματοποιήθηκε από το Π.Τ. του Α.Π.Θ. και το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, υπό την εποπτεία του, και παρακολούθησε και καθοδήγησε την πορεία της σε όλες τις φάσεις με αμέριστη υποστήριξη.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω επίσης τον Πρόεδρο του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς Καθηγητή Παναγιώτη Παπαϊωάννου, για το ενδιαφέρον και την υποστήριξη που μου παρείχε.

Αποτελεί επίσης εξαιρετική τιμή μου, η πρόθυμη αποδοχή για την συμμετοχή ως μέλους στην Επταμελή Εξεταστική Επιτροπή των:

- Καθηγητή Παπαϊωάννου Παναγιώτη στο Πανεπιστήμιο Πειραιά.
- Καθηγητή Αρτίκη Θεόδωρου στο Πανεπιστήμιο Πειραιά.
- Καθηγητή Κυριαζή Αθανάσιου στο Πανεπιστήμιο Πειραιά.
- Καθηγητή Καλαβάση Φραγκίσκου στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Θα ήθελα τέλος να ευχαριστήσω τους συναδέλφους: Αγγέλη-Γκίνη Χρυσάνθη, Μερκούρη Στυλιανό, Μπερσίμη Σωτήριο, Σμυρλή Γιάννη για τις εύστοχες παρατηρήσεις τους κατά συγγραφή της διατριβής, όπως και τη συνάδελφο φιλόλογο Αλεξανδρή Λασκαράτου Ελένη για την βοήθειά της στην επιμέλεια του κειμένου.

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από το Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλοί αποδοχή των γνώμων του συγγραφέως. (Ν. 5343/1932, αρ. 202).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

	Σελίδες
0. Εισαγωγή	15
0.1 Δομή της διατριβής	16
0.2 Η προβληματική-Κριτήρια επιλογής του θέματος	19
0.3 Στόχοι της έρευνας	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1 Εισαγωγή	27
1.1 Η αναγκαιότητα διδασκαλίας της Στατιστικής στην εκπαίδευση.	28
1.2 Η ιστορική εξέλιξη της διδασκαλίας της Στατιστικής στην Ελλάδα.	30
1.2.1 Τα νέα αναλυτικά προγράμματα για τη διδασκαλία της Στατιστικής στη πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.	32
1.2.2 Το διεθνές σκηνικό.	37
1.3 Νέες τάσεις στη διδακτική των Μαθηματικών, η ανάδειξη της ιδιαιτερότητας στη διδακτική της Στατιστικής.	40
1.3.1 Οι δυσκολίες κατανόησης εννοιών Στατιστικής και οι εσφαλμένες αντιλήψεις των μαθητών.	45
1.3.2 Στρατηγικές μάθησης-διδακτικά μοντέλα για τη διδασκαλία της Στατιστικής.	49
• Ανακαλυπτική μάθηση	
• Η μέθοδος project - διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας	
• Η μέθοδος επίλυσης προβλήματος	

- Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση
- Κονστροκτιβιστική (*constructivist*) προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης σύμφωνα με το μοντέλο (*Driver-Oldham*)

1.3.3 Η Στατιστική ως ρυθμιστής δράσης στο σχολείο. 62

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2. Η Μεθοδολογία της έρευνας	69
2.1 Ο σχεδιασμός διδακτικών προσεγγίσεων εννοιών Στατιστικής με τη μέθοδο δραστηριοτήτων στις τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (1 ^η φάση της έρευνας).	69
2.1.1 Το δείγμα στη 1 ^η φάση της έρευνας.	72
2.2 Ο σχεδιασμός για τον έλεγχο των γνώσεων των μαθητών σε έννοιες Στατιστικής και τη πιθανή διαφοροποίηση τους μετά τη διδακτική προσέγγιση (2 ^η φάση της έρευνας).	72
2.2.1 Το δείγμα στην 2 ^η φάση της έρευνας.	73
2.3 Μέσα συλλογής δεδομένων	73
2.3.1 Στην 1 ^η φάση της έρευνας.	73
2.3.2 Στην 2 ^η φάση της έρευνας.	74

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3. Η διδακτική μας παρέμβαση μέσω δραστηριοτήτων	77
3.1 Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων	77
3.2 Διαμόρφωση αντικειμενικών διδακτικών στόχων	79
3.3 Η διδακτική πορεία	79
3.4 Στρατηγικές και τεχνικές μάθησης	80
3.5 Εποπτικά όργανα και μέσα διδασκαλίας	83
3.6 Η διδακτική προσέγγιση στις Α-Β τάξεις	84

3.7 Η διδακτική προσέγγιση στις Γ-Δ τάξεις	101
3.8 Η διδακτική προσέγγιση στις Ε-ΣΤ τάξεις	112

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4. Τα ευρήματα της έρευνας	120
4.1 Ορισμός των μεταβλητών για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές, όπως προκύπτουν μετά την αξιολόγηση των εργασιών (1 ^η φάση της έρευνας).	120
4.2 Ορισμός των μεταβλητών που προκύπτουν από το ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους μαθητές.(2 ^η φάση της έρευνας).	123
4.3 Οι μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης για τη διερεύνηση των υποθέσεων της έρευνας.	125

Α ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.4 Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία για τις Α- Β τάξεις.	132
4.4.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση	132
4.4.2 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών με τις ανεξάρτητες	141
4.4.2.1 Διερεύνηση των μεταβλητών με την τάξη	141
4.4.2.2 Διερεύνηση των μεταβλητών με το μέγεθος της τάξης	143
4.4.2.3 Διερεύνηση των μεταβλητών με την περιοχή	145
4.4.3 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών	146
4.5 Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία για την Γ-Δ τάξεις.	151
4.5.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση	151
4.5.2 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών με τις ανεξάρτητες	160
4.5.2.1 Διερεύνηση των μεταβλητών με την τάξη	160

4.5.5.2 Διερεύνηση των μεταβλητών με το μέγεθος της τάξης	161
4.5.2.3 Διερεύνηση των μεταβλητών με την περιοχή	163
4.5.3 <i>Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών</i>	164
4.6 Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία για τις Ε-ΣΤ τάξεις.	169
4.6.1 <i>Περιγραφική στατιστική ανάλυση</i>	169
4.6.2 <i>Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών με τις ανεξάρτητες</i>	178
4.6.2.1 Διερεύνηση των μεταβλητών με την τάξη	178
4.6.2.2 Διερεύνηση των μεταβλητών με το μέγεθος της τάξης	179
4.6.2.3 Διερεύνηση των μεταβλητών με την περιοχή	181
4.6.3 <i>Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών</i>	182

Β ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.7 Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τον έλεγχο της διαφοροποίησης των γνώσεων στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου(2 ^η φάση της έρευνας.	187
4.7.1 <i>Ανάλυση για την ανίχνευση διαφορών στην απόδοση των δύο ομάδων.</i>	189
4.7.2 <i>Διαφοροποίηση της απόδοσης ως προς την ομάδα και την περιοχή</i>	191
4.7.3 <i>Διαφοροποίηση στην πειραματική ομάδα ως προς την τάξη διδασκαλίας.</i>	192

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

5. Συμπεράσματα	197
5.1 <i>Συμπεράσματα στην 1^η φάση της έρευνας</i>	197
5.2 <i>Συμπεράσματα στη 2^η φάση της έρευνας</i>	200

<i>5.3 Προτάσεις</i>	203
<i>5.4 Βιβλιογραφία</i>	205
<i>5.5 Παραρτήματα</i>	215-275

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αν ο εικοστός αιώνας χαρακτηρίστηκε από τους ειδικούς ως ο αιώνας της εικόνας και της μικροηλεκτρονικής, είναι πολύ πιθανό ο εικοστός πρώτος αιώνας να σηματοδοτηθεί από την κυριαρχία της πληροφόρησης αλλά και της Στατιστικής, της επιστήμης η οποία είναι σε θέση να μεταφέρει και να καταστήσει κατανοητό ένα τεράστιο εύρος πληροφοριών σε συνεχώς ευρύτερα κοινωνικά στρώματα. Η γνώση και η πληροφόρηση γίνονται κοινά αγαθά και είναι δικαίωμα όλων. Η ενημέρωση δεν είναι όργανο για την παραγωγή οικονομικών αγαθών, αλλά έγινε η ίδια το κυριότερο από τα αγαθά. Η οικονομική δύναμη μετατοπίζεται από αυτόν που έχει στα χέρια του τα μέσα παραγωγής σε αυτόν που έχει στα χέρια του τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Η πληροφόρηση προΐσταται πλέον του παγκόσμιου πολιτικού παιχνιδιού. Η πληροφορία, λοιπόν, ως κατεχόμενο προϊόν και ως μέσο άσκησης εξουσίας υποκατέστησε σε σημαντικό βαθμό τα υλικά προϊόντα οδηγώντας σε μια νέα μορφή συγκέντρωσης δύναμης. Οι πληροφορίες που προσφέρονται με την ηθελημένη ή αθέλητη επιλογή του πληροφοριοδότη, δίνουν μόνο μια έμμεση εικόνα των γεγονότων και δημιουργούν ανάμεσα στο δέκτη και την πραγματικότητα μια εικονική πραγματικότητα Αναστασιάδου Σ. (1996).

Η Στατιστική, σήμερα, περιγράφεται ως η επιστήμη της οποίας κύριο αντικείμενο αποτελεί η συγκέντρωση και η αξιολόγηση παντός είδους πληροφορίας. Εστιάζει, επομένως, το ενδιαφέρον της στην πληροφορία η οποία στις μέρες μας έχει κατακλύσει όλες τις κοινωνικές και οικονομικές δομές. Κατά κοινή ομολογία, η δυνατότητα για συλλογή, οργάνωση, περιγραφή και ερμηνεία δεδομένων, είναι απαραίτητα προσόντα για κάθε πολίτη που επιθυμεί να είναι σκεπτόμενος και να προβαίνει σε σωστές επιλογές μέσα σε αυτόν τον κυκεώνα ακατέργαστων στοιχείων, αριθμών και πληροφοριών των οποίων καθημερινά γίνεται αποδέκτης.

Ο αυξανόμενος ρόλος της Στατιστικής σε όλους τους τομείς των δραστηριοτήτων του ανθρώπου και η εισαγωγή της στα αναλυτικά προγράμματα των σχολείων της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης δείχνουν την αναγκαιότητα για μεγαλύτερο ενδιαφέρον, τόσο σε ό,τι αφορά τη μεθοδολογία της διδασκαλίας της, όσο και στα συμπεράσματα που προέρχονται από τις ψυχολογικές και παιδαγωγικές έρευνες σχετικά με τις αντιλήψεις των ατόμων για τις "στοχαστικές έννοιες"

Το ενδιαφέρον για τη διδασκαλία της Στατιστικής έχει ενταθεί τα τελευταία χρόνια με δημοσιεύσεις ερευνητικών εργασιών, εκδόσεις βιβλίων και περιοδικών, καθώς και συναντήσεις των ειδικών σε διεθνή συνέδρια.

1. ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Η διατριβή αποτελείται από την **Εισαγωγή** και πέντε κεφάλαια. Στην Εισαγωγή εκτός από τη δομή της διατριβής, αναλύεται η προβληματική και το αντικείμενο της, ενώ παρατίθενται οι στόχοι και τα κριτήρια επιλογής του θέματος.

Το **1^ο κεφάλαιο** αφορά στο **θεωρητικό πλαίσιο**, και αποτελείται από τρεις επιμέρους ενότητες:

- Στην **1^η ενότητα** γίνεται σύντομη αναφορά στους σκοπούς, στόχους της Στατιστικής και αναπτύσσεται η αναγκαιότητα διδασκαλίας της Στατιστικής στην εκπαίδευση.
- Στη **2^η ενότητα** αναφέρεται η εξέλιξη στη διδασκαλία της Στατιστικής στην εκπαίδευση, στην Ελλάδα και διεθνώς.
- Στην **3^η ενότητα** αναφέρεται στις νέες τάσεις στη διδακτική των Μαθηματικών και της Στατιστικής, αναπτύσσονται στρατηγικές μάθησης-διδακτικά μοντέλα, προσέγγιση και συνδυασμός των οποίων είναι το διδακτικό πρότυπο της παρούσας έρευνας. Αναφέρονται επίσης οι

δυσκολίες στην κατανόηση των εννοιών της Στατιστικής και οι εσφαλμένες αντιλήψεις των μαθητών.

Στο **2^ο Κεφάλαιο** αναπτύσσεται η **μεθοδολογία της έρευνας**, αναφέρονται δηλαδή τα στοιχεία για το σχεδιασμό της έρευνας, το δείγμα, η πειραματική ομάδα και η ομάδα ελέγχου και τα μέσα συλλογής των δεδομένων. Αποτελείται από τρεις ενότητες :

- Στην **1^η ενότητα** αναπτύσσεται ο σχεδιασμός διδακτικών προσεγγίσεων με τη μέθοδο δραστηριοτήτων στις τάξεις της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (**πρώτη φάση της έρευνας**) και αναφέρεται το δείγμα.
- Στη **2^η ενότητα** αναπτύσσεται ο σχεδιασμός για τον έλεγχο των γνώσεων των μαθητών, μετά την αποφοίτησή τους από το Δημοτικό, σε έννοιες Στατιστικής και τη πιθανή διαφοροποίησή τους μετά τη διδακτική προσέγγιση (**δεύτερη φάση της έρευνας**) Αναφέρεται, επίσης, στη πειραματική ομάδα, την ομάδα ελέγχου και το δείγμα.
- Στην **3^η ενότητα** γίνεται αναφορά στα μέσα συλλογής δεδομένων εργασίες-ερωτηματολόγιο στις δύο φάσεις της έρευνας.

Το **3^ο Κεφάλαιο** αφορά τη **διδακτική μας παρέμβαση**. Αναπτύσσονται αναλυτικά, ο σχεδιασμός, η οργάνωση της διδασκαλίας, οι διδακτικοί στόχοι, η επιλογή των στρατηγικών και των τεχνικών της μάθησης και τα εποπτικά μέσα. Αποτελείται από τρεις ενότητες:

- Στη **1^η ενότητα** αναπτύσσεται η διδακτική προσέγγιση στην Α-Β τάξη
- Στη **2^η ενότητα** αναπτύσσεται η διδακτική προσέγγιση στη Γ-Δ τάξη
- Στη **3^η ενότητα** αναπτύσσεται η διδακτική προσέγγιση στην Ε-ΣΤ τάξη

Το 4^ο **Κεφάλαιο** αναφέρεται στα **ευρήματα της έρευνας** και στην αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων Περιλαμβάνει τις μεταβλητές και τις μεθόδους στατιστικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν. Αποτελείται από επτά ενότητες:

- Στην **1^η ενότητα** ορίζονται οι μεταβλητές στη πρώτη φάση της έρευνας
- Στη **2^η ενότητα** ορίζονται οι μεταβλητές στη δεύτερη φάση της έρευνας
- Στην **3^η ενότητα** αναφέρονται οι μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης για τη διερεύνηση των υποθέσεων της έρευνας.
- Στην **4^η, 5^η, 6^η ενότητα** αναπτύσσονται τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία στη 1^η φάση της έρευνας στις Α-Β, Γ-Δ, Ε-ΣΤ τάξεις αντίστοιχα
- Στην **7^η ενότητα** αναπτύσσονται τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία στη 2^η φάση της έρευνας.

Στο 5^ο **Κεφάλαιο** γίνεται ερμηνεία των ευρημάτων, αναφέρονται τα **συμπεράσματα** και διατυπώνονται **προτάσεις**. Ακολουθεί η **βιβλιογραφία** και στο τέλος υπάρχουν τα **παραρτήματα** που αφορούν τα ερωτηματολόγια και τους πίνακες στατιστικής ανάλυσης.

Αποτελείται από επτά ενότητες:

- Στην **1^η ενότητα** αναπτύσσονται τα συμπεράσματα στη 1^η φάση της έρευνας.
- Στη **2^η ενότητα** αναπτύσσονται τα συμπεράσματα στη 2^η φάση της έρευνας.
- Στην **3^η ενότητα** διατυπώνονται οι προτάσεις
- Στην **4^η ενότητα** αναφέρεται η βιβλιογραφία

- Στην **5^η ενότητα** παρατίθενται το ερωτηματολόγιο στη 2^η φάση της έρευνας, στατιστικοί πίνακες από την ανάλυση δεδομένων και έντυπα από τη διδακτική προσέγγιση που δόθηκαν στους μαθητές.

2. Η ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΗ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ

Ο εικοστός αιώνας σηματοδοτείται από μια ριζική επανάσταση στην επιστημονική σκέψη και τις επιστήμες με νέες επιστημονικές κατακτήσεις και επιστημονικές θεωρίες πολλών σπουδαίων ερευνητών .

Αυτό όμως που χαρακτηρίζει πραγματικά την επανάσταση αυτή είναι ότι στον αιώνα αυτό εμφανίζεται μια νέα σημαντική διαφοροποίηση στην επιστημονική σκέψη. Η αντίληψη της σιγουριάς και της βεβαιότητας των θετικιστών του 19^{ου} αιώνα τη διαδέχθηκε το στοιχείο της αβεβαιότητας και της απροσδιοριστίας και η επιστημονική γνώση αλλάζει διαρκώς (UNESCO 1994 σ.27).

Στο τέλος του αιώνα μας, η αλλαγή η οποία έχει επιτελεστεί στο τρόπο σκέψης είναι πολύ μεγάλη. Η γραμμικότητα και η Καρτεσιανή λογική αντικαθίσταται από μια σφαιρική θεώρηση των προβλημάτων και εκτείνεται σε πνεύμα αναζήτησης αλληλεξαρτήσεων.

Είναι φανερό ότι οι αντιλήψεις αυτές για τη σκέψη είναι άρρηκτα δεμένες με την εκπαίδευση και το σχολείο. Οι μαθητές θα πρέπει πλέον να εκπαιδεύονται ώστε να σκέπτονται συστημικά , να αντιμετωπίζουν τα γεγονότα μέσα από το πνεύμα των αλληλεξαρτήσεών τους στο πνεύμα του πιθανού και της αναζήτησης των αλληλεπιδράσεων. Να αντιμετωπίζουν, επίσης, κάθε ζήτημα σφαιρικά και διεπιστημονικά με ενεργητικό και βιωματικό τρόπο. Θα πρέπει οι γνώσεις στους διάφορους τομείς της επιστήμης να αναζητούνται, να ανακαλύπτονται, να δομούνται από τα παιδιά. Δεν πρέπει να τα φορτώνουμε με ένα σωρό πληροφορίες, αλλά να τα ενθαρρύνουμε προς την κατεύθυνση της δράσης, να τους δίνουμε τόσες

πληροφορίες, όσες τους χρειάζονται για να δημιουργούν πράγματα από μόνα τους.

Είναι πλέον αποδεκτό ότι δεν μπορεί ποτέ να υπάρξουν έτοιμες μαθηματικές γνώσεις. Οι μαθητές μαθαίνουν Μαθηματικά μέσα στη τάξη, καθώς οικοδομούν τις γνώσεις τους με βάση τις εμπειρίες τους από το μάθημα και όχι αποστηθίζοντας τις έτοιμες γνώσεις που τους παρέχει ο δάσκαλος. Η ποιότητα των γνώσεών τους είναι συνάρτηση του νοητικού και κοινωνικού περιβάλλοντος της τάξης (Thompson, 1995). Δηλαδή βασικός στόχος δεν είναι να βρεθεί ένας τρόπος να μάθουν οι μαθητές πιο εύκολα, αλλά στρέφεται στη δημιουργία καταστάσεων προβληματισμού οι οποίες θα τους επιτρέπουν να κατασκευάζουν τις δικές τους μαθηματικές γνώσεις, τις οποίες θα προάγουν στη συνέχεια σε αυτές που ορίζει το αναλυτικό πρόγραμμα διδασκαλίας. Τέτοιες καταστάσεις προκύπτουν μέσα από διδακτικές δραστηριότητες που σχεδιάζουμε ή και από τις συζητήσεις, στις οποίες συμμετέχουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Η μέθοδος που ακολουθούμε είναι διεπιστημονική και επιτυγχάνεται μέσω της διδακτικής μεθοδολογίας του “project”. Αν και η διαδικασία αυτή εντάσσεται στο πνεύμα μιας συστημικής εκπαίδευσης και σφαιρικής θεώρησης των γεγονότων στη λογική της αναζήτησης των αλληλεπιδράσεων και των αλληλεξαρτήσεων των θεμάτων τα οποία μελετώνται, ωστόσο έρχεται σε αντίφαση με το υπάρχον εκπαιδευτικό σύστημα. Και τούτο διότι η λύση αυτή “ Προϋποθέτει αλλά και προωθεί, την κατάργηση της κλασικής δομής της εκπαίδευσης και την απόρριψη των στεγανών που διαχωρίζουν τους διάφορους επιστημονικούς κλάδους κατά μαθήματα.

Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με πάρα πολλά άλλα προβλήματα, τα οποία αντιμετωπίζει το σχολείο (έλλειψη διδακτικού υλικού ενταγμένου στο ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα κ.α), οδηγεί τη Στατιστική σε περιθωριοποίηση.

Είναι γεγονός αναμφισβήτητο ότι οι εκπαιδευτικοί και των δύο βαθμίδων της εκπαίδευσης δεν είναι ιδιαίτερα φιλικοί στη διδασκαλία της Στατιστικής, γεγονός το οποίο επιβεβαιώθηκε και σε σχετικές έρευνες Βογιατζής(1996), Τζεκάκη κ.α. (2000). Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο ότι το μάθημα της Στατιστικής απαιτεί για τη διδασκαλία του ιδιαίτερη διδακτική και εννοιολογική προσέγγιση διαφορετική από τα Μαθηματικά. Η διδασκαλία της Στατιστικής πρέπει να δομηθεί με ιδιαίτερες δραστηριότητες μάθησης.(Χατζηπαντελής 2000).

Αντικείμενο, λοιπόν, της παρούσας έρευνας είναι ο σχεδιασμός, η εφαρμογή και η αξιολόγηση της διδακτικής μας παρέμβασης. Η παρέμβαση αυτή πραγματοποιείται μέσα από το μάθημα των Μαθηματικών στη Πρωτοβάθμια εκπαίδευση υιοθετώντας τη μέθοδο της διάχυσης ή του εμποτισμού (infusion) εννοιών Στατιστικής σε ήδη διδασκόμενα μαθήματα. Είναι μια μέθοδος απλή, όπου η δομή ορισμένων γνωστικών αντικειμένων, τα οποία συνδέονται στενά με τις έννοιες της Στατιστικής, μεταβάλλεται , προκειμένου να ενσωματωθεί σε αυτή το περιεχόμενο της Στατιστικής.(Δανασής- Αφεντάκη 1995 σ.79).

Οι μέχρι τώρα έρευνες στο τομέα της διδακτικής της Στατιστικής είναι στον Ελληνικό χώρο λίγες και στο διεθνή περιορισμένες. Πολλές έρευνες δίνουν μικρή προσοχή στις θεωρίες μάθησης και γνώσης, γι' αυτό κρίνεται αναγκαίο να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στη μέθοδο διδακτικής προσέγγισης .

Η έρευνα μας πραγματοποιείται με στοιχεία “εποικοδομητικής” προσέγγισης της διδασκαλίας και της μάθησης. Η μέθοδος αυτή ιδιαίτερα αποδοτική στο χώρο των Μαθηματικών αξιοποιεί διδακτικά τις ιδέες των μαθητών, συνδυάζει τη κατανόηση των εννοιών με την ανάπτυξη δεξιοτήτων στις επιστημονικές διαδικασίες και παράλληλα την απόκτηση επιστημονικής νοοτροπίας από τους μαθητές.

Τα κριτήρια επιλογής με βάση τα οποία έγινε η επιλογή του θέματος :

“Η διδασκαλία της Στατιστικής με κατευθυνόμενες εργασίες.”

Οφείλονται στους παρακάτω κυρίως λόγους:

- Παρά το γεγονός ότι οι έννοιες της Στατιστικής αναφέρονται στα σχολικά εγχειρίδια της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, η απόδοσή τους γίνεται με τρόπο ελλιπή, αποσπασματικό και έχει εντελώς περιθωριακό χαρακτήρα.
- Το γεγονός ότι οι εφαρμογές και οι χρήσεις της Στατιστικής σκέψης έχουν καταστεί αναγκαίες στη καθημερινή ζωή και πολλαπλάσια χρηστικές για πολλά άλλα μαθήματα που διδάσκονται στην εκπαίδευση.
- Την εξάλειψη της αρνητικής προκατάληψης από τους εκπαιδευτικούς, αλλά και τους μαθητές απέναντι στο μάθημα της Στατιστικής.
- Το γεγονός ότι η μέθοδος των κατευθυνόμενων εργασιών δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό για βιωματική και διαθεματική προσέγγιση του αντικειμένου.
- Την έλλειψη ερευνών για το συγκεκριμένο θέμα ενταγμένων στα Α.Π. της χώρας μας.
- Την έλλειψη διδακτικού υλικού ενταγμένου στα αναλυτικά προγράμματα για το θέμα το οποίο ερευνούμε.

3. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Η διερεύνηση της κατανόησης από τους εκπαιδευτικούς της οργάνωσης και της δυνατότητας υλοποίησης των κατευθυνόμενων εργασιών στη διδασκαλία της Στατιστικής.
- Ο έλεγχος της κατανόησης από του μαθητές εννοιών και τεχνικών της Στατιστικής που περιέχονται στα αναλυτικά προγράμματα του δημοτικού .
- Η διδακτική αξιολόγηση του εκπαιδευτικού-μαθητή για την εκτίμηση της όλης διαδικασίας.
- Η συσχέτιση της "επίδοσης" του εκπαιδευτικού και των μαθητών.

- Η ύπαρξη άλλων εξωγενών παραγόντων που ενδεχόμενα να επηρεάζουν την απόδοση των εκπαιδευτικών και των μαθητών.
- Η ανάπτυξη θετικής στάσης των εκπαιδευτικών και των μαθητών ως προς το μάθημα της Στατιστικής
- Η ανάπτυξη θετικής στάσης των εκπαιδευτικών και των μαθητών ως προς τη δραστηριοποίηση και ενεργό συμμετοχή τους σε δραστηριότητες με βοηθό τη Στατιστική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή

1.1 Η αναγκαιότητα διδασκαλίας της Στατιστικής στην εκπαίδευση.

1.2 Η ιστορική εξέλιξη της διδασκαλίας της Στατιστικής στην Ελλάδα.

1.2.1 Τα νέα αναλυτικά προγράμματα για τη διδασκαλία της Στατιστικής στη πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

1.2.2 Το διεθνές σκηνικό.

1.3 Νέες τάσεις στη διδακτική των Μαθηματικών και ιδιαίτερα στη διδακτική της Στατιστικής.

1.3.1 Οι δυσκολίες κατανόησης εννοιών Στατιστικής και οι εσφαλμένες αντιλήψεις των μαθητών.

1.3.2 Στρατηγικές μάθησης-διδακτικά μοντέλα για τη διδασκαλία της Στατιστικής.

- *Ανακαλυπτική μάθηση κατά τον Bruner*
- *Η μέθοδος επίλυσης προβλήματος*
- *Η μέθοδος project- διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας*
- *Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση*
- *Κονστρουκτιβιστική (constructivist) προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης σύμφωνα με το μοντέλο (Driver-Oldham)*

1.1.1 Η Στατιστική ως ρυθμιστής δράσης στο σχολείο.

1. Εισαγωγή

Η ετυμολογία της λέξης “Στατιστική” θεωρείται ότι προέρχεται από το λατινικό “ status” (κατάσταση, ιδιότητα, τάξη των πολιτών) και δήλωνε από τότε που χρησιμοποιήθηκε, συλλογή στοιχείων για τις κρατικές ανάγκες. Είναι όμως πιθανότερο να προέρχεται από το αρχαίο ελληνικό “ στατίζω” (τοποθετώ, ταξινομώ, συμπεραίνω), δεδομένου ότι υπάρχουν αναφορές του όρου “Στατιστική” από τον Σωκράτη (Ξενοφώντος Απομνημονεύματα) και από τον Αριστοτέλη (Πολιτεία). Γεγονός πάντως είναι ότι οι πρώτες συλλογές στατιστικών στοιχείων , γνωστές ήδη από την αρχαιότητα, συνδέονταν με τη οργάνωση και λειτουργία του κράτους και αφορούσαν καταγραφές δημογραφικών και άλλων στοιχείων, που εξυπηρετούσαν κυρίως στρατιωτικούς ή φορολογικούς σκοπούς. Οι αρχές της Στατιστικής αναπτύχθηκαν κατά τον 18^ο αιώνα, ενώ η συγκρότηση της ως επιστήμη έγινε στα μέσα του 19^{ου} αιώνα μετά την ανάπτυξη από τους μαθηματικούς της Θεωρίας των Πιθανοτήτων.

Η Στατιστική μπορεί να θεωρηθεί ως ο επιστημονικός κλάδος που έχει σαν αντικείμενο τη συγκέντρωση, παρουσίαση και ανάλυση (επεξεργασία) ποσοτικών ή και ποιοτικών δεδομένων που αναφέρονται σε χαρακτηριστικά (ιδιότητες) πολυπληθών ομάδων. Ένας άλλος ορισμός της Στατιστικής είναι ότι αυτή αποτελεί τον επιστημονικό κλάδο που ασχολείται με τη λήψη αποφάσεων, όταν παρουσιάζονται αβέβαιες και τυχαίες καταστάσεις. Παλιά, ήμαστε επηρεασμένοι από τον αυστηρό ντετερμινισμό (αιτιοκρατία) και γενικεύαμε με απόλυτο βαθμό: “η εμφάνιση ενός γεγονότος Α οδηγούσε πάντα στο αποτέλεσμα Β” , σήμερα, επηρεασμένοι από τις νέες θεωρίες στο χώρο της Φυσικής και των Μαθηματικών έχουμε λιγότερο άκαμπτη αντίληψη. Ο αυστηρός ντετερμινισμός του χθες έγινε σήμερα στατιστικός ντετερμινισμός “η εμφάνιση του γεγονότος Α καταλήγει με

πιθανότητα στο αποτέλεσμα Β". Έτσι τη θέση του βέβαιου και του αναγκαίου στις περισσότερες περιπτώσεις έχει πάρει το πιθανό.

Η Στατιστική, ως επιστήμη, έχει τους δικούς της συμβολισμούς, τη δική της ορολογία, τα δικά της θεωρήματα και τεχνικές. Χρησιμοποιείται σε όλες σχεδόν τις άλλες επιστήμες και στους περισσότερους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας.

Η μεθοδολογία της Στατιστικής και η χρησιμοποίησή της έχουν παρεξηγηθεί από πολλούς ανθρώπους. Έχουμε ακούσει ότι ο Στατιστικός είναι ο άνθρωπος που φτιάχνει ακριβή διαγράμματα από παράλογες υποθέσεις ή που στηρίζει επιστημονικά τα ψέματά του κτλ.

Η Στατιστική δεν ευθύνεται ως επιστήμη για όλα αυτά. Εκείνοι που φταίνε είναι οι άνθρωποι, που είτε δεν γνωρίζουν να χρησιμοποιούν σωστά τη Στατιστική, είτε το γνωρίζουν, αλλά έχουν λαθεμένα στοιχεία, είτε ακόμα εξάγουν σκόπιμα ψεύτικα συμπεράσματα. Έτσι δίνονται συμπεράσματα στατιστικών μελετών που εξαπατούν τους ανθρώπους, με αποτέλεσμα να μιλούν για μια ακόμα κατηγορία ψεμάτων, τα «στατιστικά ψέματα». (Καραγεώργος Δ. 2001)

Αυτός λοιπόν ο επιστημονικός κλάδος, με τη ζωτική σπουδαιότητα για τη σύγχρονη ζωή μας, έχει συμπεριληφθεί βαθμιαία στα προγράμματα σπουδών πολλών χωρών σε όλο τον κόσμο, σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης.

1.1 Η αναγκαιότητα διδασκαλίας της Στατιστικής στην εκπαίδευση

Ο συνεχώς αυξανόμενος ρόλος της Στατιστικής σε όλους τους τομείς των δραστηριοτήτων του ανθρώπου καθιστά απαραίτητη τη διδασκαλία της Στατιστικής σε όλες της βαθμίδες της εκπαίδευσης. Η έκταση και η ένταση της γλώσσας της Στατιστικής είναι φανερή σε όλα τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και επικοινωνίας.

Την ανάγκη διδασκαλίας της Στατιστικής στην πρωτοβάθμια όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση έχουν επισημάνει, πολλά χρόνια πριν, πολλοί διεθνείς οργανισμοί UNESCO, NCTM, ICOTS κ.α. Πολλοί

ερευνητές είχαν αναλύσει τους λόγους αυτούς, σύμφωνα με τους Lionel Pereira-Mendoza και Jim Swift (1981), Παπάς Γ.(1984), Χατζηπαντελής Θ. (1998) η εισαγωγή της Στατιστικής στα αναλυτικά προγράμματα της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης πρέπει να γίνει για τους εξής κυρίως λόγους:

A) Για τη **χρησιμότητα** της Στατιστικής στην καθημερινή ζωή. Οι μαθητές δέχονται καθημερινά ένα πλήθος πληροφοριών τις οποίες με τη βοήθεια της Στατιστικής μπορούν να μελετήσουν, να τις επεξεργασθούν και να εκτιμήσουν την ορθότητα – αξιοπιστία τους, έτσι ώστε να λάβουν τις σωστές αποφάσεις. Επίσης, σύμφωνα με απόψεις πολλών επιστημόνων που ασχολούνται με τη διδακτική των Μαθηματικών-Στατιστικής, έχει τονισθεί η ανάγκη ώστε οι μαθητές να αναγνωρίζουν την πολύμορφη σημασία των μαθηματικών στη σημερινή κοινωνία. Στον τομέα αυτό η γνώση εννοιών της Στατιστικής είναι καθοριστική.

B) Η Στατιστική καλλιεργεί τη μαθηματική σκέψη, τις σχεδιαστικές ικανότητες, διαδραματίζει ένα κεντρικό και θεμελιώδη ρόλο για τις **μελλοντικές σπουδές** των μαθητών. Είναι κοινή εκτίμηση ότι η Στατιστική είναι απαραίτητο εργαλείο σε όλους τους επιστημονικούς κλάδους.

Διδάσκουμε στατιστική για να δώσουμε στο κάθε άτομο ένα επίπεδο κατανόησης και γνώσης του κόσμου των πληροφοριών που το κατακλύζουν, ώστε να μπορεί να επιλύει καλύτερα τα προβλήματα που το αφορούν.

Ειδικότερα για τους μαθητές, έννοιες της Στατιστικής πρέπει να διδάσκονται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης (ανάλογα με το γνωστικό τους επίπεδο) γιατί: 1) Βοηθούν τους μαθητές να καταλαβαίνουν τις στατιστικές παρουσιάσεις, με τις οποίες βομβαρδίζονται στη καθημερινή τους ζωή. 2) Βοηθούν τους μαθητές να διακρίνουν τη καλή από τη κακή χρήση των στατιστικών διαδικασιών. 3) Βοηθούν τους μαθητές στη κατανόηση άλλων μαθημάτων και επιστημονικών κλάδων. 4) Παρέχουν εύχρηστες εφαρμογές των μαθηματικών για όλες τις ηλικίες των μαθητών.

5) Δίνει τη δυνατότητα στους διδάσκοντες να τη χρησιμοποιήσουν σε άλλα μαθήματα που περιλαμβάνονται στα αναλυτικά προγράμματα και έτσι μέσω μιας διαθεματικής προσέγγισης της διδασκαλίας να προωθήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών και τη κατανόηση της Στατιστικής. 6) Αποτελεί το βασικό εργαλείο με το οποίο μπορούν να γίνουν έρευνες στο σχολικό χώρο με τη συμμετοχή των μαθητών. 7) Η γνώση της Στατιστικής βοηθά με τις μεθόδους της στη λύση προβλημάτων στο χώρο του σχολείου και παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να ασχοληθούν και να αντιμετωπίσουν καταστάσεις σε συνθήκες αβεβαιότητας.

1.2. Ιστορική εξέλιξη της διδασκαλίας της Στατιστικής στην Ελλάδα.

Παρόλο που η μαθηματική επιστήμη από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα είχε γνωρίσει καταπληκτική ανάπτυξη, η ύλη των σχολικών βιβλίων των μαθηματικών παρέμενε η ίδια ή μεταβλήθηκε ελάχιστα. Η διδασκαλία της Στατιστικής και των Πιθανοτήτων συμπεριελήφθη στα αναλυτικά προγράμματα της Μέσης Εκπαίδευσης με τη μεταρρύθμιση που είναι γνωστή στη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία με το όνομα «Νέα Μαθηματικά» ή «Μοντέρνα Μαθηματικά» (New Mathematics). Ανέλαβαν λοιπόν τα μοντέρνα Μαθηματικά τη σημαντική αποστολή να γεφυρώσουν το χάσμα ανάμεσα στα σχολικά και τα πανεπιστημιακά Μαθηματικά, προσαρμόζοντας τη μαθηματική παιδεία στις ανάγκες των καιρών. Βαϊνάς (1998)

Πραγματοποιήθηκαν για το σκοπό αυτό ειδικά συνέδρια σε διάφορες χώρες (ανάμεσα σε άλλες και στην Ελλάδα) που σκοπό είχαν τον προγραμματισμό της Μαθηματικής Εκπαίδευσης στα σχολεία της Μέσης Εκπαίδευσης κυρίως .Δηλαδή στην επιλογή της ύλης που έπρεπε να διδαχθεί, τους τρόπους και τις μεθόδους διδασκαλίας , την μόρφωση και επιμόρφωση του διδακτικού προσωπικού και άλλα σχετικά με την διδακτική των Μαθηματικών. Οι πρώτες κατευθυντήριες γραμμές δόθηκαν

κυρίως στο διεθνές συνέδριο του Ο.Ε.Ε.С (Ο.Ο.Σ.Α) στο 1^ο και 2^ο συνέδριο στη Γαλλία και τη Γιουγκοσλαβία τα έτη 1959-1960.

Ανάμεσα στα άλλα τονίσθηκε η ανάγκη εισαγωγής της διδασκαλίας της Στατιστικής και των Πιθανοτήτων στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η εσπευσμένη αυτή προσπάθεια για αλλαγή προγραμμάτων έγινε αρχικά στην Μέση Εκπαίδευση και όχι στη Στοιχειώδη όπως θα αναμενόταν. Οι μεταρρυθμίσεις στην Στοιχειώδη Εκπαίδευση άρχισαν αργότερα αφού είχε ολοκληρωθεί η μεταρρύθμιση στη Μέση εκπαίδευση.

Η Στατιστική μπήκε ως αυτοτελής ενότητα για πρώτη φορά στο βιβλίο της πειραματικής διδασκαλίας των Μαθηματικών της Γ! Γυμνασίου που γράφτηκε το 1964. Αργότερα στο βιβλίο του Η. Ντζιώρα «Άλγεβρα» της Ε! Τάξης του πρακτικού Γυμνασίου (σημερινή Β! Λυκείου). Το ΚΕΜΕ (σημερινό Παιδαγωγικό Ινστιτούτο) το 1976 ανέλαβε τη συγγραφή νέων διδακτικών βιβλίων Μαθηματικών για το Γυμνάσιο και το Λύκειο. Στα βιβλία αυτά η συγγραφή ολοκληρώθηκε το 1983 και είχαν συμπεριληφθεί ενότητες από την Στατιστική και τις Πιθανότητες. Συγκεκριμένα στο βιβλίο της Γ! Γυμνασίου Παπαμιχαήλ Δ. κ.α. ΟΕΔΒ 1978. υπήρχαν δύο ανεξάρτητα κεφάλαια από τα οποία το ένα περιελάμβανε έννοιες Περιγραφικής Στατιστικής και το άλλο βασικές έννοιες θεωρίας Πιθανοτήτων. Επίσης το βιβλίο της Γ! Λυκείου «Μαθηματικά Ι» που προοριζόταν για τους μαθητές της Ι Δέσμης του Βαρουχάκη Ν. κ.α. υπήρχαν τα κεφάλαια Συνδυαστικής, Στατιστική και Πιθανότητες. Την ίδια ακριβώς ύλη είχε και το βιβλίο της Γ! Λυκείου «Μαθηματικά ΙΙ» που προοριζόταν για του μαθητές της δεύτερης και τέταρτης Δέσμης. Στη νέα σειρά διδακτικών βιβλίων που ισχύουν έως και σήμερα στα Γυμνάσια, η θέση της Στατιστικής και της θεωρίας των Πιθανοτήτων έχει αναβαθμιστεί σημαντικά. Συγκεκριμένα από την Α! Γυμνασίου γίνεται μια πρώτη μύηση στην ανάγνωση και την κατασκευή διαγραμμάτων. Η προσπάθεια αυτή γίνεται με πιο συστηματικό τρόπο στη Β! Γυμνασίου, όπου υπάρχει ιδιαίτερο κεφάλαιο αφιερωμένο στη Στατιστική. Η διδασκαλία της

Στατιστικής στο Γυμνάσιο ολοκληρώνεται στη Γ! Γυμνασίου .Στη Α! Λυκείου επαναλαμβάνεται και συμπληρώνεται η ύλη της Περιγραφικής Στατιστικής , η οποία περιλαμβάνεται στα βιβλία του Γυμνασίου , ενώ στη Β! Λυκείου εισάγονται οι βασικές έννοιες της Συνδυαστικής και της θεωρίας των Πιθανοτήτων μέχρι την δεσμευμένη πιθανότητα. Τέλος στη Γ! Λυκείου επαναλαμβάνεται η ύλη της Συνδυαστικής και Πιθανοτήτων της Β! Λυκείου και συμπληρώνεται με τη δεσμευμένη πιθανότητα , την ανεξαρτησία ενδεχομένων και την διωνυμική κατανομή. Έτσι υλοποιείται ένας από τους βασικούς στόχους του νέου αναλυτικού προγράμματος των Μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση που είναι η γνωριμία των μαθητών με τις βασικές έννοιες της Στατιστικής και της θεωρίας των Πιθανοτήτων.

Πρέπει να τονισθεί όμως ότι η ύλη της Στατιστικής και των Πιθανοτήτων δε διδασκόταν στα Γυμνάσια και στα Λύκεια όπως προβλεπόταν από το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών.

1.2.1 Η Στατιστική στα νέα αναλυτικά προγράμματα της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και η διδασκαλία της.

Σύμφωνα με το Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΕΠΠΣ) της εκπαιδευτικής μεταρρύθμισης, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη, τα νέα προγράμματα σπουδών για το μάθημα της Στατιστικής στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση προβλέπουν για την διδασκαλία της τα εξής:

A. Στο Δημοτικό

Το νέο πρόγραμμα Σπουδών των Μαθηματικών του Δημοτικού Σχολείου περιγράφει το είδος των γνώσεων και των δεξιοτήτων που θα αποκτήσουν οι μαθητές σε αυτό το στάδιο της εκπαίδευσης και που έχουν ως στόχο να οικοδομήσουν ικανότητες έρευνας, μεθοδολογίας, αφαίρεσης, συλλογισμού και τεκμηρίωσης.

Μία περιοχή στην οποία αναφέρεται το πρόγραμμα Σπουδών είναι:

- **Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων.**

Στο Δημοτικό Σχολείο οι μαθητές ασκούνται στη συλλογή, καταγραφή και ερμηνεία των δεδομένων ενός προβλήματος. Αυτό επιτυγχάνεται με την διδασκαλία της Στατιστικής.

Η διδασκαλία της Στατιστικής γίνεται από την Δ΄ Δημοτικού.

Στο αναλυτικό πρόγραμμα της Δ΄ Δημοτικού οι διδακτικοί στόχοι είναι να μπορούν οι μαθητές:

1. Να συλλέγουν, να οργανώνουν, να ερμηνεύουν και να παρουσιάζουν ερευνητικά δεδομένα.
2. Να ερμηνεύουν γραφικές παραστάσεις

Στο αναλυτικό πρόγραμμα της Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού οι επιπλέον διδακτικοί στόχοι είναι

1. Να πινακοποιούν δεδομένα (κατανομές συχνοτήτων σε ποσοστά ή απόλυτους αριθμούς απλών κατανομών, διαγραμμάτων και γραφικών (εικονόγραμμα, ραβδόγραμμα).
2. Να μετατρέπουν προφορικές ή γραπτές περιγραφές δεδομένων σε γραφικές και αντίστροφα.
3. Να βρίσκουν το μέσο όρο δεδομένων.

Θα ήταν σκόπιμο να αναφέρουμε ότι μια από τις βασικές περιοχές γύρω από τις οποίες διαρθρώνεται ολόκληρο το Πρόγραμμα Σπουδών του Δημοτικού Σχολείου είναι : η επίλυση προβλήματος

Η επίλυση προβλήματος κατέχει κεντρική θέση στο Πρόγραμμα Σπουδών και διαχέεται σε όλες τις επιμέρους ενότητες. Η επίλυση προβλήματος είναι μια από τις βασικές ικανότητες που επιδιώκεται να αποκτήσουν οι μαθητές σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης. Τα προβλήματα χρησιμοποιούνται τόσο για την καλύτερη κατανόηση εννοιών που έχουν διδαχθεί όσο και για την εισαγωγή νέων εννοιών και τεχνικών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα ανοιχτά προβλήματα που δίνουν την ευκαιρία στους μαθητές να μη καθοδηγούνται προς μία στερεότυπη λύση.

Στόχος της διδασκαλίας επίλυσης προβλήματος είναι κυρίως η γνωριμία με μεθόδους σκέψης, έρευνας, συλλογής και ανάλυσης πληροφοριών. Είναι απαραίτητο οι μαθητές να συμμετέχουν στη μαθησιακή διαδικασία και συλλογικά να ανακαλύπτουν, να δημιουργούν, να κατασκευάζουν και να εφαρμόζουν τη νέα γνώση. Σύμφωνα όμως με την έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τον τρόπο διδασκαλίας της Στατιστικής στις τάξεις του Δημοτικού, από τους Χατζηπαντελή Θ, Γκίνη Δ. , Κυρίτση Ι. (Απρίλιος 2001) ένα μικρό ποσοστό των δασκάλων 10-15% περίπου χρησιμοποιεί δραστηριότητες όπως αυτές που περιγράφονται πιο πάνω για τη διδακτική προσέγγιση της Στατιστικής.

B. Στο Γυμνάσιο

Στη Γ΄ Τάξη Γυμνασίου προβλέπεται η διδασκαλία Περιγραφικής Στατιστικής στο 5^ο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου με περιεχόμενο τα παρακάτω:

1. Βασικές έννοιες της Στατιστικής «Πληθυσμός- Δείγμα»
2. Κατανομή συχνοτήτων και σχετικών συχνοτήτων
3. Ομαδοποίηση παρατηρήσεων
3. Μέση Τιμή – Διάμεσος
4. Γραφικές παραστάσεις, εικονογράμματα, ραβδογράμματα, κυκλικά διαγράμματα και χρονογράμματα.

Οι βασικοί στόχοι στο πιο πάνω περιεχόμενο είναι

- Να κατανοούν τις έννοιες πληθυσμός δείγμα.
- Να συντάσσουν πίνακα κατανομής συχνοτήτων.
- Να κατασκευάζουν την κατάλληλη γραφική παράσταση μιας κατανομής συχνοτήτων
- Να ομαδοποιούν στατιστικά δεδομένα και να παριστάνουν ομαδοποιημένες κατανομές με διαγράμματα
- Να παριστάνουν μια ομαδοποιημένη κατανομή με ιστόγραμμα.

- Να μπορούν να βρίσκουν την μέση τιμή και την διάμεσο της κατανομής.
- Να βρίσκουν τη μέση τιμή μιας ομαδοποιημένης κατανομής
- Να βρίσκουν τις αθροιστικές συχνότητες μιας κατανομής και να σχεδιάζουν το πολύγωνο των αθροιστικών συχνοτήτων
- Να βρίσκουν τη διάμεσο μιας ομαδοποιημένης κατανομής με τη βοήθεια του πολυγώνου των αθροιστικών συχνοτήτων.

Σύμφωνα με το προηγούμενο αναλυτικό πρόγραμμα η ύλη της Στατιστικής που αναφέρεται πιο πάνω προβλεπόταν να διδάσκεται στη Β' και Γ' τάξη σύμφωνα με τη σπειροειδή ανάπτυξη της ύλης.

Οι οδηγίες του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου για τους καθηγητές το σχολικό έτος 2001-2002 προβλέπουν 10 διδακτικές ώρες για το κεφάλαιο που αναφέρεται στη Στατιστική. Δεν προτείνονται τρόποι διδασκαλίας, π.χ. με δραστηριότητες, διαθεματική προσέγγιση, παρόλο ότι είναι γνωστή η δυσκολία και πολλές φορές η υποβάθμιση του κεφαλαίου από τη πλειοψηφία των διδασκόντων.

Οι οδηγίες του Π. Ι. για τη διδακτέα ύλη αναφέρουν: να επαναληφθεί η ύλη της Στατιστικής που διδάχτηκε την προηγούμενη χρονιά, η οποία όμως δεν διδάχτηκε, με οδηγία που είχε σταλεί την προηγούμενη χρονιά.

Στη πράξη όσον αφορά τη διδασκαλία της Στατιστικής τα πράγματα ήταν και είναι διαφορετικά. Είναι γνωστό ότι στη πλειοψηφία των Γυμνασίων οι καθηγητές μόλις φθάσουν στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Στατιστικής διδάσκουν κατά προτεραιότητα τα επόμενα κεφάλαια της γεωμετρίας, τριγωνομετρίας και τα συστήματα γραμμικών εξισώσεων και αν υπάρχει χρόνος «διδάσκεται». Σε σχετικές έρευνες (Χατζηπαντελή Θ., Βογιατζή Κ. 1998) στους διδάσκοντες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση για το αν οι εκπαιδευτικοί ακολουθούν τις οδηγίες του Π.Ι. για τη διδασκαλία

των μαθηματικών προκύπτει: Οι εκπαιδευτικοί απαντούν ότι κατά βάση δεν ακολουθούν τις οδηγίες. Οι περισσότεροι αναφερόμενοι στο Γυμνάσιο απάντησαν ότι σε μεγάλο βαθμό τις αγνοούσαν. Οι περισσότεροι υποβάθμιζαν τη σημασία της Στατιστικής και ως προς τον τρόπο διδασκαλίας στην τάξη και την εφαρμογή ενεργητικών στρατηγικών μάθησης (μέθοδος προβλήματος, project κ.λ.π.) οι περισσότεροι ανέφεραν ότι σπανίως διδάσκουν τρόπους λύσης προβλήματος και ανέφεραν την έλλειψη χρόνου για την εφαρμογή των μεθόδων αυτών.

Γ. Στο Λύκειο

Στα Μαθηματικά Γενικής Παιδείας της Γ! Λυκείου προβλέπεται η ύλη Περιγραφικής Στατιστικής στοιχεία Συνδυαστικής και στοιχεία Πιθανοτήτων.

Η ύλη της Στατιστικής που περιλαμβάνεται προβλέπει:

1. Βασικές έννοιες (Πληθυσμός, δείγμα, δεδομένα, μεταβλητές, κατανομές συχνοτήτων)
2. Γραφικές παραστάσεις (ραβδόγραμμα, κυκλικό διάγραμμα, εικονόγραμμα, ιστόγραμμα, πολύγωνο συχνοτήτων)
3. Παράμετροι θέσης και διασποράς (μέση τιμή, διάμεσος, επικρατούσα τιμή, ποσοστημόρια- εύρος, διακύμανση, τυπική απόκλιση)
4. Παλινδρόμηση δύο μεταβλητών και συντελεστής συσχέτισης.

Στη πράξη διδάσκονται μόνο οι ενότητες που περιέχονται στην εξεταστέα ύλη για τις εισαγωγικές εξετάσεις. Δεν διδάσκονται οι κατανομές συχνοτήτων με κλάσεις άνισου πλάτους (παρόλο που προβλέπεται να διδάσκονται στη Γ^ο γυμνασίου), τα ποσοστημόρια και ο συντελεστής συσχέτισης δύο μεταβλητών.

Η ύλη της Γ' λυκείου διδάσκεται κανονικά από το 1999, χρονιά από την οποία η ύλη αυτή εξετάζεται για τις εισαγωγικές εξετάσεις.

Σύμφωνα με τη έρευνα των Χατζηπαντελή Θ., Βογιατζή Κ. 1998 η άποψη των διδασκόντων στη Γ' λυκείου είναι: αναγκαστικά πρέπει να συμμορφωθούν με τις οδηγίες του Π. Ι. . Γενικότερα θα μπορούσαμε να παρατηρήσουμε ότι οι ερωτώμενοι εκπαιδευτικοί έχουν μια λογική εξυπηρέτησης των εξεταστικών αναγκών , και είναι δέσμιοι της πραγματικότητας ότι το λύκειο είναι ο προθάλαμος της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

1.2.2 Το διεθνές σκηνικό.

Κατά τη διάρκεια του πρώτου μισού του 20ού αιώνα παρατηρείται μία διαρκώς αυξανόμενη δυσαρέσκεια σχετικά με την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας των σχολικών Μαθηματικών. Από το τέλος του 1958 και τις αρχές του 1959 τα 21 κράτη μέλη του Οργανισμού Ευρωπαϊκής Οικονομικής Συνεργασίας (Ο.Ε.Ε.Σ) όπως είναι σε μας γνωστό Ο.Ο.Σ.Α και στον οποίο είχε προσχωρήσει η Αμερική και ο Καναδάς αποφάσισαν να ασχοληθούν με την αναμόρφωση των Μαθηματικών που έπρεπε να διδάσκονται στη Γενική Εκπαίδευση.

Οι γενικές κατευθυντήριες γραμμές δόθηκαν κυρίως στο 1^ο συνέδριο του Royaumont-Paris το Νοέμβριο του 1959. Το 2^ο συνέδριο της Γιουγκοσλαβίας το Σεπτέμβριο του 1960 είχε κυρίως αντικείμενο το καθορισμό της ύλης που έπρεπε να διδάσκεται και την προσαρμογή της στις σύγχρονες συνθήκες και απαιτήσεις .

Η διδασκαλία της Στατιστικής σε πολλές χώρες γίνεται από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού. Οι μαθητές από τις πρώτες τάξεις είναι ικανοί να κατασκευάσουν και να ερμηνεύσουν διάφορα είδη γραφικών παραστάσεων (Fuys & Tischler, 1979). Όμως ένα μεγάλο ποσοστό των δασκάλων διατηρούν κάποια επιφύλαξη για την Στατιστική καθώς αυτή ξεφεύγει από τη ντετερμινιστική άποψη που έχουν για τα Μαθηματικά. Αυτή η θεώρηση των δασκάλων έχει επηρεάσει και τους μαθητές, αφού και εκείνοι έχουν εθιστεί στο να θεωρούν ότι κάθε πρόβλημα έχει μία και μόνο λύση

βασισμένη στη παραγωγή, ενώ η Στατιστική αντίθετα βασίζεται στην επαγωγή.(Steinbring)

Σε πολλές διεθνείς οργανώσεις π.χ. U.N.E.S.C.O, N.C.T.M. έχει εκφρασθεί ο προβληματισμός για τη διδασκαλία και τη διδακτική της Στατιστικής.. Οι εργασίες του 2^{ου} Διεθνούς συνεδρίου για την διδασκαλία και τη διδακτική της Στατιστικής κυκλοφόρησαν το 1994 από την U.N.E.S.C.O σε ένα τόμο με τίτλο «η διδασκαλία της Στατιστικής». Η επικρατούσα αντίληψη είναι ότι η « Στατιστική δεν αποτελεί ένα σύνολο τεχνικών, είναι μία τοποθέτηση απέναντι στα πράγματα , ένας τρόπος αντίληψης που γνωρίζει μάλιστα την ύπαρξη της αβεβαιότητας και της μεταβλητότητας της πληροφορίας και της συλλογής δεδομένων. Επιτρέπει τη λήψη αποφάσεων σε συνθήκες αβεβαιότητας »

Στην έκθεση συνιστάται η διδασκαλία της Στατιστικής στα σχολικά μαθηματικά. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στο γεγονός ότι οι μαθητές πρέπει να διδάσκονται τη Στατιστική με δεδομένα που έχουν συλλέξει οι ίδιοι οι μαθητές. Στην κατεύθυνση αυτή είναι φανερό ότι η διαθεματική προσέγγιση της Στατιστικής συνεισφέρει στην εκμάθηση και κατανόηση των εννοιών της Στατιστικής . Με τον όρο "διαθεματική" προσέγγιση της διδασκαλίας εννοούμε εκείνη τη μορφή διδασκαλίας κατά την οποία το περιεχόμενο της διδασκαλίας ενιαιοποιείται και από την άλλη η διδασκαλία είναι εργαστηριακής και ευρηματικής μορφής. Συγκεκριμένα το περιεχόμενο της διδασκαλίας δεν αφορά ξεχωριστά μαθήματα που γίνονται σε τακτή ώρα το καθένα, αλλά καταστάσεις μάθησης οι οποίες προσεγγίζουν το περιεχόμενο της διδασκαλίας ως κάτι ενιαίο και αδιαίρετο, δηλαδή τα μαθήματα ενιαιοποιούνται.(Θεοφιλίδης .X 1997). Η αναζήτηση πληροφοριών ,η συλλογή και επαλήθευση στοιχείων π.χ, από τα μαθήματα της Γεωγραφίας, της Μελέτης του περιβάλλοντος κ.α. είναι στους στόχους της διδασκαλίας. Με την χρήση υπολογιστών τσέπης το βάρος της διδασκαλίας έχει μετατοπιστεί από τις ανιαρές πράξεις και

άγονες τεχνικές στη μελέτη των δεδομένων, την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την ερμηνεία αυτών.

Σε πολλές χώρες Μ. Βρετανία, Καναδά, Η.Π.Α. μετά από έρευνες για την διδασκαλία της Στατιστικής στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και συγκριτική μελέτη αυτών (Barnett ,1982) κατέληξαν σε κάποια συμπεράσματα που αναφέρουμε εν συντομία τα ακόλουθα :

- Περισσότεροι από το 85% των μαθητών της Τρίτης και ακόμα από την Δεύτερα Δημοτικού έχουν εξοικειωθεί με τα διαγράμματα με εικόνες.
- Στην ηλικία των 12 ετών γνωρίζουν τους κοινούς τύπους των γραφικών παραστάσεων (Ραβδογράμματα , ιστογράμματα ή κυκλικά διαγράμματα).
- Η ικανότητα αναπαραστάσεων πληροφοριών μέσω πινάκων είναι δυνατή σε παιδιά από την Τετάρτη μέχρι την Έκτη Δημοτικού σε ποσοστά 66% στην Μ. Βρετανία, 67% στον Καναδά και 63% στις Η.Π.Α.
- Σε μεγάλα ποσοστά οι μαθητές από ηλικίας 11 ετών είχαν εξοικειωθεί με την έννοια της μέσης τιμής σε ποσοστά 91% Μ. Βρετανία ,72% Καναδά και 89% στις Η.Π.Α.
- Η έννοια της διαμέσου και της επικρατούσας τιμής έχει εισαχθεί από τις τάξεις του Δημοτικού σε ποσοστά 50% στη Μ. Βρετανία και 60% στις Η.Π.Α.

Επίσης το Ουγγρικό εκπαιδευτικό σύστημα ήταν πρωτοπόρο στην εισαγωγή της Στατιστικής στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση 150 χρόνια πριν. Τα τελευταία χρόνια διδάσκεται από τις 4 πρώτες τάξεις του Δημοτικού με το τίτλο "Στατιστική για τον καθένα" .

Στη Μεγάλη Βρετανία έννοιες της Στατιστικής περιέχονται στα σχολικά προγράμματα εδώ και 40 χρόνια περίπου. Η διδασκαλία ξεκινά από την ηλικία των 8 χρόνων και φτάνει μέχρι και την πανεπιστημιακή εκπαίδευση.

Στη Μ. Βρετανία θεσπίστηκε από το 1982 ετήσιος διαγωνισμός Στατιστικής με βραβεία για μαθητές ηλικίας 9-13, 13-16 , και 16-19. Το ίδιο ισχύει και σε πολλές άλλες χώρες.

1.3 Νέες τάσεις στη διδακτική των Μαθηματικών, η ανάδειξη της ιδιαιτερότητας στη διδακτική της Στατιστικής.

Μέχρι πριν λίγα χρόνια η αντίληψη που επικρατούσε ήταν ότι η Μαθηματική γνώση είναι ένα αγαθό που έχει παραχθεί και καλούνται οι μαθητές να το καταναλώσουν αποστηθίζοντάς το. Ο δάσκαλος των μαθηματικών, υιοθετώντας την "τραπεζική αντίληψη" της παιδείας καταθέτει τις έτοιμες γνώσεις στα "άδεια μυαλά" των μαθητών, όπως καταθέτει κανείς χρήματα σε μια τράπεζα (Freire P. 1977). "Ταΐζει τους μαθητές με την ύλη των ετοιμοπαράδοτων παραδόσεων, τις οποίες πλασάρει επιδέξια για να αποδείξει ότι έχει το χάρισμα της μεταδοτικότητας και απαιτεί την άκριτη και παθητική αποδοχή και την αποστήθισή τους. Έτσι αυτοματοποιείται η διδασκαλία, σταματά η ανθρώπινη επικοινωνία και εγκαθιδρύεται ένα μαθοφοβικό, μαθησιοκτόνο κλίμα άχαρης επανάληψης των ίδιων πραγμάτων (Papert S. 1991).

Οι υπάρχουσες μέθοδοι διδασκαλίας θεωρούν και παρουσιάζουν τα Μαθηματικά ως ένα προκατασκευασμένο σύστημα από κανόνες και διαδικασίες που θα πρέπει οι μαθητές να αποστηθίσουν , θα πρέπει να δέχονται ότι όλα αυτά είναι σωστά και αληθινά, επειδή το εγγυάται η αυθεντία του δασκάλου ή του συγγραφέα του βιβλίου που χρησιμοποιείται . Η άποψη αυτή δεν είναι πλέον αποδεκτή. Η σύγχρονη άποψη που είναι πλέον η επικρατούσα είναι ότι τα Μαθηματικά δεν είναι αποτέλεσμα της προσπάθειας των Μαθηματικών , αλλά και σαν τη δραστηριότητα μέσω της οποίας τα παράγουν. Με την έννοια αυτή τα Μαθηματικά δεν αποτελούν ένα σύστημα γνώσεων αλλά και μια διαδικασία.(Tymoczko 1986). Οι τρόποι με τους οποίους κατασκευάζουν τις Μαθηματικές τους γνώσεις έχουν ιδιαίτερη σημασία για το σχεδιασμό της διδασκαλίας . Οι παραδοσιακοί μέθοδοι διδασκαλίας σχεδιάζονται με αφετηρία τα

Μαθηματικά του σχολείου και όχι τα Μαθηματικά των παιδιών.(Steffe & Wiegel ,1992). Επίσης τα αποτελέσματα από έρευνες (NCTM ,1989) δείχνουν ότι οι παραδοσιακοί τρόποι διδασκαλίας των Μαθηματικών δεν τους βοηθάνε να μάθουν ότι θα τους χρειαστεί για να αντιμετωπίσουν τις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας . Τέλος ο ανθρωπιστικός σκοπός της εκπαίδευσης που είναι ανάπτυξη ανεξάρτητης και κριτικής σκέψης , δεν ευνοείται, όταν οι μαθητές μαθαίνουν να δέχονται τις μαθηματικές γνώσεις, τις οποίες επιβάλλει η αυθεντία του δασκάλου (Kammil 1985).

Οι μαθητές δεν έχουν κανένα επιπλέον κίνητρο για να ασχοληθούν με τα μαθηματικά παρά μόνο για να πάρουν καλούς βαθμούς στο σχολείο ή να πετύχουν σε εξετάσεις.

Ο χαρακτήρας της Μαθηματικής γνώσης διαφοροποιείται με την πάροδο των χρόνων. Οι αλλαγές μπορεί να είναι αργές αλλά τώρα πλέον έχουν γίνει συνείδηση όλων που ασχολούνται με τη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Παρόλο που οι περισσότεροι που ασχολούνται με τη διδακτική των Μαθηματικών συμφωνούν ότι οι παραπάνω λόγοι ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό για την κρίση της Μαθηματικής παιδείας , αυτό δεν είναι αρκετό για μια ριζική αλλαγή των παραδοσιακών τρόπων διδασκαλίας των Μαθηματικών . Οι ρίζες της κρίσης είναι όμως βαθιές και χρειάζεται χρόνος για τη μεταβολή στις στάσεις και τους προσανατολισμούς αυτών που είναι υπεύθυνοι για την οργάνωση και τον προγραμματισμό της Μαθηματικής Παιδείας. Όπως επισημαίνουν οι Cobb & Yackel 1991 η έρευνα μέσα στη τάξη, με στόχο την ανάπτυξη νέων μορφών διδασκαλίας των Μαθηματικών καθώς και η διερεύνηση των δυνατοτήτων τους , αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη διδασκαλία των Μαθηματικών στο σχολείο.

Τα τελευταία χρόνια πολλά ερευνητικά προγράμματα επιχειρούν με διαφορετικούς τρόπους να ξεπεράσουν τα μειονεκτήματα του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας των Μαθηματικών και να δημιουργήσουν μέσα στις τάξεις πρότυπα περιβάλλοντα μάθησης για τους

μαθητές.(Carpenter, Fennema, Peterson, Chiang & Lef , 1989 Cobb, Wood & Yackel , 1991 Lambert 1986).

Η απάντηση στο ερώτημα “πώς οι μαθητές αντιλαμβάνονται και μαθαίνουν στατιστική” δεν είναι ούτε απλή ούτε μονοσήμαντη. Στην πραγματικότητα κάθε δάσκαλος δίνει καθημερινά τις δικές του απαντήσεις μέσα στη τάξη με τον τρόπο που οργανώνει και παρουσιάζει τις έννοιες της στατιστικής.

Βέβαια υπάρχουν θεωρητικά δεδομένα και έρευνες που απαντούν σε μεγάλο βαθμό στην πιο πάνω ερώτηση. Αυτό οφείλεται στην πρόοδο στο τομέα της Γνωστικής Ψυχολογίας και ιδιαίτερα στον τομέα της ψυχολογίας των μαθηματικών, ο οποίος έχει ως κύριους στόχους αφενός την κατανόηση των διαδικασιών που συμβάλλουν στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων και αφετέρου τον εντοπισμό των δυσκολιών που αντιμετωπίζει ο μαθητής στην απόκτηση γνώσεων πάνω στο αντικείμενο.

Οι Joan Garfield και Andrew Ahlgen (1988) αναφέρουν ότι “λίγη σχετικά εμπειρία έχει επικεντρωθεί στην αποτελεσματικότητα της διδακτικής μεθοδολογίας και προσέγγισης για την ανάπτυξη της στοχαστικής σκέψης”. Η έρευνες που αφορούν τη διδακτική της Στατιστικής έχουν επικεντρωθεί σε τρεις κυρίως τομείς:

1. Στην ένταξη της Στατιστικής στα Α.Π. της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
2. Στη μεθοδολογία διδασκαλίας της Στατιστικής
3. Στις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στη κατανόηση των εννοιών αυτών, καθώς και τις εσφαλμένες αντιλήψεις τους.

Πολλές φορές η εισαγωγή των μαθητών σε νέες έννοιες γίνεται με τη χρήση ορισμών. Οι ορισμοί όμως κατά κανόνα απαιτούν από τους μαθητές συνθετικές ικανότητες που πολλές φορές είναι πέρα από τις δυνατότητές τους και προϋποθέτουν αφηρημένη σκέψη που δεν διαθέτουν οι μαθητές του δημοτικού και των πρώτων τάξεων του γυμνασίου.

Από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα ο Dewey διακήρυξε πως η μάθηση είναι αποτέλεσμα της εμπειρίας. Από τότε έχουμε μάθει πολλά αναφορικά με τον τρόπο που οι μαθητές κατακτούν τις μαθηματικές έννοιες πλην όμως η αρχή του Dewey ότι η μάθηση πηγάζει από τις εμπειρίες των μαθητών δεν έχει αμφισβητηθεί .

Όπως έγραψε ο Hogg(1991) αντί να ζητά κανείς από τους μαθητές να δουλέψουν με παλιά δεδομένα αν και αληθινά, είναι καλύτερο να τους αναθέσεις να βρουν και να δημιουργήσουν τα δικά τους. Τέτοιες εργασίες προσφέρουν στους μαθητές εμπειρία γύρω από τους τομείς όπως: να ρωτούν για τη διευκρίνιση προβλημάτων, διατύπωση υποθέσεων , σχεδιασμό πειραμάτων και ερευνών, συγκέντρωση δεδομένων, ανάλυση των δεδομένων. Ο Snee (1993) γράφει η συγκέντρωση και η ανάλυση των δεδομένων είναι η καρδιά της στατιστικής σκέψης . Η συγκέντρωση των δεδομένων προωθεί τη μάθηση από εμπειρία και συνδέει τη διαδικασία της μάθησης με την πραγματικότητα. Υποστηρίζοντας την βιωματική μάθηση ο Snee(1993) παραθέτει την Κινέζικη παροιμία Ακούω , ξεχνάω . Βλέπω , θυμάμαι . Κάνω , καταλαβαίνω. Ο Bradstreet (1996) γράφει Η μάθηση βρίσκεται στη δραστηριότητα.

Αν είναι αλήθεια ότι οι μαθητές μαθαίνουν στατιστική, κάνοντας στατιστική, τότε μια σειρά από project έξω από την τάξη που περιλαμβάνουν μια ποικιλία από δεδομένα θα είναι πιο αποτελεσματικά από δραστηριότητες μέσα στη τάξη που χρησιμοποιούν πολύ περιορισμένα είδη δεδομένων και δεν επιτρέπουν σχεδιασμό και ανάλυση.

Πολλοί στατιστικοί, ανάμεσά τους και ο Bradstreet (1996) και Cobb (1991) υποστηρίζουν ότι ο στατιστικός συλλογισμός πρέπει να προηγείται των στατιστικών μεθόδων. Ο Hogg(1991) έγραψε ότι στο εισαγωγικό στάδιο η στατιστική δεν πρέπει να παρουσιάζεται σαν τομέας –κλάδος των μαθηματικών. Η στατιστική δεν ισοδυναμεί με τη μαθηματική καθαρότητα ή ακαμψία, αλλά είναι πιο στενά συνδεδεμένη με την προσεκτική σκέψη.

Για να δείξει κανείς την δύναμη, τη χάρη ακόμα και την ομορφιά του στατιστικού συλλογισμού, κάποια παραδείγματα ρεαλιστικά από μια μεγάλη ποικιλία επιστημονικών κλάδων μπορούν να πείσουν τους μαθητές πως μαθαίνουν κάτι που απαιτεί μόνο σκέψη και μπορεί να εφαρμοσθεί κάθε μέρα και σχεδόν σε κάθε επιστημονικό τομέα. Είναι πολύ βασικό τα παραδείγματα να είναι πραγματικά, αλλιώς τα «μέσα» που χρησιμοποιούνται για να απαντήσουν σε «ψεύτικες ερωτήσεις φαίνονται ψεύτικα και αυτά. Επιπλέον τα υπαρκτά παραδείγματα μένουν ευκολότερα στη μνήμη των μαθητών.

Ένας τρόπος να βοηθήσει κανείς τους μαθητές να αναπτύξουν στατιστικό συλλογισμό είναι να τους αναθέσει στρατηγικές ενεργητικής μάθησης κάνοντας στην πραγματικότητα στατιστική, να σχεδιάζει έρευνες, να συγκεντρώνει δεδομένα, να αναλύει τα αποτελέσματα προετοιμάζοντας γραπτές αναφορές και δίνοντας προφορικές παρουσιάσεις.

Ο Green (1983) προτείνει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στις πειραματικές δραστηριότητες των μαθητών, αρχίζοντας από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου, καθώς και να ενθαρρυνθεί η συζήτηση στην τάξη κάνοντας χρήση της τεχνικής ορολογίας της Στατιστικής. Συγχρόνως η χρήση των αισθήσεων συμβάλλει στο να εκτιμήσει ο μαθητής τη Στατιστική, τόσο στο θεωρητικό της επίπεδο, όσο και στην εφαρμογή τους στις επιστήμες, στην τεχνολογία και στα διάφορα κοινωνικά φαινόμενα. (Χατζηπαντελής Θ. , Γκάσταρης Π. 1998). Η αισθητική προσέγγιση μπορεί να γίνει με ποικίλους τρόπους και μέσα διδασκαλίας, ενισχύοντας έτσι την εκτίμηση των μαθητών απέναντι στην ομορφιά της στατιστικής επιστήμης.

Η εργασία των μαθητών με συγκεκριμένα υλικά και αντικείμενα διασφαλίζει την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και συσχετίζει τα εποπτικά μέσα που χρησιμοποιούνται κατά τη διδασκαλία με τις μαθηματικές έννοιες. Η συσχέτιση αυτή γεφυρώνει το χάσμα ανάμεσα στην αφηρημένη και τη συγκεκριμένη σκέψη και παρέχει το πλαίσιο για καλύτερη κατανόηση.

Οι δραστηριότητες πρέπει να συσχετίζουν τις μαθηματικές έννοιες με τις εφαρμογές τους στην καθημερινή ζωή, έτσι ώστε να γίνει η σύνδεση του συγκεκριμένου με το αφηρημένο στάδιο σκέψης. Με αυτόν τον τρόπο διασαφηνίζονται οι έννοιες και διατηρείται το ενδιαφέρον των μαθητών αμείωτο.

1.3.1 Οι δυσκολίες κατανόησης εννοιών της Στατιστικής και οι εσφαλμένες αντιλήψεις των μαθητών.

Ένας από τους τομείς στους οποίους έχει επικεντρώσει το ενδιαφέρον της η διδακτική της Στατιστικής είναι και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές στην κατανόηση των εννοιών καθώς και στις εσφαλμένες αντιλήψεις που έχουν.

Από έρευνες που έγιναν σχετικά με τη διδακτική της Στατιστικής (Noddings, Gilbert-MacMillan και Lutz, 1980) φαίνεται να υπάρχει μία τάση να ανταποκρίνονται στα προβλήματα μαθηματικής φύσεως ανατρέχοντας στους υπολογισμούς βάσει των τύπων ή στην ακολουθία διαδικασιών, πριν ακόμα σχηματίσουν μια καθαρή εικόνα του προβλήματος. Είναι ικανοί να αποστηθίζουν τύπους και να ακολουθούν αλγοριθμικές διαδικασίες που ακολούθησαν σε παρόμοια προβλήματα με αυτά που έχουν διδαχθεί, αλλά σπάνια ανταποκρίνονται με επιτυχία σε προβλήματα στα οποία υπεισέρχονται καινούργιες καταστάσεις (Cherveney, Collier, Feinberg, Johnson, 1977 Kempthorn, 1980, Carfield, 1981).

Ένας παράγοντας που επηρεάζει, επίσης, στην κατανόηση είναι η λεκτική αδυναμία των μαθητών τόσο στη κατανόηση όσο και στη περιγραφή καταστάσεων που αφορούν προβλήματα Στατιστικής (Χατζηπαντελής Θ. , Γκάσταρης Π. 1998). Οι γλωσσικές παρερμηνείες οδηγούν συνήθως σε λανθασμένες αναπαραστάσεις του προβλήματος που πρέπει να επιλύσουν.

Από έρευνες του D.R Green (1983) στη Μ. Βρετανία επισημάνθηκε το γεγονός της έλλειψης κατανόησης, από πολλούς μαθητές, της έννοιας των λόγων και των αναλογιών που είναι πολλοί χρήσιμες σε πολλές έννοιες της Στατιστικής.

1. Τα μέτρα θέσης

Είναι γεγονός ότι η διδασκαλία της Στατιστικής, με τρόπο καθαρά υπολογιστικό, έχει αντικατασταθεί τα τελευταία χρόνια από μια περισσότερο ποιοτική προσέγγιση για κατανόηση των εννοιών και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Οι περισσότεροι μαθητές δεν έχουν συνειδητοποιήσει τη χρήση του κατάλληλου μέτρου θέσης αν η μεταβλητή είναι ποιοτική ή ποσοτική και πως επηρεάζεται η θέση της από τις παρατηρήσεις.

A) Επικρατούσα τιμή

Οι περισσότεροι μαθητές δεν έχουν συνειδητοποιήσει ότι η επικρατούσα τιμή χρησιμοποιείται κυρίως για ποιοτικές μεταβλητές. Σε περίπτωση που τους έχει δοθεί μία ταξινομημένη λίστα στοιχείων δεν παρουσιάζεται πρόβλημα στο να βρουν την επικρατούσα τιμή, όπως και αν τους δοθεί ένα ραβδόγραμμα. Χατζηπαντελής Θ. Γκίνης Δ. (2000). Όταν όμως τους δοθεί ένας πίνακας με τις συχνότητες, τότε, το συνηθέστερο λάθος είναι ότι αναφέρουν ως επικρατούσα τιμή την τιμή της μεγαλύτερης συχνότητας (Barr G.V. 1980). Επίσης τους είναι δύσκολο να υπολογίσουν από το διάγραμμα συχνοτήτων σε περίπτωση που τα δεδομένα είναι ταξινομημένα σε κλάσεις.

B) Διάμεσος

Από έρευνες (Barr G.V. 1980) προκύπτει να μην έχουν συνειδητοποιήσει ότι σε ποιοτικά δεδομένα η διάμεσος και η επικρατούσα τιμή είναι τα κατάλληλα μέτρα θέσης. Τα πιο συνηθισμένα λάθη που κάνουν οι μαθητές είναι :

- 1) Δεν ταξινομούν τα δεδομένα κατά αύξουσα ή φθίνουσα σειρά με αποτέλεσμα να δίνουν ως διάμεσο την τυχαία μεσαία παρατήρηση.
- 2) Υπολογίζουν τη διάμεσο σαν το ημίαθροισμα του πρώτου και του τελευταίου αριθμού στα ταξινομημένα δεδομένα.

3) Δεν έχουν συνειδητοποιήσει ότι η διάμεσος δεν είναι απαραίτητα μία από τις τιμές των παρατηρήσεων.

4) Έχουν δυσκολία στο να εντοπίζουν τη μεσαία παρατήρηση ή το ημιάθροισμα των μεσαίων παρατηρήσεων, ανάλογα αν το πλήθος είναι περιττό ή άρτιο.

5) Συγχέουν τη διάμεσο με το πλήθος των παρατηρήσεων με αποτέλεσμα να δίνουν σαν διάμεσο το μισό του πλήθους των παρατηρήσεων.

Γ) Μέση τιμή

Όπως αναφέρουν οι Pollatsek, Lima, Well (1981) η μέση τιμή είναι για τους μαθητές περισσότερο μια υπολογιστική πράξη παρά μια εννοιολογική. Υπολογίζουν τη μέση τιμή σε ποιοτικές μεταβλητές και αναζητούν ποσοτικές ιδιότητες στις τιμές τους. Συνήθως η γνώση της μέσης τιμής εξαντλείται στην αποστήθιση του τύπου για τον υπολογισμό της. Στον υπολογισμό τα συνηθέστερα λάθη γίνονται, όταν δίνεται πίνακας συχνοτήτων και συγχέουν τις τιμές της μεταβλητής με τη συχνότητα εμφάνισης των τιμών. Τα συνηθέστερα λάθη που γίνονται, όπως προκύπτει και από σχετική έρευνα, Χατζηπαντελής Θ. Γκίνης Δ. (2000) είναι:

- 1) Προσθέτουν τις τιμές που αναφέρονται στις παρατηρήσεις και διαιρούν με το πλήθος τους χωρίς να λάβουν υπόψη τους τις συχνότητες από τον πίνακα.
- 2) Βρίσκουν το άθροισμα των τιμών των παρατηρήσεων και το διαιρούν με το άθροισμα των συχνοτήτων.
- 3) Διαιρούν το άθροισμα των συχνοτήτων με το πλήθος τους.

2. Γραφικές παραστάσεις

Η γραφική παράσταση παρουσιάζει το περιεχόμενο ενός στατιστικού πίνακα και επιτυγχάνει την εποπτική εμφάνιση του φαινομένου που περιγράφει. Με τη γραφική παράσταση των στοιχείων ενός στατιστικού πίνακα εκτός του ότι επιτυγχάνεται μία εποπτική αντίληψη του φαινομένου, τονίζονται τα κύρια χαρακτηριστικά αδιαφορώντας για τις

λεπτομέρειες που τις περισσότερες φορές δεν έχουν σημαντική σημασία. Η γραφική απεικόνιση μια σειράς παρατηρήσεων μέσα στο χρόνο επιτρέπει όχι μόνο την οπτική παρακολούθηση της εξέλιξης του φαινομένου, αλλά και τον εντοπισμό των τυχαίων και άλλων διακυμάνσεών του.

Η γραφική παράσταση είναι ένα σύνθετο οπτικό ερέθισμα από το οποίο έχουμε τη δυνατότητα να πάρουμε ένα πλήθος πληροφοριών. Ο Cleveland (1985) υποστηρίζει ότι ο δημιουργός μιας γραφικής παράστασης κωδικοποιεί τις πληροφορίες, ενώ ο αναγνώστης τις αποκωδικοποιεί.

Στόχος λοιπόν της διδασκαλίας των γραφικών παραστάσεων στη διδασκαλία της Στατιστικής είναι να γίνει ο μαθητής ικανός να δημιουργεί και να διαβάζει Γ.Π., δηλαδή, να γίνει κωδικοποιητής και αποκωδικοποιητής. Η Γ.Π. σαν μορφή επικοινωνίας επαυξάνει τη μετάδοση των πληροφοριών στον αναγνώστη και η μετάδοση αυτή εξαρτάται από τη γραφική αντίληψη (graphicacy) του αναγνώστη Edward Tufte (1983) και Cleveland (1985).

Μέσω της γραφικής παράστασης οι μαθητές εξασκούνται στις αριθμητικές πράξεις, κάνουν ταξινομήσεις, συγκρίσεις, αντιστοιχίσεις των δεδομένων. Κατανοούν τη σχέση ανάμεσα στις Γ.Π. και την πραγματικότητα, δηλαδή μεταξύ του συμβολικού και του απτού. Χατζηπαντελής (1988). Από σχετικές έρευνες στις ΗΠΑ Downing, Sharpe (1985) αλλά και στην Ελλάδα σε σχετική έρευνα Χατζηπαντελής Θ., Γκίνης Δ. (2000), έχει διαπιστωθεί ότι ένα μεγάλο ποσοστό μαθητών ηλικίας 11-12 ετών μπορούν να ερμηνεύσουν μια γραφική παράσταση από ένα ραβδόγραμμα, και σε μικρότερο ποσοστό να κατασκευάσουν ένα ραβδόγραμμα ή να ερμηνεύσουν ένα κυκλικό διάγραμμα.

Τα συνηθέστερα λάθη που γίνονται στις γραφικές παραστάσεις είναι: Σχήμα χωρίς τίτλο και πηγή πληροφοριών. Άξονες χωρίς αναφορά των μεταβλητών, χωρίς το ο στην αρχή των αξόνων και διαφοροποίηση

του πλάτους στα ραβδογράμματα. Όλα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα να παρουσιάζονται παραπλανητικές πληροφορίες.

1.3.2 Στρατηγικές μάθησης- διδακτικά μοντέλα για τη διδασκαλία της Στατιστικής.

Τα διδακτικά μοντέλα είναι σχέδια διδακτικής διαδικασίας που στηρίζονται σε κάποιο φιλοσοφικό υπόβαθρο και αποβλέπουν στο να βοηθήσουν τους μαθητές να αποκτήσουν συγκεκριμένες γνώσεις, στάσεις και δεξιότητες.(Δημητρακόπουλος Δ., Εκδόσεις "Προμηθέας"2000) . Τα μοντέλα όμως δεν είναι συνταγές που ο δάσκαλος μπορεί να εφαρμόσει για τη διδασκαλία οποιουδήποτε αντικειμένου. Ένα συνδυαστικό μοντέλο διδασκαλίας που στηρίζεται στις αρχές των επιστημών αγωγής και που είναι προσαρμοσμένο στην εκάστοτε πραγματικότητα είναι η καλύτερη λύση.

- **Ανακαλυπτική μάθηση κατά τον Bruner**

Ο Bruner , Piaget και Dienes θεωρούνται εκπρόσωποι μιας από τις θεωρίες μάθησης, της **θεωρίας της αλληλεπίδρασης**. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή η μάθηση περνά από διάφορα στάδια . Τα στάδια αυτά δεν είναι ίδια και για τους τρεις εκπροσώπους της σχολής αλλά έχουν τις εξής ομοιότητες: 1) Η μάθηση προχωρεί από το συγκεκριμένο στο αφηρημένο και 2) Υπάρχουν συγκεκριμένα στάδια ανάπτυξης της σκέψης μέσα από τα οποία περνούν όλοι οι μαθητές.

Οι απόψεις του Bruner αποτελούν σημαντικό εργαλείο για το δάσκαλο μέσα στη τάξη. Η ύλη δεν προσφέρεται με μηχανιστικό τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η τυποποίηση και ο μιμητισμός, αλλά ενεργά και ελκυστικά μέσα από διάφορες δραστηριότητες.

Ο Bruner υποστηρίζει την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης μέσα από διαδοχικά στάδια αφαίρεσης. Τα στάδια αυτά είναι:

1. Το στάδιο δραστηριοτήτων(κινητικό στάδιο) , όπου το παιδί με τη βοήθεια αντικειμένων αποκτά νέες διαισθήσεις αναφορικά με τις

ομοιότητες, τις διαφορές ή τις σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων-υλικών και ανακαλύπτει δομές και ιδιότητες.

2. Το εικονικό επίπεδο , όπου ο μαθητής επεξεργάζεται εικόνες και αναπαραστάσεις των αντικειμένων που αντιστοιχούν σε μαθηματικές έννοιες με τον ίδιο σκοπό, όπως και στο προηγούμενο στάδιο.

3. Το συμβολικό επίπεδο, όπου ο μαθητής χειρίζεται σύμβολα όχι απαραίτητα παραστάσεις συγκεκριμένων αντικειμένων, δηλαδή έχει περάσει στο στάδιο της αφαίρεσης και στο χειρισμό αφηρημένων ιδεών.

(Διδακτική των μαθηματικών Γιώργος Φιλίππου- Κώστας Χρίστου Εκδόσεις Δαρδανός Αθήνα 2000)

Ο Bruner συμφωνεί με την άποψη ότι < κάθε πρόβλημα που είναι δυνατό να λυθεί, πρέπει να λυθεί με τον απλούστερο τρόπο> (θεώρημα Turing) . Είναι της άποψης ότι πάντοτε υπάρχει ένας τρόπος που θα μπορούσε να διδαχθεί σύνθετη ύλη και δύσκολα προβλήματα με τέτοιο τρόπο, ώστε να δοθούν "βήμα προς βήμα" και να κατανοηθούν από τους μαθητές. Η δόμηση της ύλης κατά τον Bruner μπορεί να γίνει με τη μορφή ενός σπειροειδούς διαγράμματος που αποτελείται από ομόκεντρους κύκλους, όπου στους εσωτερικούς θα προβλέπονται οι βασικές έννοιες και ορισμοί και όσο προχωρούμε προς τα έξω θα υπάρχουν περισσότερες λεπτομέρειες , διερεύνηση στο θέμα και εμβάθυνση και γενίκευση των γνώσεων.

Κατά τον Bruner η ακολουθία των γνώσεων εξαρτάται κυρίως από τη φύση τους αλλά πάντοτε πρέπει να βρίσκουμε μια κατάταξη και μια ακολουθία γνώσεων που να είναι Οικονομική (η πιο σύντομη ακολουθία γνώσεων, εκείνη με την μικρότερη προσπάθεια τόσο από την μεριά του δασκάλου όσο και από την μεριά του μαθητή), Παραγωγική (οι προηγούμενες γνώσεις να παράγουν τις επόμενες) και Δυναμική . (Εξαρχάκος Διδακτική των Μαθηματικών Ελληνικά γράμματα Παιδαγωγική 1 1988)

Οι αντιτιθέμενοι στο πρότυπο αυτό ισχυρίζονται ότι αποθαρρύνεται η πνευματική εξερεύνηση, αφού κατευθύνεται ο μαθητής, μέσα από ένα άκαμπτο μεθοδολογικό πλαίσιο, σε μία και μοναδική ανακάλυψη.

Αμφισβητούν, επίσης, αν αυτό το οποίο βρίσκουν οι μαθητές είναι ανακάλυψη (Solomon 1980), μια και αυτό το οποίο ενδιαφέρει, είναι να φτάσουν στο αποτέλεσμα, το οποίο περιμένει ο δάσκαλος, χωρίς μεγάλη απώλεια χρόνου (Sequeira & Duarte, 1991, σ. 35).

Ο τρόπος με τον οποίο εφαρμόστηκε έδειξε σοβαρές αποκλίσεις από τα αναμενόμενα και οι μαθητές δεν κατάφεραν να φτάσουν αποτελεσματικά στην ανακάλυψη, επειδή δεν συμπεριέλαβε στη φιλοσοφία και την πρακτική του τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών, ώστε να προβεί στη διδακτική τους αξιοποίηση (Harlen 1992).

- **Η μέθοδος επίλυσης προβλήματος**

Στο παραδοσιακό πρότυπο διδασκαλίας όταν αναφερόμαστε σε προβλήματα, συνήθως εννοούμε τα στερεότυπα προβλήματα που υπάρχουν στα διδακτικά βιβλία στο τέλος κάθε διδακτικής ενότητας. Συνήθως οι δάσκαλοι, αφού έχουν διδάξει τις απαιτούμενες για τη λύση του γνώσεις, καλούν τους μαθητές να λύσουν κάποιο από τα προβλήματα του βιβλίου ή κάποιο που οι ίδιοι κατασκεύασαν. Με τον τρόπο αυτό τα προβλήματα λειτουργούν σαν ένα μέσο για την εφαρμογή και την εμπέδωση της ύλης που μόλις έχουν διδαχθεί. Ο Freudenthal (1983) χαρακτηρίζει τη συγκεκριμένη λειτουργία των προβλημάτων ιστορικά αβάσιμη και την ονομάζει αντιδιδασκτική αντιστροφή. Η ιστορική μελέτη της εξέλιξης των μαθηματικών δείχνει ότι η λύση πρακτικών προβλημάτων της καθημερινής ζωής απετέλεσε τη βάση από την οποία ξεκίνησε η ανάπτυξή τους.

Κατά τον J.Dewey, η βάση κάθε μάθησης είναι η δράση, η πράξη. Με την αρχή αυτή, το σχολείο μεταβάλλεται σε εργαστήριο, στο οποίο ο μαθητής με αυτενεργό δράση ακολουθεί την πορεία του επιστήμονα ερευνητή και προχωράει στην αντιμετώπιση της διαδικασίας της μάθησης πάνω στην ακόλουθη πορεία :

1. Θέση του προβλήματος (πρώτο στάδιο)

Τίθεται το πρόβλημα σε σχέση πάντοτε με την εμπειρία του μαθητή. Το στάδιο αυτό αποτελεί το κλειδί της επιτυχίας. Το πρόβλημα πρέπει να τίθεται από το μαθητή ή πρέπει ο ίδιος ο μαθητής να το αναγνωρίζει ως πρόβλημα και να μη πηγάζει αυτό από το δάσκαλο ή να υπαγορεύεται από το βιβλίο.

2. Παρατήρηση των όρων του προβλήματος (δεύτερο στάδιο)

Εδώ εμφανίζονται τα εμπόδια και οι δυσχέρειες του προβλήματος οι οποίες για να αντιμετωπισθούν θα πρέπει να μελετηθούν και να κατανοηθούν.

3. Διατύπωση υποθέσεων για τη λύση του προβλήματος(τρίτο στάδιο)

Στη φάση αυτή γίνεται τόσο μια θεώρηση των δεδομένων δυσκολιών όσο και μια διατύπωση υποθέσεων που οδηγούν στη λύση του προβλήματος.

Μαθητές και δάσκαλοι εκμεταλλεύονται τη σχετική εμπειρία που διαθέτουν. Άλλωστε η κεντρική ιδέα στη φιλοσοφία της αγωγής είναι η εμπειρία η οποία δεν είναι ποτέ οριστική και ο άνθρωπος είναι υποχρεωμένος σε συνεχή ανοικοδόμηση και ανασύνθεσή της.

4. Έλεγχος των υποθέσεων και συλλογή πορισμάτων (τέταρτο στάδιο)

Μετά τη διατύπωση των υποθέσεων θα γίνει ο έλεγχός τους. Εδώ είναι απαραίτητη η κρίση του μαθητή, με την οποία θα γίνει η μελέτη της υπόθεσης και η συλλογή των πορισμάτων.

5. Αξιοποίηση και εφαρμογή των λύσεων του προβλήματος σε άλλα προβλήματα(πέμπτο στάδιο)

Αφού οι μαθητές επιλέξουν τη πιο κατάλληλη υπόθεση, φτάνουν στη λύση του προβλήματος, το οποίο συνίσταται στη δοκιμή και στην εφαρμογή της λύσης και σε άλλα προβλήματα. Έτσι δοκιμάζεται το κύρος της λύσης αλλά αξιοποιείται και η λύση.

Με την επίλυση προβλήματος:

1. Δημιουργούνται κίνητρα μάθησης για τους μαθητές και τις μαθήτριες.
2. Ενισχύονται και παγιώνονται οι ήδη αποκτημένες γνώσεις και δεξιότητες.

3. Εισάγονται νέες έννοιες και τεχνικές.
4. Αναδεικνύεται η χρησιμότητα της Στατιστικής σε πραγματικές καταστάσεις, καθώς και σε άλλες επιστημονικές περιοχές.
5. Ενισχύεται η ομαδο-συνεργατική και διερευνητική διδασκαλία.

Τα προβλήματα δεν παρουσιάζονται ανεξάρτητα αλλά οι διάφορες έννοιες τους εμπλέκονται και διαδέχονται η μία την άλλη σύμφωνα με την λογική του προγράμματος.

Τα προβλήματα πρέπει να αποσκοπούν στη σταθεροποίηση και εφαρμογή των γνώσεων των μαθητών μέσα από θέματα που σχετίζονται με τις εμπειρίες τους και τον κοινωνικό τους περίγυρο. Η επίλυση προβλημάτων επιτρέπει στους μαθητές να βιώνουν ανοιχτές καταστάσεις έρευνας και έχουν τη δυνατότητα μιας διαθεματικής προσέγγισης της γνώσης. Βέβαια οι προτεινόμενες καταστάσεις προβληματισμού πρέπει να είναι ελκυστικές και να προκαλούν το ενδιαφέρον των παιδιών. Οι μαθητές πρέπει να είναι ικανοί να συνεργάζονται σε ομάδες για τη λύση ενός προβλήματος και την κατασκευή άλλων προβλημάτων. Γενικά για την εισαγωγή δραστηριοτήτων που δημιουργούν ανοιχτές ή κλειστές καταστάσεις προβληματισμού παρακινούν τους μαθητές να βιώσουν και, από λογική αναγκαιότητα, να κατασκευάσουν τη νέα γνώση.

Πολλοί ερευνητές (Chervany Collier, Feinberg και Johnson 1977, Stroup, 1984) που ασχολούνται με τη διδακτική της Στατιστικής έχουν επικεντρώσει το ενδιαφέρον στη διαδικασία επίλυσης στατιστικών προβλημάτων. Οι Kempthorne,1980, Carfield,1981 έχουν τονίσει την ανάγκη διδασκαλίας της Στατιστικής με στρατηγικές της μεθόδου λύσης προβλήματος (problem solving) χρησιμοποιώντας πραγματικά δεδομένα.

Με την κατάλληλη εκπαίδευση οι μαθητές μπορούν να βελτιώσουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και να γίνουν ικανοί να σκέφτονται με “μαθηματικό τρόπο” (Scoenfield 1983).

Οι Garfield και Ahlgren (1988) προτείνουν να γίνουν ανάλογες έρευνες στη διδακτική της Στατιστικής και συγκεκριμένα στην ικανότητα των μαθητών να “σκέπτονται Στατιστικά”.

- **Η μέθοδος project–διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας**

Τα τελευταία χρόνια προχωρεί και αναπτύσσεται μια “παιδαγωγική δραστηριοτήτων” μέσα και έξω από το σχολείο που σκοπό έχει να συνδέσει το σχολείο με τη ζωή. Τα προγράμματα αυτά γνωστά ως “ Project” εξαπλώνονται και τείνουν να γίνουν απαραίτητα σε κάθε σχολείο. Οι νεώτεροι παιδαγωγοί θεωρούν ότι με το “ Project” μπορούν να ευρύνουν τους ορίζοντες των διδασκόντων και διδασκομένων. Να εισάγουν στο σχολικό περιβάλλον μια νέα μαθησιακή προοπτική πολύ διαφορετική από αυτή που ακολουθείται συνήθως, αφού είναι δομημένη με τέτοιο τρόπο ώστε οι μαθητές να έχουν πρωτεύοντα ρόλο με τη συμπαράσταση των διδασκομένων.

Ένα “ Project” αποβλέπει στη δραστηριοποίηση όλων των μαθητών ώστε με τη συνεργασία να συγκλίνουν τις δυνάμεις τους προς την ίδια κατεύθυνση και το τελικό αποτέλεσμα να μην είναι προϊόν λίγων αλλά όλης της ομάδας..

Μία από τις βασικές διδακτικές στρατηγικές τις οποίες εφαρμόσαμε είναι και η μέθοδος βιωμάτων ,” κατευθυνόμενες εργασίες” (μέθοδος Project). Οι σχεδιαστές προτύπων εποικοδομητικής προσέγγισης δέχονται ότι η μάθηση μέσω της στρατηγικής αυτής είναι μια πολύ καλή προσέγγιση. Η μέθοδος αυτή επικεντρώνεται στο σχεδιασμό και υλοποίηση ενός έργου. Η διαδικασία αυτή είναι μια μορφή με θεωρητικό και πρακτικό περιεχόμενο με τη συμμετοχή όλων των μελών της ομάδας (Frey 1986) , η οποία υλοποιείται στο σχολείο, αλλά και εκτός αυτού. Η μέθοδος αυτή συνδέεται,

πολλές φορές στενά, με τη επίλυση προβλήματος και αντίστροφα, δεδομένου ότι ένα Project είναι δυνατό να κατευθύνει στη λύση ενός προβλήματος ή ένα πρόβλημα να είναι αντίστοιχα η θεματική ενός Project. Η στρατηγική αυτή συμβάλλει στο άνοιγμα του σχολείου στη κοινωνία και μειώνει σημαντικά την απόσταση ανάμεσα στο σχολείο και τη ζωή. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη στρατηγική αυτή περιορίζεται στη διακριτική καθοδήγηση και το συντονισμό του έργου των ομάδων, ενώ παρεμβαίνει μόνο όταν οι μαθητές χρειάζονται βοήθεια, επιτρέποντας στους μαθητές να μαθαίνουν από τη δική τους δράση (Θεοφιλίδης 1987).

Η παιδαγωγική του Project είναι επικεντρωμένη επάνω στην αρχή της μάθησης όχι μόνο σε ομάδες αλλά και μεμονωμένα. Πρόκειται για μια παιδαγωγική μέθοδο που δίνει στο μαθητή τη δυνατότητα να προσδιορίσει τα χρήσιμα μέσα για τη μάθησή του σε στενή σχέση με το δάσκαλο και σε αντικείμενα συγκεκριμένα καθώς και σε ορισμένο χρόνο.

Οι κατευθυνόμενες εργασίες μοιάζουν σήμερα να είναι ο πολιτιστικός ρυθμιστής, ο ρυθμιστής δράσης. Μέσω ενός Project μαθαίνεις να συνδέσαι με άλλον, να τους ξαναγνωρίζεις. Μέσα στις δραστηριότητες κοινωνίες το άτομο συμμετέχει δια μέσου των άλλων σε μια μοναδική ανταλλαγή εμπειριών. Το Project είναι ρυθμιστής ενός άλλου τρόπου βίωσης του χρόνου. Μέσω αυτού είναι δυνατό να μεταφερθούμε από μια εποχή αγροτική σε μια άλλη περισσότερο δραστήρια και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μεταβάλλει τις απόψεις μας και τη στάση μας στην αντιμετώπιση της ζωής.

Σε κάθε Project διακρίνουμε

1. Το παρόν: δηλαδή τη στιγμή της δράσης
2. Το παρελθόν: δηλαδή τη ιστορία, την ανάμνηση, την εμπειρία που μπορούμε να αναλύσουμε και να προβάλλουμε .
3. Το μέλλον: δηλαδή τη σύνδεση αυτού που είναι αβέβαιο , του οποίου όμως μπορούμε να αποκαλύψουμε τα ευαίσθητα σημεία του.

Στο διαμελισμό αυτό του χρόνου στηρίζεται κάθε Project.

- **Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία και μάθηση**

Τα τελευταία χρόνια στο χώρο της διδακτικής των μαθηματικών έχει τονισθεί ο ρόλος της ενεργητικής συμμετοχής των μαθητών στη διαδικασία της μάθησης (Burton-Dawis, Vygotsky, Brown, κ.ά .). Σύμφωνα με το "οικοδομιστικό" (κονστрукτιβιστικό) μοντέλο διδασκαλίας κατά το οποίο οι μαθητές οικοδομούν μόνοι τους τη γνώση, επιβάλλεται η συνεργατικότητα. Ο δάσκαλος οργανώνει τη σχολική εργασία σε ομάδες. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της ομαδικής εργασίας είναι ότι απελευθερώνει τους μαθητές από την παθητική ακρόαση, σφυρηλατεί την πρωτοβουλία και αναπτύσσει την αυτενέργεια. Ακόμα οι μαθητές ασκούν την κριτική τους ικανότητα, τους βοηθάει να αναπτύξουν την αυτογνωσία και την αυτοκριτική, αφού κάθε στιγμή συγκρίνουν τον εαυτό τους με τους άλλους. Περιορίζει τον ανταγωνισμό και τον εγωισμό και ενισχύει τον αλτρουισμό . Αναπτύσσει τη συνεργασία, τον αμοιβαίο σεβασμό, την αλληλεγγύη, την αλληλοβοήθεια και την ανάληψη προσωπικής και συλλογικής ευθύνης και οπλίζει τους μαθητές με τεχνικές και μεθόδους εργασίας. Τέλος οι αδιάφοροι συμπαρασύρονται στην εργασία αυτοπεριορίζουν την ελευθερία και αυτοβελτιώνονται. (Κανάκης Ι. , Η οργάνωση της διδασκαλίας μάθησης σε ομάδες εργασίας, Αθήνα 1987, σ161 και Χρυσοφίδης Κ. ,Βιωματική-Επικοινωνιακή Διδασκαλία εκδ. Gutenberg, Αθήνα 1994 σ 68 και 98).

Από τα πιο πάνω προκύπτει ότι ο εκπαιδευτικός έχει διπλή αποστολή : πρώτο να θέσει τον μαθητή μπροστά σε προβληματικές καταστάσεις και δεύτερο να τον παρακινήσει σε δράση. Έτσι το σχολείο αποβαίνει ο τόπος όπου ζει και βιώνει κάποιος εκείνα που πρέπει να μάθει. Η οργάνωση της εργασίας γίνεται με τρόπο που μειώνει στο ελάχιστο την απόσταση μεταξύ ζωής και σχολείου.(Χ. Θεοφιλίδης 1997).

Η εργασία των μαθητών σε ομάδες έχει ξεχωριστή σημασία για το μάθημα της Στατιστικής. Θα λέγαμε ότι αποτελεί βασικό εργαλείο για την επίτευξη επικοινωνίας στο μάθημα αυτό. Η ομάδα είναι ο μηχανισμός για

συνεργατική και συναδελφική μάθηση και εξασφαλίζει την εξερεύνηση, την κατανόηση και την επίδραση πάνω στις ιδέες των μελών για μια συγκεκριμένη έννοια της στατιστικής.

Όπως γνωρίζουμε υπάρχουν πολλές έννοιες της Στατιστικής όπου οι μαθητές έχουν κάποια εμπειρία. Όλοι έρχονται στο μάθημα με κάποιες δικές τους ιδέες, γεγονός που επιβάλλει οι ιδέες αυτές να εξερευνηθούν με την ομιλία, την καταγραφή, τον έλεγχο και τη σύγκριση με τις ιδέες των άλλων. Η εργασία σε ομάδες είναι ωφέλιμη, όταν καθένας μαθαίνει από τις ιδέες και τις δυνατότητες των άλλων. Θα λέγαμε ότι για να κατανοήσουν οι μαθητές τις επιστημονικές έννοιες θα πρέπει πρώτα να μάθουν να τις μοιράζονται. Η συμμετοχή σε μικρές ομάδες επίλυσης προβλημάτων μπορεί να προκαλέσει γνωστική ανισορροπία, έτσι ώστε να υπάρξει μια μετρήσιμη αλλαγή στο χρόνο οικοδόμησης της γνώσης (Haste 1987). Εξάλλου Doise & Mugny (1984) έχουν αποδείξει ότι τα παιδιά που δουλεύουν κατά ζεύγη ή κατά ομάδες για την επίλυση προβλημάτων παράγουν περισσότερο επαρκείς λύσεις παρά όταν εργάζονται μόνα τους.

Υποστηρίζεται (Beutley & Watts, 1992) ότι η εργασία σε ομάδες είναι αποδοτική όταν:

1. Περιλαμβάνει δύο ή περισσότερα πρόσωπα που εργάζονται για ένα κοινό και διαπραγματεύσιμο σκοπό μέσα από ένα κοινό σχέδιο δράσης που όλοι αποδέχονται.
2. Τα μέλη της ομάδας έχουν διαφορετικούς ρόλους τους οποίους αποδέχτηκαν ύστερα από διαπραγμάτευση και κοινή συμφωνία.
3. Κάθε μέλος της ομάδας έχει την ευχέρεια να συνεισφέρει με τις δεξιότητές του στο κοινό έργο.
4. Η ατμόσφαιρα είναι τέτοια που να επιτρέπει σε κάθε μέλος της ομάδας να μαθαίνει από τα υπόλοιπα.
5. Τα μέλη ενθαρρύνονται να εργασθούν χρησιμοποιώντας το μέγιστο των δυνατοτήτων τους και είναι προετοιμασμένοι να μοιράζονται τις

ικανότητές τους και να υπερβαίνουν τις αδυναμίες τους ώστε να προαχθεί το έργο της ομάδας.

6. Μεταξύ των μελών της ομάδας καλλιεργείται ένα εργασιακό περιβάλλον εμπιστοσύνης και συνεργατικής ευθύνης.

- ***Κονστρουκτιβιστική (constructivist) προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης σύμφωνα με το μοντέλο (Driver-Oldham)***

Η εποικοδομητική προσέγγιση στη διδασκαλία και τη μάθηση στηρίζεται σε δύο βασικές αρχές (Wheatley 1991). Η πρώτη αρχή δέχεται ότι η γνώση δεν είναι δυνατό να γίνει παθητικά αποδεκτή, αλλά οικοδομείται ενεργητικά από τον άνθρωπο, και η δεύτερη υποστηρίζει ότι η γνωστική λειτουργία είναι προσαρμόσιμη και υπηρετεί την οργάνωση ενός κόσμου, ο οποίος προέρχεται από την εμπειρία και όχι την ανακάλυψη της οντολογικής πραγματικότητας.(Glasserfeld 1987).

Η βασική διαφορά του εποικοδομητικού προτύπου από τις άλλες διδακτικές προσεγγίσεις έγκειται στο γεγονός ότι αυτό λαμβάνει υπόψη του τις προϋπάρχουσες ιδέες των μαθητών και προβαίνει στη διδακτική τους αξιοποίηση.

Από τους πρώτους εποικοδομιστές θεωρείται ο Piaget (1929), ο οποίος στις μελέτες του ελάμβανε υπόψη τον τρόπο με τον οποίο οικοδομείται η γνώση. Στη νεότερη γενιά των ψυχολόγων, υποστηρικτών της εποικοδόμησης των εννοιών ανήκει, ο Ausubel ο οποίος στα έργα του (1963 και 1968) περιγράφει με λεπτομέρειες τη φύση και το ρόλο των εννοιών και τη σπουδαιότητα των εναλλακτικών ιδεών των μαθητών στη μάθηση. Ο Ausubel (1968) επισημαίνει ότι : «ο πιο σπουδαίος παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση είναι αυτός που ο μαθητής γνωρίζει ήδη. Εξακρίβωσε το και δίδαξε τον, σύμφωνα με αυτό»

Ένας από τους βασικούς στόχους του εποικοδομητικού μοντέλου είναι η αλλαγή της επικρατούσας αντίληψης ότι τα σχολικά Μαθηματικά είναι

απομονωμένες από την πραγματικότητα έννοιες και δεξιότητες προκειμένου να καταδειχθεί ότι τα Μαθηματικά είναι μια ανθρώπινη δραστηριότητα η οποία έχει άμεση σχέση με την καθημερινότητα. (Χιονίδου-Μοσκοφόγλου, Μ. 2001). Η διδασκαλία και η μάθηση θεωρούνται πλέον ως διαδικασία «κατασκευής της γνώσης» αντίθετη με την επικρατούσα ισχυρή τάση ότι οι γνώσεις μεταφέρονται από τον εκπαιδευτικό στον μαθητή. Η ισχυρή αυτή τάση, όπως έχει δειχθεί σε διεθνείς έρευνες, οδηγεί τους μαθητές στο να λύνουν προβλήματα με αλγοριθμικό και επιφανειακό τρόπο, χωρίς καμία κριτική θεώρησή τους. (Kilpatrick, 1987, 1994, Schoenfeld, 1991). Την αμφισβήτηση της αποτελεσματικότητας της παραδοσιακής διδασκαλίας αποδεικνύουν τόσο οι πρόσφατες έρευνες στον ελληνικό χώρο (ΥΠΕΠΘ 2000), όσο και τα αναλυτικά προγράμματα διαφόρων χωρών.

Το μοντέλο των Driver και Oldham 1986 προτείνει μια ακολουθία διδακτικών στρατηγικών, οι οποίες χαρακτηρίστηκαν ως «μια κοντροκτιβιστική παιδαγωγική της μάθησης ως εννοιολογική αλλαγή» και την οποία εφαρμόσαμε στην παρούσα έρευνα σε συνδυασμό με άλλες στρατηγικές.

Οι στρατηγικές του μοντέλου Driver και Oldham φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Το μοντέλο των Driver και Oldham 1986

Φάσεις 1 ^η	Προσανατολισμού(orientation) Έχει ως στόχο να δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να θέτουν σκοπούς και να δώσει κίνητρα που να τους εμπλέκουν στη διαδικασία εκμάθησης ενός θέματος. Η ευκαιρία αυτή θα πρέπει να προέρχεται από πραγματικές, βιωματικές καταστάσεις έτσι ώστε να εμπλέκονται οι μαθητές στη διαδικασία της γνώσης.
2 ^η	Εκμαίευσης (elicitation) Οι μαθητές παροτρύνονται να εξωτερικεύουν τις δικές τους ιδέες, ώστε να γίνονται πρωταγωνιστές της όλης διαδικασίας.
3 ^η	Αναδόμησης(restructuring) Οι μαθητές πραγματοποιούν ανταλλαγή απόψεων και διασαφηνίζονται νοήματα. Συζητούνται οι γνώμες όλων και με αυτόν τον τρόπο τίθενται σε δοκιμασία. Αν τα αποτελέσματα των συζητήσεων δεν συμπίπτουν με τις προϋπάρχουσες ιδέες ή προβλέψεις των μαθητών, τότε οδηγούνται, με κατάλληλες τεχνικές σε γνωστική σύγκρουση, με σκοπό την αναδόμηση των απόψεών τους.
4 ^η	Εφαρμογής(application) Οι μαθητές θέτουν σε εφαρμογή τις ιδέες τους σε οικείες αλλά και άγνωστες καταστάσεις.
5 ^η	Κριτικής θεώρησης(review) Οι μαθητές αναστοχάζονται και συνειδητοποιούν με ποιον τρόπο άλλαξαν τις αντιλήψεις τους. Η φάση αυτή αποτελεί στην ουσία ένα μέσο για αυτοέλεγχο και συνειδητοποίηση της γνωστικής τους πορείας. Αυτό, δηλαδή, το οποίο ονομάζεται μεταγνώση.

Ο εποικοδομητισμός, όπως κάθε άλλη φιλοσοφική θεωρία, έχει και τους επικριτές του. Ο Cromer (1995) επικρίνει την εποικοδομητική θεωρία για την άρνησή της να αποδεχθεί την ύπαρξη σταθερών κανόνων και ο Martin (1995) καταφέρεται με οξείς χαρακτηρισμούς κατά των κονστρουκτιβιστών.

Όμως η οποιαδήποτε κριτική, η οποία ασκείται στον κονστρουκτιβισμό δεν μπορεί να αρνηθεί τα θετικά αποτελέσματά του στον τομέα της εκπαίδευσης, και τα οποία, όπως αναφέρει ένας εκ των επικριτών, ο Matthews (1994), καταγράφονται σε πολλές δημοσιεύσεις και συνέδρια σε παγκόσμιο επίπεδο.

1.3.3 Η Στατιστική ως ρυθμιστής δράσης στο σχολείο.

Η Στατιστική είναι το μάθημα που κατεξοχήν ενδείκνυται ως συντονιστής σε ένα πλήθος δραστηριοτήτων στο σχολείο, με διαφορετικές στρατηγικές μάθησης. Συγχρόνως οι δραστηριότητες αυτές είναι ίσως ο καταλληλότερος τρόπος για τη διδακτική προσέγγιση της στατιστικής μέσω άλλων γνωστικών αντικειμένων.

Η διδασκαλία της Στατιστικής με δραστηριότητες προωθεί την αυτενεργό μάθηση η οποία απαιτεί τη χειραφέτηση του μαθητή από την αυθεντία του δασκάλου. Με τον τρόπο αυτό χρησιμοποιούμε τη Στατιστική ως μέσο προσέγγισης μιας άλλης αντίληψης για το σχολείο. Ο δάσκαλος δεν είναι ο μονάρχης της τάξης αλλά βοηθός στη προώθηση συνεργατικής, διαθεματικής προσέγγισης της μάθησης με βιωματικές δράσεις των μαθητών μέσω κατευθυνόμενων εργασιών(project).

Έτσι προωθούμε μια άλλη αντίληψη για το σχολείο, το οποίο πρέπει να γίνει χώρος χαράς και ζωής και όχι μόνο χώρος παθητικής αποδοχής αποσπασματικών γνώσεων. Το σχολείο μετατρέπεται σε “σχολείο εργασίας” του οποίου οι βασικές αρχές συμπεριλαμβάνουν τα εξής στάδια:

- Προσδιορισμός του αντικειμένου διδασκαλίας ή έρευνας από τους μαθητές σε συνεργασία με το δάσκαλο.

- Καταμερισμός στους μαθητές ή σε ομάδα μαθητών του θέματος, και του θέματος σε ενότητες.
- Καθορισμός των μέσων εργασίας, δηλαδή των πηγών, των βοηθημάτων και της σχετικής βιβλιογραφίας.
- Εκτέλεση της εργασίας από τους μαθητές στη τάξη ή έξω από το σχολείο, βιβλιοθήκες, προαύλιο του σχολείου, μουσεία κ.λ.π.
- Ανακοίνωση από τους μαθητές (γραπτά ή προφορικά) των εργασιών τους και βαθύτερη με τη συμμετοχή του δασκάλου επεξεργασία.
- Ανακεφαλαίωση και αξιολόγηση του διδαχθέντος αντικειμένου.

Παράλληλα η χρήση της Στατιστικής είναι δυνατόν να βοηθήσει τον εκπαιδευτικό στη βελτίωση της εκπαιδευτικής πράξης με τις έρευνες δράσης.

Η έννοια της “ έρευνα δράσης ” πρωτοεμφανίστηκε παράλληλα με την ιδέα “ ο εκπαιδευτικός ως ερευνητής ” στη Βρετανία τη δεκαετία του 60, την εποχή που γινόταν προσπάθεια για μεταρρύθμιση των αναλυτικών σχολικών προγραμμάτων (Curriculum reform movement). Η έρευνα δράσης σύμφωνα με τον Steffen Kemmis (1988) είναι ένα είδος αυτόστοχαστικής έρευνας που πραγματοποιείται από εκπαιδευτικούς με σκοπό:

A) Να βελτιώσουν την ίδια την εκπαιδευτική πρακτική τους.

Δηλαδή η έρευνα δράσης έχει ως στόχο την αλλαγή και βελτίωση τη πρακτικής που ακολουθείται στα σχολεία (μέθοδοι διδασκαλίας, αναλυτικά προγράμματα) που θα έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση του τρόπου που ο μαθητής μαθαίνει και όχι μόνο τη παραγωγή της γνώσης.

Ο εκπαιδευτικός αναγνωρίζοντας ένα πρόβλημα στη τάξη του, που αυτό μπορεί να είναι:

1. Στη στρατηγική της διδασκαλίας που ακολουθεί
2. Στη διερεύνηση της απόδοσης με διαφορετική μέθοδο διδασκαλίας

3. Στον έλεγχο για την επιτυχία ή αποτυχία των μαθητών στις γραπτές εξετάσεις
4. Σε πρόβλημα επικοινωνίας με τους μαθητές του ή πρόβλημα στη πειθαρχία της τάξης

Υιοθετεί μια συστηματική διαδικασία κατά την οποία συλλέγει δεδομένα και επινοεί τρόπους για την αξιοποίησή τους με σκοπό τη λύση στο πρόβλημά του. Ο Stenhouse (1975) ,ένας από τους ένθερμους υποστηρικτές της έρευνας δράσης επισημαίνει ότι ο εκπαιδευτικός πρέπει να διακρίνεται από την ικανότητα της συστηματικής μελέτης του εαυτού του, των συναδέλφων του και για την εφαρμογή νέων ιδεών με διαδικασίες έρευνας στην τάξη. Με τον τρόπο αυτό οι εκπαιδευτικοί γίνονται περισσότερο υπεύθυνοι για τις πράξεις τους και δημιουργούν ένα πιο δημιουργικό και δυναμικό περιβάλλον μέσα στο οποίο η διδασκαλία και η μάθηση βρίσκουν ένα πρόσφορο περιβάλλον για τη πραγματοποίησή τους.

- B) Να βελτιώσουν την κατανόηση αυτών των πρακτικών, και τις καταστάσεις μέσα στις οποίες λαμβάνουν χώρα

Για την υλοποίηση μιας έρευνα δράσης συνήθως ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί ποιοτικές και ποσοτικές μεθόδους. Με ποιοτικές μεθόδους ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί: ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις, ηχογραφήσεις, βιντεοσκοπήσεις με σκοπό να εξακριβώσει τα προβλήματα που παρουσιάζονται , με στόχο την αλλαγή και βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Με ποσοτικές μεθόδους χρησιμοποιεί ερωτηματολόγια , test, από τα οποία με κατάλληλη επεξεργασία προκύπτουν πίνακες συχνοτήτων, μέσοι όροι, διαγράμματα και άλλα στατιστικά μέτρα τα οποία ερμηνεύει με σκοπό να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα.

Ο Kemmis (1988) έχει προτείνει τα βήματα με τα οποία μπορεί να οργανωθεί μια έρευνα δράσης αυτά είναι:

1. Σχεδιάζουμε τις ενέργειες με σκοπό τη βελτίωση των προβλημάτων.
2. Αναλαμβάνουμε δράση με σκοπό να εφαρμόσουμε αυτά που σχεδιάσαμε.

3. Μελετούμε τα αποτελέσματα της δράσης, και τα αποτελέσματα τα χρησιμοποιούμε σα βάση για επανασχεδιασμό, δράση και μελέτη, ώστε ύστερα από διαδοχικούς κύκλους να βρούμε τη καλύτερη λύση στο πρόβλημα.

Η έρευνα δράσης είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί :

- Με πρωτοβουλία εκπαιδευτικών φορέων (Υπουργείο Παιδείας, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Ακαδημαϊκών ιδρυμάτων) τα οποία ενδιαφέρονται για την αλλαγή και βελτίωση των διδακτικών διαδικασιών στη τάξη. Στη διαδικασία αυτή λαμβάνει μέρος και ο εκπαιδευτικός στη συλλογή των στοιχείων και στη μερική επεξεργασία των στοιχείων που προκύπτουν.
- Με πρωτοβουλία αποκλειστικά του εκπαιδευτικού για δικό του όφελος. Ύστερα από τη παρατήρηση κάποιου προβλήματος στη τάξη του, οργανώνει μικρή έρευνα στους μαθητές του , για να εξακριβώσει τυχόν σφάλματα στη διδασκαλία του ή σε άλλο τομέα επικοινωνίας με τους μαθητές, ώστε να βελτιώσει τα αποτελέσματα της μαθησιακής διαδικασίας ή να επιφέρει αλλαγή στη συμπεριφορά των μαθητών . Το μοντέλο αυτό υποστηρίζεται ένθερμα από τον John Elliot (1991) με σκοπό τη βελτίωση των εκπαιδευτικών. Στο μοντέλο αυτό χρησιμοποιούνται μέθοδοι στατιστικής , ώστε να θεμελιώσουμε τα αποτελέσματα που θα προκύψουν, χωρίς να έχουν βέβαια το κύρος μιας συστηματικής έρευνας για τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Τα όποια αποτελέσματα είναι καλό να κοινοποιούνται και στους υπόλοιπους συναδέλφους με σκοπό τη βελτίωση και άλλων με παρόμοια προβλήματα. Βέβαια είναι δύσκολο πολλές φορές να αναγνωρίσει ο ίδιος ο εκπαιδευτικός το πρόβλημά του και να πάρει πρωτοβουλίες, για αυτό θα ήταν καλό να εκδίδονται περιοδικά με πρωτοβουλία των διευθυντών των σχολείων. Θα ήταν προτιμότερο στις τεχνικές για την έρευνα δράσης, με σκοπό να μην υπεισέρχεται σε μεγάλο βαθμό ο

υποκειμενικός παράγοντας, να περιορίσουμε τις ποιοτικές μεθόδους και να δώσουμε περισσότερη βαρύτητα σε ποσοτικές, ώστε ο εκπαιδευτικός με στατιστικούς όρους και μεθόδους να αναλύει τις μεταβλητές για να προκύπτουν όσο το δυνατόν αντικειμενικότερα αποτελέσματα..

Είναι λοιπόν φανερή η χρησιμότητα της έρευνας δράσης στο σχολικό περιβάλλον για την αυτό-βελτίωση των εκπαιδευτικών, όπως επίσης σαν μια δραστηριότητα η οποία οδηγεί τους μαθητές σε ενεργητικές καταστάσεις μάθησης και κατανόησης. Η εμπλοκή της Στατιστικής στην όλη αυτή διαδικασία είναι απαραίτητη για τη συλλογή, επεξεργασία και εξαγωγή των συμπερασμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2. Η μεθοδολογία της έρευνας

2.1 Ο σχεδιασμός διδακτικών προσεγγίσεων εννοιών Στατιστικής με τη μέθοδο δραστηριοτήτων στις τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (1^η φάση της έρευνας).

2.1.1 Το δείγμα στη 1^η φάση της έρευνας.

2.2 Ο σχεδιασμός για τον έλεγχο των γνώσεων των μαθητών σε έννοιες Στατιστικής και τη πιθανή διαφοροποίηση τους μετά τη διδακτική προσέγγιση (2^η φάση της έρευνας).

2.2.1 Το δείγμα στη 2^η φάση της έρευνας.

2.3 Μέσα συλλογής δεδομένων

2.3.1 Στην 1^η φάση της έρευνας.

2.3.2 Στη 2^η φάση της έρευνας.

2. Μεθοδολογία της έρευνας

2.1 Ο σχεδιασμός διδακτικών προσεγγίσεων εννοιών Στατιστικής με τη μέθοδο δραστηριοτήτων στις τάξεις της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης- αξιολόγηση της μεθόδου (1^η φάση της έρευνας).

Στη διδακτική προσέγγιση που εφαρμόσαμε δεν υπάρχει διαχωρισμός στη διδασκαλία για την παροχή της γνώσης και την εφαρμογή της στη συνέχεια. Γίνεται προσπάθεια ώστε οι μαθητές να οικοδομήσουν τις δικές τους γνώσεις στη Στατιστική με την αντιμετώπιση προβλημάτων στηριζόμενοι στις εμπειρίες τους . Δηλαδή με τον τρόπο αυτό λαμβάνουμε υπόψη μας τις άτυπες ή διαισθητικές γνώσεις των μαθητών και στηριζόμενοι σε αυτές οικοδομούμε τις νέες μαθηματικές γνώσεις.

Με την επικοινωνία ανάμεσα στα μέλη της τάξης και το δάσκαλο προσπαθούμε να φέρουμε στην επιφάνεια γνώσεις που έχουν ήδη αποκτήσει οι μαθητές και στη συνέχεια, αφού γίνουν αντικείμενο συζήτησης στη τάξη να μετασχηματισθούν σε αφηρημένες μαθηματικές έννοιες . Η χρησιμοποίηση των προβλημάτων ως μέσον ανάπτυξης των μαθηματικών δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να μάθουν μαθηματικά σύμφωνα με την ιστορική εξέλιξη τους. Επίσης , εξασφαλίζει στους μαθητές μας την δυνατότητα να κατανοήσουν τα Μαθηματικά που μαθαίνουν ,καθώς συμφωνεί και με την κατασκευαστική θεωρία της γνώσης η οποία θεωρεί ότι η ουσιαστική μάθηση των Μαθηματικών είναι μια διαδικασία λύσης προβλημάτων.(Thompson , 1985- von Glaserfeld, 1987) . Κάθε μαθητής μαθαίνει Μαθηματικά μέσα από την αναδιοργάνωση των γνωστικών δομών που διαθέτει . Δεν έχει όμως λόγο να οικοδομήσει νέες γνωστικές δομές παρά μόνο, εάν αυτές , που ήδη έχει , τον οδηγούν σε εμπόδια, αντιφάσεις ή εκπλήξεις. Τέτοιες καταστάσεις μπορούν να βιώσουν οι μαθητές , καθώς προσπαθούν να λύσουν προβλήματα, αξιοποιώντας με το δικό τους τρόπο έννοιες και διαδικασίες που έχουν στη διάθεσή τους.

Κατά συνέπεια κάθε ουσιαστική μάθηση προϋποθέτει τον προβληματισμό των μαθητών, διαφορετικά οι μαθητές μπορεί να μαθαίνουν Μαθηματικά χωρίς όμως να τα καταλαβαίνουν. Η γνώση των κανόνων η οποία οδηγεί σε σωστές λύσεις, δεν συνεπάγεται και κατανόηση. Τέλος, συνηθίζοντας οι μαθητές στη λύση προβλημάτων για τα οποία δεν έχουν έτοιμες διαδικασίες λύσεις, μαθαίνουν να εμπιστεύονται τη λογική τους και αναπτύσσουν αυτονομία σκέψης.

Βέβαια, επειδή υπάρχουν διαφορές στις άτυπες γνώσεις των μαθητών και στις εμπειρίες τους, είναι φυσικό να ερμηνεύουν και να λύνουν προβλήματα με διαφορετικούς τρόπους. Το ίδιο πρόβλημα μπορεί να σημαίνει διαφορετικά προβλήματα για τους μαθητές της τάξης μας. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιούμε τον όρο δραστηριότητα αντί του όρου πρόβλημα.

Η προσπάθεια μας στρέφεται στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων, των οποίων η ερμηνεία, από μαθητές που βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα εννοιολογικής ανάπτυξης, να δημιουργεί ευκαιρίες προβληματισμού, και έτσι, να διευκολύνει την προοδευτική οικοδόμηση ολοένα και πιο αφηρημένων μαθηματικών γνώσεων.

Στα πλαίσια αυτά το Π.Τ του Α.Π.Θ ανέλαβε, με την εποπτεία του καθηγητή Χατζηπαντελή Θ., την επιμόρφωση εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στο μάθημα “Στατιστική στην Εκπαίδευση”. Παράλληλα οργανώσαμε και υλοποιήσαμε κατευθυνόμενες εργασίες, για τη διδακτική προσέγγιση των εννοιών και μεθόδων της στατιστικής που διδάσκονται στο Δημοτικό Σχολείο.

Οι πιλοτικές αυτές διδασκαλίες πραγματοποιήθηκαν σε Δημοτικά Σχολεία των Νομών της Κεντρικής Μακεδονίας (Θεσσαλονίκης, Ημαθίας, Κιλκίς, Πέλλας, Πιερίας, Σερρών και Χαλκιδικής) από εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην επιμόρφωση. Η χρονική περίοδος πραγματοποίησής τους ήταν κατά τα σχολικά έτη 1997 έως 2000. Συνολικά πήραν μέρος στο πρόγραμμα αυτό περισσότεροι από 2.000 εκπαιδευτικοί που

πραγματοποίησαν στα σχολεία τους διδασκαλίες εννοιών Στατιστικής σε επιλεγμένα ή ημιεπιλεγμένα θέματα. Οι διδασκαλίες πραγματοποιήθηκαν σε όλες τις τάξεις του Δημοτικού και πήραν μέρος σε αυτές περισσότεροι από 30.000 μαθητές .

Οι εκπαιδευτικοί παράλληλα με την παρακολούθηση των μαθημάτων, με την καθοδήγησή μας, οργανώνουν κατευθυνόμενη εργασία στην τάξη τους και φροντίζουν για την ομαλή διεξαγωγή της. Η όλη διαδικασία διαρκεί 4 ή 6 διδακτικές ώρες , ανάλογα με την τάξη εφαρμογής και σχεδιάστηκε σε 3 ή 4 φάσεις όπου σε καθεμία αντιστοιχούσαν διαφορετικοί διδακτικοί στόχοι και έννοιες.

Για καθεμία από αυτές τις δραστηριότητες προέκυψε μία κοινή εργασία (project) των δασκάλων και των μαθητών .

Στη συνέχεια προχωρήσαμε στην αναλυτική αξιολόγηση των δεξιοτήτων και των τεχνικών, όπως αυτές προκύπτουν μέσα από τις εργασίες, ύστερα από την οργάνωση και υλοποίηση του κεντρικού αυτού project . Συγκεκριμένα αξιολογήθηκε:

α) Για τους εκπαιδευτικούς :

- Η γνώση τους σχετικά με τη διδακτική προσέγγιση μέσω κατευθυνόμενων δραστηριοτήτων
- Η ικανότητα στο σχεδιασμό δραστηριοτήτων και την οργάνωση της τάξης
- Η γνώση των εννοιών της Στατιστικής
- Η ικανότητα της περιγραφής της διδακτικής προσέγγισης(στόχοι- διαδικασία- αποτελέσματα)
- Ο σχολιασμός ως προς τα προβλήματα που αντιμετώπισαν κατά την υλοποίηση της εργασίας
- Προτάσεις για τη βελτίωση της διδακτικής προσέγγισης

β) Για τους μαθητές:

- Η ικανότητα να αναλύουν, να επεξεργάζονται δεδομένα

- Η κατανόηση των εννοιών
- Η ικανότητα να παρουσιάζουν με πίνακες και σχήματα τα δεδομένα
- Ο σχολιασμός και τα συμπεράσματα που προκύπτουν.
- Ο σχολιασμός για την εμπειρία και τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά την εφαρμογή της ομαδικής εργασίας.

2.1.1 Το δείγμα στην πρώτη φάση της έρευνας

Το δείγμα αποτελείται από 384 εργασίες(projects) των δασκάλων και των 6042 μαθητών τους που είχαν πραγματοποιηθεί κατά τα σχολικά έτη 1997-2000, ύστερα από τις διδασκαλίες στις αντίστοιχες τάξεις, όπως περιγράφηκε πιο πάνω. Οι εργασίες αυτές προέρχονται από όλες τις τάξεις του Δημοτικού σχολείου και από διαφορετικούς Νομούς της Κεντρικής Μακεδονίας (από αστικές ή αγροτικές περιοχές).

2.2 Ο σχεδιασμός για τον έλεγχο των γνώσεων των μαθητών σε έννοιες Στατιστικής και την πιθανή διαφοροποίησή τους μετά τη διδακτική προσέγγιση (2^η φάση της έρευνας).

Με σκοπό να διερευνήσουμε τις γνώσεις των μαθητών της Α΄ Γυμνασίου σε έννοιες της Στατιστικής, που διδάσκονται στο Δημοτικό Σχολείο και να προσδιορίσουμε την επίδραση της διδασκαλίας μέσω κατευθυνόμενων εργασιών στην απόδοσή τους, προχωρήσαμε στη 2η φάση της έρευνας τον Απρίλιο του 2001. Σχεδιάσαμε ερωτηματολόγιο-test το οποίο δόθηκε σε μαθητές της Α΄ Γυμνασίου σε περιοχές που είχε εφαρμοσθεί τα τρία προηγούμενα σχολικά έτη το πρόγραμμα διδασκαλίας εννοιών Στατιστικής μέσω κατευθυνόμενων εργασιών από κάποιους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στη διαδικασία αυτή. Οι μαθητές των εκπαιδευτικών αυτών που συμμετείχαν έμμεσα στη διαδικασία αποτελούν την πειραματική ομάδα της έρευνας και οι μαθητές των οποίων οι δάσκαλοι δεν συμμετείχαν αποτελούν την ομάδα ελέγχου. Βρέθηκαν λοιπόν μαθητές της Α΄ Γυμνασίου που αποτελούν την πειραματική ομάδα και είχαν εμπλακεί στη

διαδικασία, όταν φοιτούσαν στη Δ', Ε' και ΣΤ' τάξη του Δημοτικού σχολείου. Μερικοί από αυτούς είχαν διδαχθεί περισσότερες από μία φορές, δηλαδή σε δύο τάξεις συγχρόνως π. χ. στην Ε' και ΣΤ' τάξη.

Έγινε επιλογή των μαθητών της Α' Τάξης Γυμνασίου γιατί δεν έχουν ακόμα διδαχθεί Στατιστική στο Γυμνάσιο, άρα οι γνώσεις τους σε έννοιες Στατιστικής είναι αυτές που έχουν ήδη αποκτήσει από το Δημοτικό Σχολείο.

2.2.1 Το δείγμα στη 2^η φάση της έρευνας

Το δείγμα αποτελείται από 347 ερωτηματολόγια των μαθητών της Α' τάξης του Γυμνασίου των Νομών Ημαθίας και Πιερίας. Τα Γυμνάσια στα οποία δόθηκαν τα ερωτηματολόγια τον Απρίλιο του 2001 ανήκουν στις πρωτεύουσες των Νομών (Βέροια- Κατερίνη), αλλά και σε άλλες ημιαστικές – αγροτικές περιοχές. Η πειραματική ομάδα αποτελείται από 75 μαθητές και η ομάδα ελέγχου από 272 μαθητές.

2.3 Μέσα συλλογής δεδομένων

2.3.1 Στην 1^η φάση της έρευνας

Μετά τις διδασκαλίες των εκπαιδευτικών στα σχολεία, σχηματίζεται ένας φάκελος στον οποίο περιέχεται η εργασία των μαθητών και η αναφορά των δασκάλων. Συγκεκριμένα ο φάκελος περιέχει:

A. Όσον αφορά τους μαθητές:

1. Τα πρωτογενή δεδομένα της έρευνας
2. Τα φύλλα καταγραφής
3. Πίνακες και διαγράμματα
4. Εκθέσεις και σχολιασμούς των μαθητών

B. Όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς:

1. Την διδακτική προσέγγιση που ακολούθησε (Στόχοι, διαδικασία, αποτελέσματα.)
2. Περιγραφή του αντικειμένου που μελετήθηκε
3. Το πλαίσιο αναφοράς (Σχολείο, Τάξη , Μαθητές)

4. Τα προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εφαρμογή της εργασίας και σχολιασμό για βελτίωση της διαδικασίας.

2.3.2 Στην 2^η φάση της έρευνας

Το ερωτηματολόγιο που δόθηκε αποτελείται από 17 ερωτήσεις. Οι τρεις (3) από αυτές αναφέρονταν στην εξακρίβωση της ομάδας στην οποία ανήκουν οι μαθητές (πειραματική-ελέγχου) και στο τόπο διαμονής. Οι υπόλοιπες 14 ερωτήσεις αναφέρονται σε έννοιες της Στατιστικής που καλύπτουν την ύλη του αναλυτικού προγράμματος του Δημοτικού σχολείου. (Το ερωτηματολόγιο βρίσκεται στο παράρτημα). Αναλυτικά οι ερωτήσεις διερευνούν την κατανόηση και εμπέδωση των παρακάτω εννοιών:

1. Την ερμηνεία των γραφικών (ραβδόγραμμα-κυκλικό διάγραμμα)
2. Ομαδοποίηση τιμών σε διαστήματα
3. Μέσος όρος
4. Διάκριση μεταβλητών
5. Κατασκευή πίνακα συχνοτήτων από πρωτογενή δεδομένα
6. Επικρατούσα τιμή
7. Σχετική συχνότητα % (εύρεση ποσοστών)

Οι ερωτήσεις είναι πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης και ανάπτυξης. Στο 4^ο Κεφάλαιο, από τα δεδομένα που προέκυψαν στις δύο φάσεις της έρευνας, ορίζουμε τις μεταβλητές και γίνεται κωδικοποίηση των απαντήσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 3. Η διδακτική μας παρέμβαση μέσω δραστηριοτήτων
 - 3.1 Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων
 - 3.2 Διαμόρφωση αντικειμενικών διδακτικών στόχων
 - 3.3 Η διδακτική πορεία
 - 3.4 Στρατηγικές και τεχνικές μάθησης
 - 3.5 Εποπτικά όργανα και μέσα διδασκαλίας
 - 3.6 Η διδακτική προσέγγιση στις Α-Β τάξεις
 - 3.7 Η διδακτική προσέγγιση στις Γ-Δ τάξεις
 - 3.8 Η διδακτική προσέγγιση στις Ε-ΣΤ τάξεις

3. Η διδακτική μας παρέμβαση μέσω δραστηριοτήτων

Η διδασκαλία δεν είναι μια τυποποιημένη πράξη, είναι δημιουργία μαθητών και δασκάλων και μάλιστα μοναδική κάθε φορά. Χρειάζεται λοιπόν ένα καλό σχεδιασμό, ένα σχεδιασμό που θα επιδέχεται ευελιξία. Να δίνει τη δυνατότητα να αναλύουμε τα λάθη του μαθητή και να εντοπίζουμε τις διδακτικές του ανάγκες για να του προσφέρουμε την καλύτερη βοήθεια. Έτσι μπορούμε να δείξουμε τον προσανατολισμό των “Νέων Μαθηματικών” με την παραδοχή ότι η μάθησή τους είναι μια δραστηριότητα που οι ίδιοι οι μαθητές δημιουργούν και δεν στηρίζεται σε ένα άκρατο μιμητικό τρόπο δουλειάς.

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι, παρά τις εξελίξεις στον τομέα της Διδακτικής των Μαθηματικών, δεν υπάρχει κοινά αποδεκτή προσέγγιση, όχι μόνο στη διδακτική των Μαθηματικών, αλλά και των άλλων γνωστικών τομέων. Άλλωστε βασική προϋπόθεση για τη σημασία και την αξία κάθε διδακτικής μεθόδου είναι η σωστή και ενδεδειγμένη χρήση της. (Δανασσής – Αφεντάκης, 1991). Αυτό οφείλεται στην αδυναμία της Γνωστικής Ψυχολογίας να δώσει μία αποδεκτή ερμηνεία για το πώς μαθαίνει ο άνθρωπος και ότι η θεωρία των συνάψεων δεν απαντά ικανοποιητικά στο ζήτημα αυτό.

Στην ερευνά μας η μέθοδος διδασκαλίας δεν αποτελεί μεταβλητή. Θεωρούμε όμως σκόπιμο να αναφερθούμε συνοπτικά στην οργάνωση της διδασκαλίας, διαμόρφωση των στόχων, στα βασικά επιστημολογικά πρότυπα της διδασκαλίας των Μαθηματικών, εποπτικά μέσα διδασκαλίας και αναλυτικότερα στη δική μας διδακτική πρόταση για τη διδασκαλία.

3.1 Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων

Σχεδιάστηκαν τρεις δραστηριότητες που απευθύνονται σε όλους τους μαθητές της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Η κάθε μια απευθύνεται, σύμφωνα με την ηλικία, το γνωστικό επίπεδο των μαθητών και τους διδακτικούς στόχους σε διαφορετικές τάξεις.

Κατά το σχεδιασμό για την προσέγγιση των Στατιστικών εννοιών αντί να ζητάμε από τους μαθητές να δουλέψουν με παλιά δεδομένα, αν και αληθινά, τους αναθέτουμε να βρουν και να δημιουργήσουν τα δικά τους. Η συγκέντρωση των δεδομένων προωθεί τη μάθηση από εμπειρία και συνδέει τη διαδικασία της μάθησης με την πραγματικότητα. Είναι πολύ βασικό τα παραδείγματα να είναι πραγματικά, διότι τα υπαρκτά παραδείγματα μένουν ευκολότερα στην μνήμη των μαθητών.

Για να βοηθήσουμε τους μαθητές να αναπτύξουν στατιστικό συλλογισμό, τους αναθέσαμε με στρατηγικές ενεργητικής μάθησης να σχεδιάζουν έρευνες, να συγκεντρώνουν δεδομένα, να αναλύουν τα αποτελέσματα και να προετοιμάζουν προφορικές παρουσιάσεις και γραπτές αναφορές.

Τα θέματα που επιλέχθηκαν στις τρεις αυτές δραστηριότητες είναι:

1^η Δραστηριότητα: *«Όλα όσα θέλουμε να μάθουμε για το κοινωνικό μας περιβάλλον. Γνωρίζω την τάξη μου , παρουσιάζω τον εαυτό μου.»*

Απευθύνεται σε μαθητές της Α΄ -Β΄ τάξης, οργανώνεται σε 4 διδακτικές ώρες και συμμετείχαν 3396 μαθητές.

2^η Δραστηριότητα : *« Αλλαγές στο χώρο και το χρόνο. Παρουσίαση χαρακτηριστικών της σημερινής και της προηγούμενης γενιάς.»*

Απευθύνεται σε μαθητές της Γ΄ -Δ΄ τάξης οργανώνεται σε 4 διδακτικές ώρες και συμμετείχαν 1102 μαθητές.

3^η Δραστηριότητα : *« Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων-πληροφοριών»*

Απευθύνεται σε μαθητές της Ε΄ -ΣΤ΄ τάξης οργανώνεται σε 6 διδακτικές ώρες και συμμετείχαν 1544 μαθητές.

Πολλές έρευνες έχουν καταδείξει ότι πολλοί εκπαιδευτικοί δεν έχουν αποκρυσταλλώσει άποψη για την πορεία ανάπτυξης (φάσεις) της διδασκαλίας (Χιονίδου-Μοσκοφόγλου 2001) και συγχρόνως το σχολικό βιβλίο δε βοηθάει προς τη κατεύθυνση αυτή, παρόλο ότι από μελέτη της σύγχρονης βιβλιογραφίας προκύπτει ότι το 84% των εκπαιδευτικών στηρίζεται σε αυτό στην καθημερινή του πρακτική.(Champliss, 1992,

Wright, 1993, Mergendoller,1994). Θεωρήσαμε λοιπόν σκόπιμο να αναφερθούμε αναλυτικά στην υλοποίηση ενός παραδείγματος δραστηριότητας που πραγματοποιήσαμε αναλυτικά κατά μάθημα, αφού στις τάξεις αυτές τα σχολικά βιβλία δεν περιέχουν καμία δραστηριότητα αυτού του είδους, σχετική με τη διδασκαλία εννοιών Στατιστικής.

Αναλυτικά για κάθε μία αναφερόμαστε στις παραγράφους 3.6, 3.7 και 3.8.

3.2 Διαμόρφωση των αντικειμενικών διδακτικών στόχων

Για τον καθορισμό των αντικειμενικών στόχων λάβαμε υπόψη μας τους παρακάτω παράγοντες:

- Τους στόχους για τη διδασκαλία της Στατιστικής, όπως περιγράφονται από πολλούς διεθνείς οργανισμούς UNESCO, NCTM, ICOTS κ. ά .

- Τους στόχους για τη διδασκαλία της Στατιστικής όπως περιγράφονται στα Α.Π. της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

- Την ικανότητα των μαθητών να μαθαίνουν, σύμφωνα με τη χρονολογική τους ηλικία (Δανασσής-Αφεντάκης 1991, Παρασκευόπουλος 1985)

3.3 Η διδακτική πορεία

Ο σχεδιασμός και η εκτέλεση της διδακτικής διαδικασίας κατευθύνει το δάσκαλο και το μαθητή σε μια σειρά δράσεων, με σκοπό την κατά το δυνατόν πληρέστερη εκπλήρωση των στόχων, οι οποίοι έχουν τεθεί. Η εξέλιξη της διδακτικής μας παρέμβασης δεν εφαρμόστηκε με άκαμπτο τρόπο και πιστή τήρηση των σταδίων, τα οποία αναφέρονται. Η διδακτική παρέμβαση, η οποία έχει αποδέκτες τους μαθητές συχνά οδηγείται σε μη προβλέψιμες καταστάσεις και, μερικές φορές σε αλληλοεμπλοκή των αναφερθέντων σταδίων. Έτσι σύμφωνα με τον Dewey (1980), στο διδακτικό σχεδιασμό λάβαμε σοβαρά υπόψη το ενδεχόμενο αυτό, επιτρέποντας μεν περιθώρια ευελιξίας, φροντίζοντας δε να είναι σταθερός στο βαθμό, που να εξασφαλίζει την ομαλή εξέλιξη της διδασκαλίας. Ο

διδακτικός σχεδιασμός τον οποίο επιχειρήσαμε για την πληρέστερη επίτευξη των στόχων, περιλαμβάνει, επίσης, τις στρατηγικές μάθησης, τις μεθόδους και τα εποπτικά μέσα.

3.4 Στρατηγικές και τεχνικές μάθησης

Παραθέτουμε στη συνέχεια τις διδακτικές στρατηγικές (βασικές και ειδικότερες) και τις τεχνικές τις οποίες εφαρμόσαμε κατά τη διδακτική μας παρέμβαση. Στις **βασικές στρατηγικές** εντάσσεται:

- “ **Η μέθοδος κατευθυνόμενων εργασιών**” (**project**)
- “ **Η ανακαλυπτική μέθοδος** ”
- “**Η Κονστροκτιβιστική (constructivist) προσέγγιση διδασκαλίας και μάθησης σύμφωνα με το μοντέλο (Driver-Oldham)**

Τις βασικές αυτές στρατηγικές, τις οποίες αναλύσαμε στο θεωρητικό μέρος (Κεφάλαιο 1 παρ.1.3.2.) πλαισιώνουν κατά περίπτωση, άλλες ειδικότερες. Στη διδακτική μας πρόταση αυτές είναι:

- **Η γνωστική σύνδεση**

Η γνωστική σύνδεση, σύμφωνα με τον Ausebel, διαδραματίζει βασικότατο ρόλο στη διαδικασία της ουσιαστικής μάθησης, η οποία σημαίνει τη διαδικασία σύνδεσης των νέων δεδομένων με όσα ήδη γνωρίζει ο μαθητής. Ο ρόλος των προτέρων αντιλήψεων στη διαδικασία της μάθησης έχει επισημανθεί από πολλούς ερευνητές. Ο Ausebel επισημαίνει ότι “ο πιο σπουδαίος απλός παράγοντας που επηρεάζει τη μάθηση, είναι αυτός που ο μαθητής γνωρίζει ήδη. Εξακρίβωσε το και δίδαξε τον, σύμφωνα με αυτό” (Ausebel, 1968)

- **Ο καταιγισμός ιδεών**

Στο στάδιο της ανάδειξης των προϋπαρχουσών αντιλήψεων των μαθητών χρησιμοποιείται συχνά η στρατηγική του “ καταιγισμού ιδεών” (Brain storming). Κατά την εφαρμογή της μεθόδου αυτής, ο διδάσκων παροτρύνει τους μαθητές να δώσουν γρήγορα και ελεύθερα την απάντησή τους. Αυτό

προϋποθέτει τη δημιουργία από το διδάσκοντα κλίματος εμπιστοσύνης και αμοιβαίου σεβασμού ώστε να εκφράζονται αυθόρμητα όλες οι απόψεις, ακόμα και αν το θέμα δεν είναι γνωστό στους μαθητές.

○ **Η γνωστική σύγκρουση**

Η γνωστική σύγκρουση είναι μια στρατηγική την οποία ακολουθούν οι ψυχογνωστικές θεωρίες με εποικοδομητικό προσανατολισμό (Bertrand , 1994) . Η σύγχρονη διδακτική αντιμετωπίζει τη μάθηση ως μια διαδικασία σύγκρουσης και ενοποίησης μεταξύ αυτών τα οποία έχει το παιδί στο μυαλό του και των όσων βρίσκει και κατανοεί μέσω αυτού (Giordan 1994).

○ **Η συζήτηση.**

Η στρατηγική της συζήτησης ενθαρρύνει τους μαθητές να παρουσιάσουν και να αξιολογήσουν διαφορετικές απόψεις και στάσεις και να ανταλλάξουν ελεύθερα τις ιδέες τους. Με τον τρόπο αυτό αναπτύσσονται ικανότητες στη συνεργασία , την επικοινωνία και το σεβασμό στο διαφορετικό τρόπο σκέψης του άλλου. Στη δική μας έρευνα η συζήτηση διεξαγόταν αρχικά στην τάξη, στη συνέχεια εντός της ομάδας. Στο τέλος μετά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων κάθε ομάδας, ακολουθούσε συζήτηση και με τον συντονισμό του εκπαιδευτικού γινόταν η σύνθεση και η κατάληξη σε κάποια συμπεράσματα.

Ακολουθεί η ανάλυση συνοπτικά των κυριότερων **τεχνικών** οι οποίες στη συγκεκριμένη έρευνα εντάχθηκαν σε κάποιες από τις προαναφερθείσες στρατηγικές και είναι:

1. Η διάλεξη (lecture) είναι μια διδακτική τεχνική , η οποία πρέπει να εφαρμόζεται όσο το δυνατό λιγότερο, και μόνο όταν είναι απόλυτα αναγκαίο, ιδιαίτερα στα διδακτικά πρότυπα τα οποία εφαρμόζουμε. Πολλοί ερευνητές καταλογίζουν στη διάλεξη μείωση της προσοχής και του ενδιαφέροντος των μαθητών. Γιαννούλης Ν., (1993).

2. Οι ερωτήσεις (Questioning method) έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη διδασκαλία. Οι ερωτήσεις δεν πρέπει να έχουν ως κύριο στόχο τον

έλεγχο της κατανόησης από τους μαθητές και τη λεκτική απόδοση, αλλά να απευθύνονται με τέτοιο τρόπο , ώστε να οδηγούν στην αναζήτηση των αιτιωδών σχέσεων των εννοιών και των γεγονότων. Πρέπει, επίσης, να περιλαμβάνουν όλες τις κατηγορίες της γνωστικής περιοχής (γνώση, απομνημόνευση, κατανόηση, εφαρμογή, ανάλυση, σύνθεση, αξιολόγηση) (Κασσωτάκης 1990). Θα πρέπει, επομένως, η ερώτηση να απευθύνεται στο μαθητή περισσότερο ως εργαλείο σκέψης και λιγότερο ως μέσο αξιολόγησης.

3. **Οι Σωκρατικοί διάλογοι** είναι μια πανάρχαια εκπαιδευτική τεχνική, βασισμένη στη τέχνη του Σωκράτη να εκμαιεύει τις απόψεις των συνομιλητών του. Είναι μια διαλεκτική μέθοδος στην οποία ο διδάσκων διευκολύνει με τις κατάλληλες ερωτήσεις το συνομιλητή του να διαπιστώσει τις αντιφάσεις του και να τον οδηγήσει τελικά προς την κατεύθυνση εννοιολογικά συνεπών θεωριών. Σύμφωνα με αρκετούς ερευνητές (Η. Ματσαγγούρας 1995 κ. ά.) η τεχνική αυτή χαρακτηρίζεται ως βασικό εργαλείο για την εννοιολογική αλλαγή και αναδόμηση των προϋπαρχουσών αντιλήψεων των μαθητών. Οι ερωτήσεις πρέπει να έχουν τέτοια σειρά , ώστε η καθεμία να βασίζεται στις προηγούμενες απαντήσεις και ο μαθητής να δημιουργήσει τις ανάλογες συνδέσεις.

4. **Οι χάρτες εννοιών** (concept map) αποδίδουν τις σχηματικές αναπαραστάσεις των εννοιών και των συνδέσεων μεταξύ τους. Είναι μια πολύ χρήσιμη τεχνική η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί , τόσο από τους μαθητές στην τάξη με τη βοήθεια του διδάσκοντα, όσο και από τον ίδιο τον διδάσκοντα για το σχεδιασμό ανάλογων ενεργειών, ώστε οι μαθητές να κατακτήσουν αποτελεσματικά το γνωστικό αντικείμενο (Η. Ματσαγγούρας 1995 κ. ά.). Η στρατηγική αυτή έχει μεταγνωστικό χαρακτήρα και ενδείκνυται για την καλύτερη κατανόηση σύνθετων προβλημάτων, με πολλαπλές και μη εμφανείς συνδέσεις. Με τη χρήση της τεχνικής αυτής οι μαθητές μαθαίνουν να οργανώνουν τις έννοιες , να αναλύουν , να

αξιολογούν και να συνθέτουν τις διαθέσιμες πληροφορίες μαθαίνοντας τελικά “ πώς να μαθαίνουν” .

5. Η εργασία σε ομάδες, της οποίας η σημασία έχει επισημανθεί από τον Piaget , ο οποίος υποστήριζε ότι ένας σπουδαίος παράγοντας για την ανάπτυξη της γνώσης είναι η κοινωνικοποίηση. Αλλά και άλλοι ερευνητές (Doise-Mugny 1987 κ.ά.) έχουν αποδείξει ότι οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες επιτυγχάνουν καλύτερα αποτελέσματα, παρά όταν εργάζονται μόνοι τους. Θα πρέπει , βέβαια, για να είναι περισσότερο αποδοτική , να λαμβάνεται πρόνοια από το διδάσκοντα ως προς τον τρόπο συγκρότησής της και τη δημιουργία κατάλληλου κλίματος εμπιστοσύνης, ευθύνης και συνεργασίας μεταξύ των μελών των ομάδων.

3.5 Εποπτικά όργανα και μέσα διδασκαλίας

Τα εποπτικά όργανα και μέσα διδασκαλίας είναι θεμελιώδη συστατικά στοιχεία μια αποτελεσματικής διδασκαλίας (Westphalen 1982, UNESCO 1980). Είναι ενσωματωμένα στη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας και βοηθούν τους μαθητές στην ανάπτυξη πρακτικών ικανοτήτων και δεξιοτήτων κατά την εφαρμογή μεθόδων και τεχνικών (Χριστιάς 1992). Για κάθε μία δραστηριότητα, για την εξασφάλιση της απαραίτητης τεχνικής συνδρομής και την αποτελεσματικότερη παρουσίαση, χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικά μέσα τα οποία αποτελούν βασικό εξοπλισμό σε όλα τα σχολεία της χώρας.

1.6 Η διδακτική προσέγγιση στις A-B τάξεις

Η δραστηριότητα αυτή οργανώνεται σε 4 διδακτικές ώρες και απευθύνεται σε μαθητές των δύο πρώτων τάξεων του δημοτικού σχολείου. (Για τους μαθητές της Α΄ τάξης η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε προς το τέλος της σχολικής χρονιάς). Το θέμα της κατευθυνόμενης εργασίας δεν ήταν αυστηρά προεπιλεγμένο αλλά προέκυψε μετά από συζήτηση των δασκάλων με τους μαθητές στις τάξεις τους και σύμφωνα με τις προτιμήσεις των μαθητών, λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία και τα διδακτικά αντικείμενα που προβλέπονται από το αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου. Κάθε δάσκαλος επέλεγε σε συμφωνία με τους μαθητές εκείνα τα στοιχεία γύρω από το κεντρικό θέμα όπως **«Όλα όσα θέλουμε να μάθουμε για το κοινωνικό μας περιβάλλον. Γνωρίζω την τάξη μου , παρουσιάζω τον εαυτό μου.»**

Ενδεικτικά τα διδακτικά βήματα διδασκαλίας που ακολουθήσαμε για τους μαθητές της Α΄ - Β΄ τάξης είναι:

1. Προκαλούμε προβληματική κατάσταση. Δίνουμε στα παιδιά πράγματα που θα χρησιμοποιηθούν για τη λύση του προβλήματος. Παρουσίαση με τη κινητική δυνατότητα των παιδιών στο προαύλιο του σχολείου.
2. Μεταφορά στη σχολική τάξη, εικονική παρουσίαση στον πίνακα με τα εποπτικά υλικά που χρησιμοποίησαν.
3. Συμβολική παρουσίαση στο πίνακα των αποτελεσμάτων.
4. Οι μαθητές κάνουν διάφορες ενέργειες: Ταξινομούν, αντιστοιχίζουν, μετρούν, διακρίνουν κ.λ.π
5. Δίνονται στους μαθητές ανάλογες δραστηριότητες για να γίνει εμπέδωση. Η εργασία γίνεται σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο.
6. Βοηθούμε τα παιδιά να “ μεταγράψουν” τα πράγματα και τις ενέργειες τους με γραφικά απεικονιστικά σύμβολα.
7. Παροτρύνουμε τους μαθητές για να γίνουν πιο συνειδητές οι ενέργειες τους παροτρύνουμε να μας τις περιγράψουν προφορικά.

8. Γίνεται παρουσίαση-αξιολόγηση των εργασιών για να διαπιστωθούν τυχόν ελλείψεις και αδυναμίες των μαθητών και να γίνει ανατροφοδότηση.

Πίνακας αντικειμενικών διδακτικών στόχων

Γενικοί στόχοι	Μετρήσιμοι στόχοι
<ol style="list-style-type: none"> 1. Γνώση και κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής, μέσω της διαφορετικότητας κάθε ατόμου(Διαφορετικά χαρακτηριστικά- διαφορετικές προτιμήσεις για τις καθημερινές δραστηριότητες). 2. Συνειδητοποίηση των ειδών της μεταβλητής: ποσοτικής- ποιοτικής (αντικειμενικά μετρήσιμης- υποκειμενικά μετρήσιμης). 3. Κατανόηση της διαδικασίας συλλογής δεδομένων και μέτρησης των τιμών της μεταβλητής. 4. Κατανόηση της έννοιας της συχνότητας της μεταβλητής και της παρουσίασης με πίνακα. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να μπορούν οι μαθητές να επιλέγουν χαρακτηριστικά (μεταβλητές) για τον εαυτό τους, τους συμμαθητές τους, το κοινωνικό τους περιβάλλον και να βρίσκουν τις τιμές που πιθανόν να παίρνουν οι μεταβλητές. 2. Να μπορούν οι μαθητές να επιλέγουν μεταβλητές γύρω από το θέμα μας που θα είναι κατηγορίας ή ποσοτικές. 3. Να μπορούν να συγκεντρώνουν, ταξινομούν, καταγράφουν τις τιμές της μεταβλητής και να εκτελούν μετρήσεις. 4. Να μπορούν οι μαθητές, βάσει των μετρήσεων για κάθε μεταβλητή, να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα με πίνακα συχνοτήτων.

<p>5. Συνειδητοποίηση της ανάγκης για κωδικοποίηση των τιμών της μεταβλητής .</p>	<p>5. Να μπορούν οι μαθητές να ομαδοποιούν (όπου χρειάζεται) τις τιμές των μεταβλητών .</p>
<p>6. Κατανόηση της διαδικασίας απεικόνισης και ερμηνείας δεδομένων με σχήματα.</p>	<p>6. Να μπορούν οι μαθητές να απεικονίζουν τα δεδομένα με απλά ραβδογράμματα και να τα ερμηνεύουν.</p>
<p>7. Κατανόηση της έννοιας της επικρατούσας τιμής.</p>	<p>7. Να μπορούν οι μαθητές από το πίνακα συχνοτήτων να εντοπίζουν την επικρατούσα τιμή της μεταβλητής.</p>
	<p>8. Να κατανοούν δεδομένα προβλήματος και να εντοπίζουν τα κύρια σημεία τους.</p>
	<p>9. Να οδηγούνται σε απλές προβλέψεις, να γενικεύουν, ύστερα μόνο από επεξεργασία των δεδομένων και με την απαραίτητη επιφύλαξη.</p>
	<p>10. Να κάνουν υποθέσεις, να κατασκευάζουν</p>

	<p>προβλήματα, και να βρίσκουν τις λύσεις τους.</p> <p>11. Να καλλιεργείται κλίμα συνεργασίας μεταξύ των μαθητών και να αναπτύσσονται πρωτοβουλίες από τους ίδιους.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Η ηλικία των μαθητών μας απαιτεί διδασκαλία όχι μετωπική αλλά βιωματική, με προσέγγιση του αντικειμένου μέσα από συζήτηση, κίνηση και εικόνα.

Σχεδιασμός διδακτικής προσέγγισης

Κατά το **πρώτη στάδιο** (1 διδακτική ώρα) της διδασκαλίας για την κατανόηση ακολουθήθηκαν οι τρεις, κατά τον Bruner, φάσεις της σκέψης, η κινητική, η εικονική και η συμβολική, που συνδέονται αντίστοιχα με τα τρία χαρακτηριστικά της δομής των γνώσεων: την οικονομία, την παραγωγή και την δύναμη.

Καταρχήν οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με τα πράγματα με τη βοήθεια των κινήσεων, με αυτό τον τρόπο άντλησαν πληροφορίες και με την απεικόνιση τις παρουσίασαν με απλή μορφή. Εμφανίσθηκε εδώ το πρώτο χαρακτηριστικό της δομής, η οικονομία. Στην συνέχεια οι μαθητές εργάστηκαν με πιο προχωρημένη μορφή απεικόνισης. Προχώρησαν πιο πέρα από εκείνα που ήταν γνωστά, έκαναν υποθέσεις, έθεσαν τα προβλήματα για διερεύνηση, έκαναν συγκρίσεις. Εμφανίσθηκε εδώ το δεύτερο χαρακτηριστικό των γνώσεων, η παραγωγή. Στην συνέχεια από μια παραμορφωμένη πληροφορία έβγαλαν τα πιο ουσιαστικά στοιχεία που περιέχονται σ' αυτήν. Εργάστηκαν με τη βοήθεια συμβόλων και έδωσαν

πληροφορίες με την δύναμη της γλώσσας . Εμφανίσθηκε έτσι και το τρίτο χαρακτηριστικό της δομής των γνώσεων, η δύναμη.

Στο **δεύτερο στάδιο** (3 διδακτικές ώρες) για την αφομοίωση των εννοιών ακολουθήθηκαν στρατηγικές ενεργητικής μάθησης. Ο Piaget αναφέρει ότι η διαδικασία αφομοίωσης αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα. Ο ρόλος του δασκάλου στη διαδικασία αυτή είναι:

- Η ετοιμασία ποικίλων δραστηριοτήτων που θα βοηθήσει τους μαθητές να αντιληφθούν τις έννοιες.
- Δημιουργία κατάλληλου περιβάλλοντος για παροχή ευκαιριών με δραστηριότητες
- Καθοδήγηση των μαθητών για να οικοδομήσουν έννοιες στηριζόμενοι στις άτυπες γνώσεις τους.

Τους ανατέθηκε να σχεδιάσουν την έρευνα, να επιλέξουν τις μεταβλητές, να συλλέξουν, να καταγράψουν και να επεξεργασθούν τα δεδομένα και στο τέλος να προετοιμάσουν γραπτές αναφορές και να δώσουν προφορικές παρουσιάσεις. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές εργαζόμενοι ατομικά και συνεργατικά αυτενεργούν και η μάθηση αποβαίνει βιωματική. Στη δεύτερη αυτή φάση ήταν πλέον ικανοί να δουλέψουν αφαιρετικά, εφόσον μέσα από την προηγούμενη διαδικασία είχαν βιώσει τη γνώση και τους ήταν πιο εύκολο να την ανακαλέσουν και να ανταποκριθούν σ' αυτά που ζητούσαμε.

Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν

1. Καρτέλες από χαρτόνι, μακρόστενες και τετράγωνες.
2. κιμωλίες άσπρες και χρωματιστές.
3. Μπογιές
4. Χαρτοταινία.
5. Κύβοι Unifix
6. Διαφανοσκόπιο (overhead projector)- διαφάνειες.
7. Απλά φύλλα καταγραφής - συγκεντρωτικά φύλλα .
8. Φάκελος συλλογής και παρουσίασης των δεδομένων.

Αναλυτική παρουσίαση κατά μάθημα

Μάθημα 1^ο

Αντικείμενο: Εισαγωγή στις βασικές έννοιες : μεταβλητή-είδη μεταβλητής-συχνότητα, γραφική παρουσίαση με πίνακες και απλά σχήματα.

Συνολικός χρόνος: Μία διδακτική ώρα

Διδακτικό πρότυπο: Καθοδηγούμενη ανακάλυψη-εποικοδομητική προσέγγιση.

Διδακτικές στρατηγικές: Διάλεξη, συζήτηση

Διδακτικές τεχνικές : Διδακτική προσέγγιση σε τρία στάδια κινητικό, εικονικό, συμβολικό, ερωτήσεις, Σωκρατικοί διάλογοι.

Εποπτικά μέσα: Κύβοι Unifix, καρτέλες από χαρτόνι , κιμωλίες διαφόρων χρωμάτων, χαρτοταινία.

Στόχοι:

- Να αντιληφθούν οι μαθητές την έννοια της μεταβλητής, την ποικιλία των μορφών με την οποία εμφανίζεται μία μεταβλητή.
- Να αντιληφθούν και να κατανοήσουν τα είδη των μεταβλητών ποιοτική-ποσοτική (αντικειμενικά μετρήσιμες-υποκειμενικά μετρήσιμες) και την έννοια της συχνότητας.
- Να αντιληφθούν τη δυνατότητα παρουσίασης με πίνακες και σχήματα

Πορεία της διδασκαλίας

Διέγερση ενδιαφέροντος-Προετοιμασία

Η πρώτη προσέγγιση σχεδιάστηκε με τη μορφή παιχνιδιού, ο Froebel προώθησε την ιδέα ότι η παιγνιώδης μορφή διδασκαλίας συμβιβάζεται άριστα με την παιδική ψυχοσύνθεση και ότι η εκπαίδευση και η διδασκαλία πρέπει απαραίτητα να ξεκινούν από το ενδιαφέρον και τα κίνητρα του μαθητή.

Προκαλούμε τους μαθητές να μας απαντήσουν: Ποια εποχή του έτους προτιμούν, ποια ομάδα υποστηρίζουν, πόσα αδέρφια έχουν, το ύψος τους κ.λ.π. Αφήνουμε να διαπιστώσουν ότι όλοι δεν έχουν τις ίδιες προτιμήσεις, τα ίδια ενδιαφέροντα, το ίδια χαρακτηριστικά. Για κάθε μεταβλητή που επιλέγουν, τους ρωτάμε να απαντήσουν για τις πιθανές τιμές τους και μέσα από συζήτηση προσπαθούμε να εντοπίσουν τις διαφορές ανάμεσά τους. Τους αναφέρουμε τη διάκριση σε ποιοτικές –ποσοτικές μεταβλητές και αναφέρουμε παραδείγματα για κάθε μία από αυτές.

Κινητική φάση

Με αφορμή τη διαφωνία των μαθητών για το ποιο παιχνίδι προτιμούν να παίξουν κατά την διάρκεια του διαλείμματος, πήραμε την ευκαιρία για την παρουσίαση ενός παραδείγματος εννοιών Στατιστικής και προτείναμε μια συζήτηση πάνω σ αυτό το θέμα, που όπως ξέραμε ενδιέφερε όλους.

Στην ερώτησή μας ποιο παιχνίδι θα ήθελε ο καθένας ή καθεμία να παίξουν στα διαλείμματα όλοι "εν χορώ" προσπαθούσαν να πουν την άποψή τους. Επειδή, όπως αφήσαμε να διαπιστώσουν, δεν έχουν όλοι τις ίδιες προτιμήσεις, τα ίδια ενδιαφέροντα, προτείναμε να πουν μερικά παιχνίδια τα οποία θα γράφαμε σε μακρόστενες καρτέλες από χαρτόνι. Προέκυψαν πέντε απαντήσεις που αντιπροσώπευαν τα παρακάτω παιχνίδια: βόλεϊ, κυνηγητό, ποδόσφαιρο, μήλα και κρυφτό. Δόθηκαν οι πέντε καρτέλες σε πέντε μαθητές αντίστοιχα οι οποίοι επιλέχτηκαν τυχαία, μοιράσαμε κύβους unifix του ιδίου χρώματος για τα παιδιά με τις ίδιες προτιμήσεις και ανακοινώσαμε πως θα βγαίναμε στην αυλή να παίζουμε. Όταν βρεθήκαμε στην αυλή σχηματίσαμε με κιμωλία διαφορετικού χρώματος πέντε κύκλους στο χώρο της αυλής. Είπαμε: Όσοι προτιμούν το «βόλεϊ» να μπουν στον πρώτο κύκλο και να αφήσουν την αντίστοιχη καρτέλα ακριβώς μπροστά τους, όσοι το «κυνηγητό» στο δεύτερο κύκλο κ.ο.κ. Σχηματίστηκαν πέντε κύκλοι που είχαν 7,6,10,2,3 μαθητές. Τοποθέτησαν τους κύβους μπροστά τους, τον ένα πάνω στον άλλο. Ζητήσαμε μετά την προσοχή τους γιατί θα παίζαμε κάποιο παιχνίδι. Ήταν έτοιμοι να ακούσουν

τους κανόνες του. «Μ ένα σφύριγμα θα έβγαιναν από τους κύκλους και θα σκόρπιζαν στην αυλή, με δύο σφυρίγματα θα έρχονταν ξανά στον κύκλο τους, με τρία , θα έβγαιναν από αυτούς και θα στέκονταν ο ένας πίσω από τον άλλο. Έκαναν συγκρίσεις ανάμεσα στους κύκλους, στους κύβους, και στις ανθρώπινες γραμμές. Ποιος κύκλος έχει περισσότερους μαθητές, ποιος λιγότερους, πόσους περισσότερους ή λιγότερους. Ποια ανθρώπινη γραμμή είναι μακρύτερη ποια κοντύτερη, αντιστοιχίες ανάμεσα στα παιδιά, στους κύκλους και τις γραμμές, στους κύβους κλπ. Αφού παίξαμε το παιχνίδι δυο τρεις φορές μπαίνοντας μέσα στους κύκλους και κάνοντας γραμμές έξω από αυτά, είπαμε πως καιρός ήταν να συνεχίσουμε το παιχνίδι στην τάξη, από όπου θα μεταφέραμε όσα κάναμε στην αυλή . Είχαμε τελειώσει την κινητική φάση, κατά την οποία οι μαθητές μας ήρθαν σε επαφή με τα πράγματα με την βοήθεια των κινήσεων. Είχαμε το πρώτο χαρακτηριστικό της δομής της γνώσης, την οικονομία.

Φάση ανάδειξης και αναδόμησης προυπαρχουσών ιδεών (Εικονική φάση)

Μπαίνοντας στην τάξη ζωγραφίσαμε στον πίνακα πέντε κύκλους. Κάτω από τον καθένα κολλήσαμε από μια καρτέλα , που έγραφε το όνομα ενός παιχνιδιού και δώσαμε στους μαθητές από ένα τετράγωνο χαρτόνι για να ζωγραφίσουν τον εαυτό τους. Με μικρά γράμματα έγραψαν και το όνομά τους επάνω για να μη μπερδευτούν. Αφού ζωγράρισαν τα χαρτόνια τους, έβαλαν από πίσω λίγη χαρτοταινία και παρακινήθηκαν να τα κολλήσουν στο σχοινί που αντιπροσώπευε το παιχνίδι που προτιμούσαν. Κατόπιν έγιναν συγκρίσεις και από αυτές γεννήθηκαν προβλήματα που ζητούσαν λύσεις και συζητήθηκαν τρόποι για τη διερεύνησή τους. Π.χ. προτιμούν πάντοτε όλα τα παιδιά πιο πολύ το ποδόσφαιρο ή προτιμούν και άλλοι λιγότερο το κρυφό και τα μήλα; Πώς μπορούμε να το βρούμε; Μήπως αν φέρναμε πληροφορίες για τις προτιμήσεις των συμμαθητών μας της διπλανής τάξης; Εδώ προχωρήσαμε πιο πέρα από τα γνωστά, κάναμε υποθέσεις. Είχαμε το δεύτερο χαρακτηριστικό, την παραγωγή.

Φάση εφαρμογής (Συμβολική φάση)

Κατόπιν είπαμε πως κάθε ζωγραφισμένο παιδί μπορεί να αναπαρασταθεί με μια οριζόντια γραμμούλα την οποία θα γράψαμε δίπλα από το κύκλο σε ένα ορθογώνιο καρτελάκι. Δείξαμε τον τρόπο για μία περίπτωση και για όλα τα υπόλοιπα κλήθηκαν οι μαθητές να τα φτιάξουν. Τους φάνηκε πολύ εύκολο και διασκεδαστικό.

Συνεχίζοντας, είπαμε πως μπορούμε να συμμαζέψουμε τα αποτελέσματα για να κάνουμε οικονομία στο χώρο. Γράψαμε τα παιχνίδια το ένα κάτω από το άλλο και δίπλα αντί για τις ζωγραφισμένες καρτέλες σημειώσαμε μόνο τις γραμμούλες. Για να μην είναι και οι γραμμούλες απλωμένες «χώρια», μπορούμε να τις ενώσουμε. Δείξαμε πως τις 2, τις 3, κλπ. Το βρήκαν πολύ διασκεδαστικό, «οι μαγικές γραμμούλες» και τα «μαγικά κουτάκια» σχολίασε ένας μαθητής, «αγαπημένα αδελφάκια» σχολίασε ένας άλλος. Έτσι προέκυψε ο παρακάτω πίνακας, που είπαμε πως οι μεγάλοι τον λένε πίνακα συχνοτήτων. Και του οποίου το όνομα γράψαμε όπως πιο κάτω.

Πίνακας 1

1	Βόλεϊ	7
2	Κυνηγητό	6
3	Ποδόσφαιρο	10
4	Μήλα	2
5	Κρυφτό	3
	Σύνολο	28

Προσθέσαμε τους αριθμούς και βρήκαμε 28, έτσι διαπίστωσαν ότι δεν είχαμε κάνει λάθος στην καταγραφή. Οι κύκλοι σβήστηκαν, μοιράστηκαν οι καρτέλες. Συνεχίζοντας, στερεώσαμε δύο σχοινιά στον πίνακα κάθετα μεταξύ τους. Στον οριζόντιο γράψαμε τα παιχνίδια και στον κάθετο

καλέσαμε του μαθητές να κολλήσουν ο καθένας τη ζωγραφισμένη κάρτα του, στο παιχνίδι της προτίμησής του.

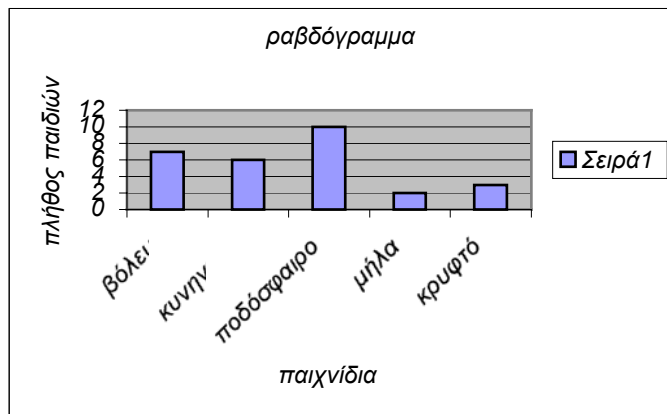
Στη συνέχεια είπαμε πως μπορούμε να πάρουμε τις καρτέλες αλλά προηγουμένως, για να ξέρουμε μέχρι ποιόν αριθμό φτάνουν οι προτιμήσεις μας θα κάνουμε το περίγραμμα κάθε στήλης από καρτέλες με κιμωλία. Οι άξονες αντικαταστάθηκαν από γραμμές φτιαγμένες από κιμωλία και οι καρτέλες βγήκαν, αφού πρώτα κάναμε το περίγραμμά τους. Προέκυψε το παρακάτω ραβδόγραμμα, το οποίο παρακινήσαμε να χρωματίσουν με κιμωλίες και από πάνω γράψαμε τη λέξη "ραβδόγραμμα" έτσι όπως το λένε οι μεγάλοι.

Η όλη προηγούμενη δουλειά είχε σκοπό τη σχηματοποίηση των δεδομένων, που είναι ένα είδος γλώσσας, με την οποία κατορθώνουν οι μαθητές να βγάζουν έξω από μια παραφορτωμένη πληροφορία τα πιο ουσιαστικά στοιχεία που περιέχονται σ αυτή . Έτσι οι μαθητές μπορούν να εκφρασθούν άνετα με τη χρήση συμβόλων και δίνουν άμεσες πληροφορίες με τη χρήση της γλώσσας. Έχουμε εδώ το τρίτο χαρακτηριστικό της δομής των γνώσεων, τη δύναμη.

Φάση ανασκόπησης

Στον πίνακα ήταν τώρα ο πίνακας συχνοτήτων και το ραβδόγραμμα (σχήμα 1). Ζητήσαμε να μας διαβάσουν πρώτα τον πίνακα και στη συνέχεια διάβασαν το ραβδόγραμμα με μεγάλη άνεση και η όλη διαδικασία χαροποίησε τους μαθητές .

Σχήμα 1



Μάθημα 2^ο

Αντικείμενο: Συλλογή και οργάνωση πληροφοριών

Συνολικός χρόνος: Μία διδακτική ώρα

Διδακτικό πρότυπο: Εποικοδομητική προσέγγιση με στοιχεία καθοδηγούμενης ανακάλυψης.

Διδακτικές στρατηγικές: Συζήτηση, Γνωστική σύνδεση, Καταιγισμός ιδεών.

Διδακτικές τεχνικές: Εργασία σε ατομικό επίπεδο, Σωκρατικοί διάλογοι

Εποπτικά μέσα: Διαφανοσκόπιο (overhead projector), φύλλα καταγραφής.

Στόχοι:

- Να αντιληφθούν οι μαθητές τη δύναμη της πληροφορίας και την ανάγκη συλλογής πληροφοριών για τη μελέτη ενός θέματος.
- Να αντιληφθούν και να κατανοήσουν τη διαδικασία και τα μέσα για τη συλλογή πληροφοριών.
- Να μπορούν οι μαθητές να καταγράφουν τις πληροφορίες σε φύλλα καταγραφής
- Να κατανοήσουν τις μεταβλητές και τη διαφοροποίησή τους σε ποιοτικές-ποσοτικές.

Πορεία διδασκαλίας

Διέγερση ενδιαφέροντος-Προετοιμασία

Προβάλλουμε στους μαθητές διαφάνειες με πληροφορίες (καταιγισμός ιδεών) για το σχολείο τους, τη πόλη τους κ.λ.π. Καλούμε τους μαθητές να τις παρατηρήσουν και με ερωτήσεις, Σωκρατικούς διάλογους, προκαλούμε να μας πουν τρόπους με τους οποίους μπορούμε να τις συλλέξουμε. Στη συνέχεια προιδεάζουμε τους μαθητές σχετικά με το τι πρόκειται να επακολουθήσει, λέγοντάς τους ότι (με την ανάλογη καλλιέργεια δημιουργία κλίματος ασφάλειας και εμπιστοσύνης) θα εφαρμόσουμε τη διαδικασία για τη συλλογή και οργάνωση των πληροφοριών που μας ενδιαφέρουν.

Φάση ανάδειξης και αναδόμησης των προυπαρχουσών ιδεών:

Με τη χρήση κατάλληλων διδακτικών τεχνικών (Σωκρατικοί διάλογοι, γνωστικές συνδέσεις), κατευθύνουμε τους μαθητές να επιλέξουν μεταβλητές με τις οποίες θα ήθελαν να μετρήσουμε τις προτιμήσεις της τάξης . Οι μεταβλητές είναι σχετικές με το θέμα “παρουσιάζω τον εαυτό μου, γνωρίζω τη τάξη μου, το κοινωνικό μου περιβάλλον”. Επιλέγουμε μετά από συζήτηση μεταβλητές αντικειμενικά μετρήσιμες (αριθμός αδελφών, ύψος κλπ) και μεταβλητές υποκειμενικά μετρήσιμες (αγαπημένο φαγητό, αγαπημένο πρόσωπο κλπ). Υπολογίζουμε να επιλέξουν τόσες μεταβλητές ώστε αν χωριστεί η τάξη σε ομάδες των 4 ατόμων να αντιστοιχούν σε κάθε ομάδα τουλάχιστον 2 μεταβλητές. Δηλαδή σε 20 μαθητές, άρα 5 ομάδες επιλέγουμε 10 μεταβλητές τουλάχιστον.

Φάση εφαρμογής

Προκαλούμε στη συνέχεια τη συλλογή των στοιχείων σε ατομικό επίπεδο. Έχουμε φροντίσει να φτιάξουμε φύλλα καταγραφής τα οποία μοιράζουμε στους μαθητές. Κάθε παιδί γράφει στο φύλλο καταγραφής τις μεταβλητές που επιλέξαμε και δίπλα από κάθε μια γράφει τα στοιχεία που επιλέξαμε για τον εαυτό του, το περιβάλλον του. Κατευθύνουμε τους μαθητές να τα συμπληρώσουν σωστά.

Φάση ανασκόπησης

Καλούμε τους μαθητές να ξανακοιτάξουν τις απαντήσεις τους στα φύλλα καταγραφής και τους βοηθούμε να συμπληρώσουν τυχόν ελλείψεις. Στο τέλος της ώρας συγκεντρώνουμε τα στοιχεία και τα ταξινομούμε.

Μάθημα 2^ο**ΑΠΛΟ ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ Α/Α.....**

ΜΑΘΗΜΑ:.....

ΤΑΞΗ:....

ΟΝΟΜΑ:.....

ΤΜΗΜΑ:.....

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

Αγαπημένη μουσική	
Χρώμα μαλλιών	
Ύψος	
Εποχή γέννησης	
Αγαπημένο ζώο	
Αριθμός αδελφών	
Βάρος	
Αγαπημένο μάθημα	
Εργασία του πατέρα	
Τι αγοράζεις από το Κυλικείο;	

Μάθημα 3^ο

Αντικείμενο: Επεξεργασία-παρουσίαση δεδομένων.

Συνολικός χρόνος: Δύο διδακτικές ώρες.

Διδακτικό πρότυπο: Επικοινωνιακή προσέγγιση με στοιχεία καθοδηγούμενης ανακάλυψης.

Διδακτικές στρατηγικές : Συζήτηση, Γνωστική σύνδεση.

Διδακτικές τεχνικές: Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία

Εποπτικά μέσα: Απλά φύλλα καταγραφής, συγκεντρωτικά φύλλα, φύλλα μετρήσεων.

Στόχοι:

- Κατανόηση της διαδικασίας επεξεργασίας των πληροφοριών.
- Καταγραφή πρωτογενών δεδομένων σε συγκεντρωτικά φύλλα καταγραφής.
- Δημιουργία πινάκων με τις συχνότητες
- Παρουσίαση με απλά σχήματα (Ραβδόγραμμα).
- Απόκτηση ικανότητας για συνεργασία.
- Απόκτηση ικανοτήτων για παρουσίαση των εργασιών τους.

Πορεία της διδασκαλίας

Διέγερση ενδιαφέροντος-προετοιμασία

Καλούμε τους μαθητές να κάνουν προβλέψεις-υποθέσεις για τα αποτελέσματα που πιθανόν να προκύψουν από τις πληροφορίες που έχουμε συλλέξει. Γίνεται κατανοητό ότι θα πρέπει να γίνει επεξεργασία στις πληροφορίες για να βρεθεί ένα αποτέλεσμα για όλα αυτά.

Φάση ανάδειξης και αναδόμησης των προυπαρχουσών ιδεών:

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 4 ατόμων η καθεμιά. Η κάθε ομάδα περιελάμβανε αντιπροσωπευτικό δείγμα της τάξης, δηλαδή «καλούς» και «λιγότερο καλούς» μαθητές.

Μετά από συζήτηση στις μεταβλητές που έχουν πολλές τιμές και της ανάδειξης της ανάγκης για περιορισμό, τους προτείνουμε να κάνουν

ομαδοποίηση ώστε να μη παρουσιάζονται πολλές κατηγορίες (αν π.χ. μετρήσουμε το ύψος καλό είναι να ομαδοποιήσουμε τις τιμές σε ψηλός μέτριος , κοντός) κλπ .

Έχουμε φροντίσει να φωτοτυπήσουμε τα φύλλα καταγραφής (τόσες φορές όσες οι ομάδες που σχηματίζονται) που είχαμε συλλέξει την προηγούμενη ημέρα και να τα μοιράσουμε στις ομάδες. Η καθεμία ομάδα θα ασχοληθεί με δύο μεταβλητές διαφορετικής κατηγορίας (ποιοτική- ποσοτική). Συγκεκριμένα θα κάνουν ομαδοποίηση των τιμών για τις μεταβλητές που χρειάζεται στα απλά φύλλα καταγραφής. Θα έχουμε προετοιμάσει και φωτοτυπήσει τα συγκεντρωτικά φύλλα καταγραφής τα οποία μοιράζουμε στις ομάδες.

Φάση εφαρμογής

Καλούμε τους μαθητές να μεταφέρουν τα στοιχεία από τα απλά φύλλα καταγραφής στα συγκεντρωτικά φύλλα και να συμπληρώσουν τα φύλλα μετρήσεων για δύο μεταβλητές η κάθε ομάδα.

Στη συνέχεια τους εξηγούμε τον τρόπο για την κατασκευή ενός πίνακα συχνοτήτων και ενός ραβδογράμματος για καθεμία από τις δύο μεταβλητές με τις οποίες είχε ασχοληθεί η κάθε ομάδα.

Ακολούθησε η παρουσίαση στην τάξη του τρόπου δουλειάς της κάθε ομάδας, εξηγήθηκαν οι πίνακες και τα ραβδογράμματα, διατυπώθηκαν συμπεράσματα. Στη Α΄ Τάξη η επεξεργασία και η παρουσίαση σε μεγάλο βαθμό γίνεται με τη βοήθειά μας. Ανακοινώνουμε τα συμπεράσματα και προκαλούμε συζήτηση για το σχολιασμό τους. Στη Β΄ τάξη η επεξεργασία και η παρουσίαση γίνεται από τα παιδιά. Στη συνέχεια καλούνται να βρίσκουν αθροίσματα , να βρίσκουν διαφορές, να κάνουν εξισωτικές ενέργειες.

Φάση ανασκόπησης

Συγκρίνουμε τα αποτελέσματα με αυτά που πιθανολογούσαμε ότι θα προκύψουν, διασταυρώνουμε τα στοιχεία. Προκαλούμε τους μαθητές να

παρουσιάσουν προφορικά την όλη διαδικασία και να σχολιάσουν τις εντυπώσεις τους.


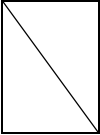
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟ ΦΥΛΛΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ

Ομάδα:.....

A/A	Αγαπημένη μουσική;	Χρώμα μαλλιών;	Ύψος;	Εποχή Γέννησης;	Αγαπημένο ζώο;	Αριθμός αδελφών;	Βάρος	Αγαπημένο μάθημα;	Εργασία του πατέρα	Τι αγοράζεις από κυλικείο;
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

ΦΥΛΛΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΟΜΑΔΑ:.....

	Μετρήσεις	Συχνότητα
Μεταβλητή 1	III 	4
Μεταβλητή 2 (ομαδοποιημένες τιμές)	IIII 	5

3.7 Η διδακτική προσέγγιση στις Γ-Δ τάξεις

Η δραστηριότητα αυτή οργανώνεται σε 4 διδακτικές ώρες και απευθύνεται σε μαθητές της Γ-Δ Τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Το θέμα της κατευθυνόμενης εργασίας δεν ήταν αυστηρά προεπιλεγμένο αλλά προέκυψε μετά από συζήτηση των δασκάλων με τους μαθητές στις τάξεις τους και σύμφωνα με τις προτιμήσεις των μαθητών, λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία και τα διδακτικά αντικείμενα που προβλέπονται από το αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου. Κάθε δάσκαλος επέλεγε σε συμφωνία με τους μαθητές εκείνα τα στοιχεία γύρω από το κεντρικό θέμα όπως **«Αλλαγές στο χώρο και στο χρόνο. Παρουσίαση των προτιμήσεων της σημερινής και της προηγούμενης γενιάς.»**

Ενδεικτικά τα διδακτικά βήματα διδασκαλίας που ακολουθήσαμε για τους μαθητές της Γ-Δ τάξης είναι:

1. Προκαλούμε προβληματική κατάσταση. Προβάλλουμε στη τάξη διαφάνειες με πίνακες που δείχνουν τις αλλαγές που έχουν συντελεσθεί στη πόλη τους με τη πάροδο των χρόνων, στοιχεία από άλλες πόλεις.
2. Επιλογή μετά από συζήτηση των χαρακτηριστικών (μεταβλητών) που θα μετρηθούν-καταγραφούν (Δυνατότητα επιλογής από άλλα μαθήματα π.χ. Ιστορία, Γεωγραφία κ.ά.)
3. Σχεδιασμός για τη συλλογή πληροφοριών που αλλάζουν με το χρόνο και το χώρο.
4. Οι μαθητές κάνουν διάφορες ενέργειες: Ανατρέχουν στις πηγές για τη συλλογή πληροφοριών, ταξινομούν, αντιστοιχίζουν, μετρούν, διακρίνουν κ.λ.π.
5. Για να γίνουν πιο συνειδητές οι ενέργειες των μαθητών, τους παροτρύνουμε να μας τις περιγράψουν προφορικά.
6. Βοηθούμε τα παιδιά να “ μεταγράψουν” τα πράγματα και τις ενέργειες τους με γραφικά απεικονιστικά σύμβολα.

7. Δίνονται στους μαθητές ανάλογες δραστηριότητες για να γίνει εμπέδωση. Η εργασία γίνεται σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο.
8. Γίνεται παρουσίαση-αξιολόγηση των εργασιών για να διαπιστωθούν τυχόν ελλείψεις και αδυναμίες των μαθητών και να γίνει ανατροφοδότηση

Πίνακας αντικειμενικών διδακτικών στόχων

Γενικοί στόχοι	Μετρήσιμοι στόχοι
<ol style="list-style-type: none"> 1. Γνώση και κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής, μέσω της διαφορετικότητας κάθε ατόμου(Διαφορετικά χαρακτηριστικά- διαφορετικές προτιμήσεις για τις καθημερινές δραστηριότητες). 2. Συνειδητοποίηση των ειδών της μεταβλητής: ποσοτικής- ποιοτικής (αντικειμενικά μετρήσιμης- υποκειμενικά μετρήσιμης). 3. Κατανόηση της διαδικασίας συλλογής δεδομένων και μέτρησης των τιμών της μεταβλητής. 4. Κατανόηση της έννοιας της συχνότητας της μεταβλητής και της παρουσίασης με πίνακα. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Να μπορούν οι μαθητές να επιλέγουν χαρακτηριστικά (μεταβλητές) από το κοινωνικό τους περιβάλλον που αλλάζουν στο χρόνο και το χώρο. 2. Να μπορούν οι μαθητές να επιλέγουν μεταβλητές γύρω από το θέμα μας που θα είναι κατηγορίας ή ποσοτικές. 3. Να μπορούν οι μαθητές να συγκεντρώνουν, ταξινομούν, καταγράφουν τις τιμές της μεταβλητής και να εκτελούν μετρήσεις. 4. Να μπορούν οι μαθητές βάσει των μετρήσεων για κάθε μεταβλητή, να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα με πίνακα συχνότητων.

<p>5. Συνειδητοποίηση της ανάγκης για κωδικοποίηση των τιμών της μεταβλητής .</p>	<p>5. Να μπορούν οι μαθητές να ομαδοποιούν (όπου χρειάζεται) τις τιμές των μεταβλητών .</p>
<p>6. Κατανόηση της απεικόνισης δεδομένων με σχήματα</p>	<p>6. Να μπορούν οι μαθητές να απεικονίζουν τα δεδομένα με απλά ραβδογράμματα και να τα ερμηνεύουν.</p>
<p>7. Κατανόηση της έννοιας της επικρατούσας τιμής, μέσης τιμής.</p>	<p>7. Να μπορούν οι μαθητές από το πίνακα συχνοτήτων να εντοπίζουν την επικρατούσα τιμή της μεταβλητής και να βρίσκουν τη μέση τιμή.</p>
	<p>8. Να κατανοούν δεδομένα προβλήματος και να εντοπίζουν τα κύρια σημεία τους.</p>
	<p>9. Να οδηγούνται σε απλές προβλέψεις, να γενικεύουν, ύστερα μόνο από επεξεργασία των δεδομένων και με την απαραίτητη επιφύλαξη.</p>
	<p>10. Να κάνουν υποθέσεις, κατασκευάζουν προβλήματα, και να</p>

	<p>βρίσκουν τις λύσεις τους.</p> <p>11. Να καλλιεργείται κλίμα συνεργασίας μεταξύ των μαθητών και να αναπτύσσονται πρωτοβουλίες από τους ίδιους.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Η ηλικία των μαθητών μας απαιτεί διδασκαλία όχι μετωπική αλλά βιωματική, με προσέγγιση του αντικειμένου μέσα από συζήτηση, κίνηση και εικόνα.

Σχεδιασμός της διδακτικής προσέγγισης

Παρουσίαση-Παράδειγμα (1 διδακτική ώρα)

Επιλέγουμε μετά από συζήτηση κάποια μεγέθη- πίνακες από το κοινωνικό περιβάλλον του σχολείου. Σχολιάζουμε την αλλαγή των χαρακτηριστικών στο χρόνο και το τόπο. Τι συμβαίνει σήμερα, τι συνέβαινε την εποχή τη δική μας. Ποια από τα χαρακτηριστικά από αυτά θεωρούν σημαντικά ώστε να τα καταγράψουμε και να παρακολουθήσουμε τις αλλαγές τους. Μπορούμε να δώσουμε παραδείγματα από την Ιστορία, Γεωγραφία ή άλλα μαθήματα.

Γενίκευση –επιλογή στοιχείων (1 διδακτική ώρα)

Σε αυτή τη διδακτική ώρα επιλέγονται μετά από συζήτηση οι μεταβλητές που θα μετρηθούν-καταγραφούν. Επιλέγουμε από όλα τα είδη των μεταβλητών(κατηγορίας –διάταξης-ποσοτικές), μεταβλητές υποκειμενικά μετρήσιμες και αντικειμενικά μετρήσιμες. Σχεδιάζουμε ερωτηματολόγιο για τη συλλογή πληροφοριών από διαφορετικούς τόπους και σε διαφορετικό χρόνο. (Π.χ. ερωτηματολόγιο που θα απευθύνεται στους γονείς τους και στους ίδιους ή σε μαθητές από σχολεία σε άλλους νομούς για τη κατανόηση των αλλαγών αυτών. Καταλήγουμε στο φύλλο καταγραφής όπου υπάρχουν

οι μεταβλητές που θα μετρηθούν με βάση τα στοιχεία από τα ερωτηματολόγια.

Επεξεργασία –Παρουσίαση (2 διδακτικές ώρες)

Σε αυτές τις δύο διδακτικές ώρες τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες και επεξεργάζονται από τα φύλλα καταγραφής 2 μεταβλητές. Έχουμε φροντίσει να ομαδοποιήσουμε τις μεταβλητές που χρειάζεται και σε κάθε ομάδα να αντιστοιχούν μεταβλητές κατηγορίας και ποσοτικές. Η κάθε ομάδα φτιάχνει ένα πίνακα συχνότητας και ένα ραβδόγραμμα για κάθε μεταβλητή. Επιπλέον γράφουν και σχολιάζουν απλά τις διαφορές που εντόπισαν στην αλλαγή του χρόνου και του τόπου.(π.χ. συγκριτική παρουσίαση του "τότε οι γονείς", "τόρα οι μαθητές").

Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν

1. Διαφανοσκόπιο (overhead projector)- διαφάνειες, έντυπα με πίνακες και σχήματα.
2. Ερωτηματολόγιο, απλά φύλλα καταγραφής - συγκεντρωτικά φύλλα .
3. Φάκελος συλλογής και παρουσίασης των δεδομένων

Αναλυτική παρουσίαση κατά μάθημα

Μάθημα 1^ο

Αντικείμενο: Έννοια πληθυσμού και δείγματος έρευνας, έννοια της μεταβλητής και αλλαγές της στο χρόνο και το χώρο.

Συνολικός χρόνος: 1 διδακτική ώρα

Διδακτικό πρότυπο: Εποικοδομητική προσέγγιση με στοιχεία καθοδηγούμενης ανακάλυψης.

Διδακτικές στρατηγικές: Συζήτηση, γνωστική σύνδεση, καταγισμός ιδεών.

Διδακτικές τεχνικές: Σωκρατικοί διάλογοι, ομαδοσυνεργατική διδασκαλία.

Εποπτικά μέσα: Διαφανοσκόπιο (overhead projector), διαφάνειες.

Στόχοι:

- Να κατανοήσουν ότι όλοι οι μαθητές δεν έχουν τις ίδιες προτιμήσεις, δεν έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά. Ότι αυτά τα

χαρακτηριστικά αλλάζουν από περιοχή σε περιοχή και από γενιά σε γενιά.

- Να κατανοήσουν την έννοια του πληθυσμού και του δείγματος στην έρευνα.
- Να κατανοήσουν την έννοια της μεταβλητής και τις κατηγορίες της (ποιοτικές- ποσοτικές).
- Να αντιληφθούν τον τρόπο παρουσίασης πληροφοριών με πίνακες διπλής εισόδου και απλά σχήματα.
- Να κατανοήσουν και να βρίσκουν τη συχνότητα-σχετική συχνότητα μεταβλητής και απλά μέτρα θέσης (επικρατούσα τιμή- μέσο όρο).

Πορεία της διδασκαλίας

Διέγερση ενδιαφέροντος-προετοιμασία

Προβάλλουμε στους μαθητές διαφάνειες με πίνακες και σχήματα που αναφέρονται σε μεταβλητές που αλλάζουν με το χρόνο και το χώρο π.χ. τον αριθμό των αφίξεων επιβατών στο αεροδρόμιο της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών του έτους, τη μεταβολή στο σύνολο των μαθητών του σχολείου στη διάρκεια των τριών τελευταίων ετών. Προκαλούμε συζήτηση με αφορμή τις πληροφορίες αυτές

Φάση ανάδειξης και αναδόμησης των προυπαρχουσών ιδεών

Με τη χρήση κατάλληλων διδακτικών τεχνικών (Σωκρατικοί διάλογοι, γνωστικές συνδέσεις) καλούμε τους μαθητές να αναφέρουν από τις εμπειρίες τους μεταβλητές με την ίδια συμπεριφορά στο χρόνο και το χώρο. Αξιοποιούμε τις αναφορές στο βιβλίο των Μαθηματικών αλλά και άλλων γνωστικών αντικειμένων. Για τη Γ΄ τάξη από το μάθημα "Μελέτη Περιβάλλοντος" " Η πόλη άλλοτε και τώρα, τι μας άφησαν οι παλιότεροι ", από τον πίνακα του βιβλίου " Εμείς και ο κόσμος" της Γ΄ τάξης σελ. 153 στον οποίο φαίνονται οι διαφορές στο ύψος που έχουν τα αγόρια και τα κορίτσια σε ηλικία 8 και 9 χρόνων, από το ίδιο βιβλίο σελ 146 όπου

παρουσιάζονται οι αλλαγές που συμβαίνουν στη φύση κατά τους διάφορους μήνες του χρόνου. Για τη Δ΄ τάξη Από το βιβλίο των μαθηματικών (2^ο τεύχος) στις σελίδες 114,115,116 με τις απογραφές πληθυσμού από το 1981 έως 1991. Με αφορμή τα στοιχεία αυτά τους προκαλούμε να μας πουν αν μπορούμε να γενικεύσουμε κάποια συμπεράσματα, οπότε αναφερόμαστε στην έννοια του δείγματος και του πληθυσμού. Κατευθύνουμε τους μαθητές ώστε να αναφέρονται σε όλα τα είδη των μεταβλητών ποιοτικές –ποσοτικές. Από τους πίνακες βρίσκουμε τη συχνότητα, σχετική συχνότητα. Τους καλούμε να μας αναφέρουν την επικρατούσα τιμή, όπως εκείνοι τη διαισθάνονται, και με συζήτηση καταλήγουμε στο τρόπο υπολογισμού της, όμοια και για τη μέση τιμή.

Φάση εφαρμογής

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 4 ατόμων η καθεμιά. Η κάθε ομάδα περιελάμβανε αντιπροσωπευτικό δείγμα της τάξης, δηλαδή «καλούς» και «λιγότερο καλούς» μαθητές. Μοιράζουμε σε κάθε ομάδα ένα πίνακα με μεταβλητές όσες και οι ομάδες που σχηματίστηκαν και αναθέτουμε σε κάθε ομάδα να βρίσκει τη συχνότητα ,σχετική συχνότητα και τα μέτρα θέσης που έχουμε αναφέρει για κάθε μία μεταβλητή.

Φάση ανασκόπησης

Προκαλούμε τους μαθητές να ανακοινώσουν τα αποτελέσματα που προέκυψαν και να τα σχολιάσουν.

Μάθημα 2^ο

Αντικείμενο: Σχεδιασμός για τη συλλογή και οργάνωση πληροφοριών.

Συνολικός χρόνος: 1 διδακτική ώρα

Διδακτικό πρότυπο: Εποικοδομητική προσέγγιση με στοιχεία καθοδηγούμενης ανακάλυψης.

Διδακτικές στρατηγικές: Συζήτηση, γνωστική σύνδεση, καταγισμός ιδεών.

Διδακτικές τεχνικές: Σωκρατικοί διάλογοι

Εποπτικά μέσα: Διαφανοσκόπιο (overhead projector), διαφάνειες.

Στόχοι:

- Να αντιληφθούν οι μαθητές τη δύναμη της πληροφορίας και την ανάγκη συλλογής πληροφοριών για τη μελέτη ενός θέματος.
- Να αντιληφθούν και να κατανοήσουν οι μαθητές τη διαδικασία και τα μέσα για τη συλλογή πληροφοριών.
- Να κατανοήσουν την έννοια του πληθυσμού και του δείγματος στην έρευνα.
- Να μπορούν οι μαθητές να σχηματίζουν απλό ερωτηματολόγιο για να καταγράψουν πληροφορίες από διαφορετικό τόπο και χρόνο.

Πορεία της διδασκαλίας

Διέγερση ενδιαφέροντος-προετοιμασία

Προκαλούμε τους μαθητές να γίνουν οι ίδιοι ερευνητές για τις αλλαγές που έφερε ο χρόνος στη δική τους οικογένεια, στο περιβάλλον τους. Τους αναφέρουμε ότι με την εργασία αυτή θα παρουσιάσουν και θα συγκρίνουν στοιχεία από τη δική τους παιδική ηλικία και τη παιδικά ηλικία των γονιών τους, στοιχεία που θα διατηρηθούν στη ιστορία με λόγο, σχήμα και θα γίνουν αντικείμενα μελέτης και έρευνας από τις επόμενες γενιές.

Φάση ανάδειξης και αναδόμησης των προυπαρχουσών ιδεών

Συζητούμε και σχεδιάζουμε τον τρόπο συλλογής των πληροφοριών από τους ίδιους και τους γονείς τους. Επιλέγουν με τη προτροπή μας μεταβλητές όλων των ειδών που θα ήθελαν να μελετήσουν και που αλλάζουν στο χρόνο και το χώρο. Συνολικά επιλέγουμε τουλάχιστον 10 μεταβλητές.

Καταλήγουμε σε ένα φύλλο καταγραφής- ερωτηματολόγιο όπου έχουμε διατυπώσει με σαφήνεια τις ερωτήσεις για τους ίδιους και τις αντίστοιχες για τους γονείς τους.

Φάση εφαρμογής

Τους μοιράζουμε απλά φύλλα καταγραφής που έχουμε φροντίσει να ετοιμάσουμε. Τους αναθέτουμε να συμπληρώσουν στα απλά φύλλα καταγραφής τα στοιχεία τους και τις μεταβλητές που έχουν επιλεγεί. Επίσης απαντούν σε δύο από τις μεταβλητές του ερωτηματολογίου που

αντιστοιχούν στους ίδιους. Για τις υπόλοιπες μεταβλητές που αντιστοιχούν στους ίδιους και στους γονείς τους ανέλαβαν την υποχρέωση να τα συμπληρώσουν στο σπίτι και να τα φέρουν για επεξεργασία στο επόμενο μάθημα.

Φάση ανασκόπησης

Προκαλούμε τους μαθητές να παρουσιάσουν προφορικά την όλη διαδικασία και να την σχολιάσουν.

Μάθημα 3^ο

Αντικείμενο: Επεξεργασία-παρουσίαση δεδομένων.

Συνολικός χρόνος: 2 διδακτικές ώρες

Διδακτικό πρότυπο: Εποικοδομητική προσέγγιση με στοιχεία καθοδηγούμενης ανακάλυψης.

Διδακτικές στρατηγικές: Συζήτηση, γνωστική σύνδεση, καταγισμός ιδεών.

Διδακτικές τεχνικές: Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία

Εποπτικά μέσα: Απλά φύλλα καταγραφής, συγκεντρωτικά φύλλα μετρήσεων και καταγραφής.

Στόχοι:

- Κατανόηση της διαδικασίας επεξεργασίας πληροφοριών
- Καταγραφή πρωτογενών δεδομένων σε συγκεντρωτικά φύλλα καταγραφής.
- Κατανόηση του τρόπου παρουσίασης πληροφοριών με πίνακες διπλής εισόδου και απλά σχήματα.
- Κατανόηση και ικανότητα εύρεσης της συχνότητας-σχετικής συχνότητας μεταβλητής και απλά μέτρα θέσης (επικρατούσα τιμή-μέσο όρο).
- Απόκτηση ικανότητας στη συνεργασία και στην παρουσίαση των εργασιών τους.

Πορεία της διδασκαλίας

Διέγερση ενδιαφέροντος-προετοιμασία

Οι μαθητές έχουν συγκεντρώσει ένα όγκο πληροφοριών από τις απαντήσεις τις δικές τους και των γονιών τους στο ερωτηματολόγιο. Τους καλούμε να κάνουν προβλέψεις-υποθέσεις για τα αποτελέσματα που πιθανόν να προκύψουν από τις πληροφορίες που έχουν συλλέξει. Γίνεται κατανοητό ότι θα πρέπει να γίνει επεξεργασία στις πληροφορίες για να βρεθεί απάντηση στα ερωτήματα που προκύπτουν.

Φάση ανάδειξης και αναδόμησης των προυπαρχουσών ιδεών

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των τεσσάρων ή πέντε μαθητών η καθεμία. Η κάθε ομάδα περιλαμβάνει αντιπροσωπευτικό δείγμα της τάξης, δηλαδή, "καλούς" και "λιγότερους καλούς" μαθητές. Γίνεται συζήτηση ανάμεσα στους μαθητές των ομάδων για τον τρόπο επεξεργασίας και παρουσίασης των αποτελεσμάτων. Με την παρέμβαση τη δική μας ανατίθενται ρόλοι και αρμοδιότητες στους μαθητές. Μετά από συζήτηση, γίνεται κατανοητό ότι για τις μεταβλητές που έχουν πολλές τιμές είναι αναγκαίο να γίνει ομαδοποίηση, ώστε να μη παρουσιάζονται πολλές κατηγορίες. Δίνουμε οδηγίες για την κωδικοποίηση των τιμών.

Φάση εφαρμογής

Έχουμε φροντίσει να φωτοτυπήσουμε όλα τα ερωτηματολόγια, τα απλά φύλλα καταγραφής και τα συγκεντρωτικά. Τα μοιράζουμε στους μαθητές κάθε ομάδας. Καλούμε τους μαθητές σύμφωνα με τις οδηγίες που έχουν δοθεί να κωδικοποιήσουν τις τιμές των μεταβλητών, όπου χρειάζεται και να μεταφέρουν τις τιμές στα φύλλα καταγραφής. Καλούμε να μεταφέρουν τα στοιχεία από τα απλά φύλλα καταγραφής στα συγκεντρωτικά φύλλα καταγραφής. Αναθέτουμε σε κάθε ομάδα να κάνει τις μετρήσεις για δύο τουλάχιστον μεταβλητές. Τους εξηγούμε τον τρόπο παρουσίασης με απλούς πίνακες συχνοτήτων, πίνακες διπλής εισόδου και με σχήματα (ραβδογράμματα). Η κάθε ομάδα κατασκευάζει για δύο μεταβλητές τους

πίνακες και τα ραβδογράμματα που της αντιστοιχούν. Ακολουθεί η παρουσίαση στην τάξη, από τον εκπρόσωπο κάθε ομάδας, των αποτελεσμάτων και προκαλούμε συζήτηση για το σχολιασμό τους.

Φάση ανασκόπησης

Προκαλούμε τους μαθητές να σχολιάσουν προφορικά και γραπτά την όλη διαδικασία και να διατυπώσουν τις προτάσεις τους. Συγκρίνουμε τα αποτελέσματα με αυτά που πιθανολογούσαμε και κάνουμε προτάσεις για ανάλογες μελέτες.

3.8 Η διδακτική προσέγγιση στις Ε-ΣΤ τάξεις

Η δραστηριότητα αυτή οργανώνεται σε 6 διδακτικές ώρες και απευθύνεται σε μαθητές της Ε-ΣΤ Τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Το θέμα της κατευθυνόμενης εργασίας δεν ήταν αυστηρά προεπιλεγμένο αλλά προέκυψε μετά από συζήτηση των δασκάλων με τους μαθητές στις τάξεις τους και σύμφωνα με τις προτιμήσεις των μαθητών, λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία και τα διδακτικά αντικείμενα που προβλέπονται από το αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου. Κάθε δάσκαλος επέλεγε σε συμφωνία με τους μαθητές εκείνα τα στοιχεία γύρω από το κεντρικό θέμα όπως **«Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων και πληροφοριών.»**

Ενδεικτικά τα διδακτικά βήματα διδασκαλίας που ακολουθήσαμε για τους μαθητές της Ε-ΣΤ τάξης είναι:

1. Προκαλούμε προβληματική κατάσταση. Προβάλλουμε στην τάξη διαφάνειες με πληροφορίες από το άμεσο περιβάλλον, από έντυπα, βιβλία και άλλες πηγές.
2. Επιλογή μετά από συζήτηση των χαρακτηριστικών (μεταβλητών) που θα μετρηθούν-καταγραφούν (Δυνατότητα επιλογής από άλλα μαθήματα π.χ. Ιστορία, Γεωγραφία, Εμείς και ο Κόσμος, Αγωγή Υγείας κ.ά.)
3. Σχεδιασμός για τη συλλογή πληροφοριών σε μια χρονική περίοδο.
4. Οι μαθητές κάνουν διάφορες ενέργειες: Ανατρέχουν στις πηγές για τη συλλογή πληροφοριών, ταξινομούν, αντιστοιχίζουν, μετρούν, διακρίνουν κ.λ.π.
5. Για να γίνουν πιο συνειδητές οι ενέργειες των μαθητών, τους παροτρύνουμε να μας τις περιγράψουν προφορικά.
6. Βοηθούμε τα παιδιά να “ μεταγράψουν” τα πράγματα και τις ενέργειές τους με γραφικά απεικονιστικά σύμβολα.
7. Δίνονται στους μαθητές ανάλογες δραστηριότητες για να γίνει εμπέδωση. Η εργασία γίνεται σε ατομικό και συλλογικό επίπεδο.

8. Γίνεται παρουσίαση-αξιολόγηση των εργασιών για να διαπιστωθούν τυχόν ελλείψεις και αδυναμίες των μαθητών και να γίνει ανατροφοδότηση

Πίνακας αντικειμενικών διδακτικών στόχων

	Γενικοί στόχοι	Μετρήσιμοι στόχοι
1	Γνώση και κατανόηση της έννοιας της μεταβλητής,	Να μπορούν οι μαθητές να επιλέγουν χαρακτηριστικά (μεταβλητές)
2	Συνειδητοποίηση των ειδών της μεταβλητής: ποσοτικής-ποιοτικής (αντικειμενικά μετρήσιμης-υποκειμενικά μετρήσιμης).	Να μπορούν οι μαθητές να επιλέγουν μεταβλητές γύρω από το θέμα μας που θα είναι κατηγορίας ή ποσοτικές.
3	Συνειδητοποίηση της ανάγκης για το σχεδιασμό έρευνας με σκοπό τη συλλογή πληροφοριών.	Να μπορούν οι μαθητές να σχεδιάζουν τους τρόπους για τη συλλογή πληροφοριών.
4	Κατανόηση της διαδικασίας συλλογής δεδομένων και μέτρησης των τιμών των μεταβλητών.	Να μπορούν οι μαθητές να συγκεντρώνουν, ταξινομούν, καταγράφουν τις τιμές της μεταβλητής και να εκτελούν μετρήσεις.
5	Γνώση των πηγών πληροφόρησης (πρόσβαση στη βιβλιοθήκη, σε έντυπα ή κατασκευή ερωτηματολογίου για τη συλλογή πληροφοριών από το άμεσο περιβάλλον κλπ)	Να μπορούν οι μαθητές βάσει των μετρήσεων για κάθε μεταβλητή, να παρουσιάζουν τα αποτελέσματα με πίνακα συχνοτήτων.
6	Κατανόηση της έννοιας της συχνότητας της μεταβλητής και της παρουσίασης με πίνακα.	Να μπορούν οι μαθητές να ομαδοποιούν (όπου χρειάζεται) τις τιμές των μεταβλητών
7	Συνειδητοποίηση της ανάγκης για κωδικοποίηση των τιμών της μεταβλητής .	Να μπορούν οι μαθητές να απεικονίζουν τα δεδομένα με απλά ραβδογράμματα και να τα ερμηνεύουν.
8	Κατανόηση της διαδικασίας απεικόνισης και ερμηνείας δεδομένων με σχήματα.	Να μπορούν οι μαθητές από το πίνακα συχνοτήτων να εντοπίζουν την επικρατούσα τιμή της μεταβλητής και να βρίσκουν τη μέση τιμή.
9	Κατανόηση της έννοιας της	Να κατανοούν δεδομένα

	επικρατούσας τιμής, μέσης τιμής	προβλήματος και να εντοπίζουν τα κύρια σημεία τους.
10	Να οδηγούνται σε απλές προβλέψεις, να γενικεύουν, ύστερα μόνο από επεξεργασία των δεδομένων και με την απαραίτητη επιφύλαξη.	Να κάνουν υποθέσεις, κατασκευάζουν προβλήματα, και να βρίσκουν τις λύσεις τους.
11		Να καλλιεργείται κλίμα συνεργασίας μεταξύ των μαθητών και να αναπτύσσεται πρωτοβουλίες από τους ίδιους.

Σχεδιασμός της διδακτικής προσέγγισης αναλυτικά κατά μάθημα

1^η Μέρα (1 διδακτική ώρα)Σχεδιασμός για τη συλλογή πληροφοριών

(παράδειγμα): Έγινε μια πρώτη συζήτηση για την οργάνωση και τη διαδικασία της δραστηριότητας.. Αναφερθήκαμε στη σπουδαιότητα της έρευνας και στις απαιτήσεις της. Συζητήσαμε τους τρόπους και τις πηγές άντλησης πληροφοριών. Μετά από συζήτηση έγινε επιλογή του θέματος: «**Διατροφικές συνήθειες των μαθητών του Δημοτικού Σχολείου**» καθώς και για τα πιθανά αποτελέσματα, αφού ειπώθηκαν κάποιες προβλέψεις για αυτά.

2^η Μέρα (1 διδακτική ώρα): Κατά την διάρκεια της ώρας κάνουμε και πάλι συζήτηση για τη σοβαρότητα που απαιτεί κάθε τέτοια διαδικασία, αφού απ' αυτή θα διεξαχθούν σημαντικά αποτελέσματα- πορίσματα που πιθανόν ν' ανακοινωθούν και σε κάποιο φορέα που μελετά τις διατροφικές συνήθειες των μαθητών του Δημοτικού της Ελλάδας. Τους εξηγούμε τις έννοιες «μεταβλητή», «είδη μεταβλητών» με παραδείγματα. Επιλέγουμε μεταβλητές με τις οποίες θα ασχοληθούμε. Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι για τη καταγραφή είναι αναγκαίο να συμπληρώσουν το φύλλο Πρωτογενών Δεδομένων, το οποίο και διανέμουμε στους μαθητές (Παράρτημα Α). Δίνονται και γραπτές οδηγίες για τον τρόπο συμπλήρωσής

του. Απορίες που προκύπτουν, ιδιαίτερα αδύνατων μαθητών, επιλύονται είτε από το δάσκαλο είτε από τα ίδια τα παιδιά.

3^η Μέρα (1 διδακτική ώρα): Συγκεντρώνουμε τα φύλλα πρωτογενών δεδομένων, τους δίνουμε ένα κωδικό αριθμό και κάνουμε έναν έλεγχο για πιθανά λάθη. Στη συνέχεια τους μοιράζουμε το έντυπο της κωδικοποίησης και τις οδηγίες του, εξηγώντας και προφορικά. Αποφασίζουμε να μην κωδικοποιήσει ο καθένας το δικό του, αλλά να αλλάξουν μεταξύ τους, ώστε να γίνει πιο ενδιαφέρον. Αν κάποια παιδιά δυσκολευτούν αρκετά, λόγω του πλήθους των μεταβλητών, με παρέμβαση του εκπαιδευτικού, ή συνήθως συμμαθητή τους, ολοκληρώνουμε τη κωδικοποίηση που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Στη φάση αυτή κάνουμε τον τελικό έλεγχο των φύλλων καταγραφής και με τη βοήθεια του προγράμματος Excel βγάζουμε τα αποτελέσματα για να μπορούμε να ελέγξουμε και να διορθώσουμε την επόμενη φορά πιθανά λάθη στη συμπλήρωση των πινάκων των μεταβλητών.

4^η Μέρα (1 διδακτική ώρα): Χωρίζουμε τους μαθητές σε ισοδύναμες ομάδες των 3-4 ατόμων. Σε κάθε ομάδα δίνεται ένα πακέτο φύλλων καταγραφής, καθώς και δύο πίνακες με τις μεταβλητές που θα συσχετίσουν. Στη φάση αυτή χρησιμοποιούν μικρά κομπιούτερ-υπολογιστές για τον υπολογισμό των πράξεων, αφού στόχος δεν είναι να εξασκηθούν οι μαθητές σ' αυτές.

5^η Μέρα (1 διδακτική ώρα): Δίνουμε έξι συγκεντρωτικούς πίνακες συσχετισμού των μεταβλητών και καλούμε τις ομάδες να κατασκευάσουν τα διαγράμματα. Τους δείχνουμε αρκετά διαγράμματα από διάφορες έρευνες που έχουμε συγκεντρώσει ως διδακτικό υλικό, τους εξηγούμε με ποιόν τρόπο μπορούν να τα διαβάζουν και αφήνουμε στην κρίση τους την επιλογή του τύπου που θα χρησιμοποιήσουν. Παροτρύνουμε, έμμεσα όμως, να χρησιμοποιήσουν ραβδογράμματα και κυκλικά διαγράμματα. Εξασκούμε τους μαθητές στην εύρεση του μέσου όρου και της επικρατούσας τιμής. Τους παροτρύνουμε να διαβάζουν τα ραβδογράμματα

και να επαληθεύουν με τους πίνακες διπλής εισόδου. Η κάθε ομάδα βγάζει συμπεράσματα , τα καταγράφουν και τα παρουσιάζουν στις υπόλοιπες. Σχολιάζουν τα αποτελέσματα

6^η Μέρα (1 διδακτική ώρα): Επισκεπτόμαστε την αίθουσα Η.Υ. που διαθέτει το σχολείο και δείχνουμε πως όλη αυτή η δουλειά μπορεί να διεξαχθεί και με Η.Υ . Στη συνέχεια ζητούμε ατομικά πλέον να γράψουν μία έκθεση σχετικά με τη διεξαγωγή της δραστηριότητας, τη διαδικασία, τις δυσκολίες, τη δυνατότητα επανάληψης έρευνας, τη δυνατότητα χρήσης και σε άλλα μαθήματα. Τέλος τους εξηγούμε ότι μέσα από αυτή τη διαδικασία διδάχτηκαν έννοιες της Στατιστικής και τους παραπέμπουμε στο 2^ο τεύχος του βιβλίου των μαθηματικών για να εντοπίσουν την ύλη που διδάχτηκαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 4. Τα ευρήματα της έρευνας
- 4.1 Ορισμός των μεταβλητών για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές, όπως προκύπτουν μετά την αξιολόγηση των εργασιών (1^η φάση της έρευνας).
- 4.2 Ορισμός των μεταβλητών που προκύπτουν από το ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους μαθητές.(2^η φάση της έρευνας).
- 4.3 Οι μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης για τη διερεύνηση των υποθέσεων της έρευνας.

A ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

- 4.4 Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία για τις Α- Β τάξεις.

- 4.4.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση

- 4.4.2 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών με τις ανεξάρτητες

- 4.4.2.1 Διερεύνηση των μεταβλητών με την τάξη

- 4.4.2.2 Διερεύνηση των μεταβλητών με το μέγεθος της τάξης

- 4.4.2.3 Διερεύνηση των μεταβλητών με την περιοχή

- 4.4.3 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών

- 4.5 Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία για την Γ-Δ τάξεις.

- 4.5.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση

- 4.5.2 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών με τις ανεξάρτητες

- 4.5.2.1 Διερεύνηση των μεταβλητών με την τάξη

- 4.5.2.2 Διερεύνηση των μεταβλητών με το μέγεθος της τάξης

- 4.5.2.3 Διερεύνηση των μεταβλητών με την περιοχή

- 4.5.3 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών

- 4.6 Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία για τις Ε-ΣΤ τάξεις.

- 4.6.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση

- 4.6.2 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών με τις ανεξάρτητες

4.6.2.1 Διερεύνηση των μεταβλητών με την τάξη

4.6.2.2 Διερεύνηση των μεταβλητών με το μέγεθος της τάξης

4.6.2.3 Διερεύνηση των μεταβλητών με την περιοχή

4.6.3 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών

Β ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.7 Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τον έλεγχο της διαφοροποίησης των γνώσεων στη πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου(2^η φάση της έρευνας.

4.7.1 Ανάλυση για την ανίχνευση διαφορών στην απόδοση των δύο ομάδων.

4.7.2 Διαφοροποίηση της απόδοσης ως προς την ομάδα και την περιοχή

4.7.3 Διαφοροποίηση στην πειραματική ομάδα ως προς την τάξη διδασκαλίας.

4. Τα ευρήματα της έρευνας

4.1 Ορισμός των μεταβλητών για τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές, όπως προκύπτουν μετά την αξιολόγηση των εργασιών.(1^η φάση της έρευνας).

A. Ανεξάρτητες μεταβλητές

1.Τάξη(class)

Η διδασκαλία με τη μέθοδο δραστηριοτήτων πραγματοποιήθηκαν σε όλες τις τάξεις του δημοτικού Α, Β, Γ, Δ, Ε, ΣΤ και κωδικοποιήθηκαν σε 1, 2, 3, 4, 5, 6 αντίστοιχα. Επειδή όμως σε κάθε τάξη το γνωστικό επίπεδο των μαθητών είναι διαφορετικό, όπως υπάρχουν και διαφορετικά διδακτικά αντικείμενα και άλλοι διδακτικοί στόχοι, σύμφωνα με το Αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου, η μεταβλητή αυτή είναι χωρισμένη σε 3 βασικές κατηγορίες 1-2 (Α΄ -Β΄ τάξη), 3-4 (Γ΄- Δ΄ τάξη) και 4-5 (Ε΄- ΣΤ΄ τάξη). Άλλωστε τα θέματα στις δραστηριότητες που ανατέθηκαν στους μαθητές είναι κοινά για τις τρεις αυτές κατηγορίες.

2. Μέγεθος Τάξης (κατηγορία τάξης)

Με σκοπό να διερευνηθεί αν το πλήθος των μαθητών της τάξης επηρεάζει την απόδοση των δασκάλων και των μαθητών οι τάξεις χωρίστηκαν σε 2 ομάδες αυτές που είχαν πλήθος μαθητών έως 20 και αυτές που είχαν μεγαλύτερο. Στη έρευνα αναφέρονται έως 20 και 21 και πάνω .

3. Περιοχή(area)

Οι διδασκαλίες έγιναν στη Βόρεια Ελλάδα και συγκεκριμένα στους Νομούς Ημαθίας, Πιερίας, Σερρών, Πέλλας, Θεσσαλονίκης, Χαλκιδικής .Ορισμένες από αυτές έγιναν σε σχολεία που βρίσκονται σε πρωτεύουσες Νομών (Αστικές περιοχές) και άλλες σε Ημιαστικές ή αγροτικές Περιοχές των Νομών αυτών. Στην έρευνα αναφέρονται ως Αστικά και ως Ημιαστικά-Αγροτικά.

B. Εξαρτημένες μεταβλητές

Μέσα από μια διαδικασία βασισμένη σε αυστηρώς ποσοτικά κριτήρια οι εργασίες αυτές αξιολογήθηκαν με αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας ποσοτικής κλίμακας από ένα (1) έως πέντε (5). Στη συνέχεια για λόγους χρηστικούς οι ποσοτικές αυτές μεταβλητές που δημιουργήθηκαν ταξινομήθηκαν σε 5 διακριτές τάξεις δημιουργώντας μια ποιοτική κλίμακα βαθμών τις οποίες χαρακτηρίσαμε ως “Δεν υπάρχει”, “Μέτρια”, “Σχεδόν καλά”, “Καλά”, “Πολύ καλά”.

1. Εκπαιδευτικών

Από τη μελέτη των εργασιών των εκπαιδευτικών ορίστηκαν οι παρακάτω μεταβλητές που αναφέρονται στην ικανότητά του στον σχεδιασμό, την υλοποίηση της εργασίας, στην περιγραφή της διδακτικής προσέγγισης που ακολούθησε (στόχους- διαδικασία-αποτελέσματα)

1. Πλαίσιο(frame)

Από τη μελέτη του φακέλου του εκπαιδευτικού αξιολογούμε την πλήρη περιγραφή όσον αφορά το σχολείο, τον αριθμό των τμημάτων και των τάξεων που έχει, τη περιοχή όπου βρίσκεται, στοιχεία κοινωνικά-οικονομικά της περιοχής και ιδιαίτερα για το τμήμα εφαρμογής. Την περίοδο εφαρμογής (ημερομηνία), την αναφορά στην ύλη που έχει διδαχθεί στα μαθηματικά έως την περίοδο εφαρμογής και την ικανότητα κατανόησης και χειρισμού από μέρους των μαθητών απλών αριθμητικών πράξεων.

2. Περιγραφή(descr)

Από τη μελέτη του φακέλου του εκπαιδευτικού αξιολογούμε την πλήρη περιγραφή για τον τρόπο διδασκαλίας, αναλυτικά για κάθε ημέρα και ώρα διδασκαλίας και το αντικείμενο που μελετήθηκε.

3. Γνωστικά(gnostika)

Από τις εκθέσεις των εκπαιδευτικών αξιολογήθηκε η γνώση των εννοιών της στατιστικής, η γνώση τους σχετικά με τη διδακτική προσέγγιση μέσω κατευθυνόμενων εργασιών, οι ιδιαίτεροι διδακτικοί στόχοι σε κάθε φάση της έρευνας, η σωστή συγκρότηση των ομάδων και η δυνατότητα χρησιμοποίησης Η/Υ για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων στους μαθητές

4. Μεθοδολογία(method)

Από την εργασία των δασκάλων αξιολογήθηκε η ικανότητα των εκπαιδευτικών στο σχεδιασμό και την οργάνωση της τάξης για την συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση, χωρισμός της εργασίας σε 3 ή 4 φάσεις, ανάθεση εργασιών για ατομική - ομαδική εργασία σε κάθε φάση.

5. Επισήμανση προβλημάτων(problem)

Αξιολογήθηκε η αναφορά των δασκάλων στην ύπαρξη προβλημάτων κατά την υλοποίηση της εργασίας, τυχόν εμπειρίες που είχαν, καθώς και προτάσεις για εφαρμογή της διδακτικής προσέγγισης μέσω δραστηριοτήτων.

2. Μαθητών

Από την μελέτη των εργασιών των μαθητών έχουμε τις παρακάτω μεταβλητές που αφορούν την κατανόηση των εννοιών , την ικανότητα να αναλύουν, να επεξεργάζονται, να σχολιάζουν, όπως και την ανταπόκρισή τους στην διδακτική μέθοδο project.

1. Μετρήσεις(measures)

Από τον έλεγχο των πρωτογενών δεδομένων αξιολογούμε κατά πόσο έγινε κατανοητή η έννοια της μέτρησης και τον τρόπο παρουσίασης των μετρήσεων. Στην έρευνα αναφέρεται ως μέτρα.

2. Κωδικοποίηση(coding)

Από τον έλεγχο στα φύλλα καταγραφής αξιολογήθηκε αν έγινε κωδικοποίηση των τιμών των μεταβλητών. Στην έρευνα αναφέρεται ως κωδικοποίηση.

3. Πίνακες συχνοτήτων διπλής εισόδου(table)

Αξιολογήθηκε η κατασκευή πινάκων διπλής εισόδου από τους μαθητές, όπως προκύπτουν από τα φύλλα καταγραφής. Η μεταβλητή αυτή δεν ορίζεται για την Α' - Β' τάξη.

4. Διαγράμματα(freq)

Αξιολογήθηκε η επεξεργασία των μαθητών από τα φύλλα καταγραφής για την κατασκευή διαγραμμάτων (ιστογράμματα – κυκλικά διαγράμματα) .

Επίσης αξιολογήθηκε ο σχολιασμός και τα συμπεράσματα που προκύπτουν βάσει αυτών.

5. Έκθεση-Παρουσίαση

Αξιολογήθηκε η έκθεση στην οποία περιγράφουν την εμπειρία που απέκτησαν από την ομαδική δουλειά, τη συνεργασία με τους συμμαθητές τους και τυχόν προβλήματα που συνάντησαν. Στην έρευνα αναφέρεται ως **Παρουσίαση**. Η μεταβλητή αυτή δεν ορίζεται για την Α' - Β' τάξη.

4.2 Ορισμός των μεταβλητών που προκύπτουν από το ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους μαθητές (2^η φάση της έρευνας).

Για να ελεγχθούν οι υποθέσεις της έρευνας στη δεύτερη φάση, ορίστηκαν οι εξής μεταβλητές:

A. Ανεξάρτητες μεταβλητές

1. Περιοχή

Ορισμένοι από τους μαθητές έχουν ως τόπο διαμονής την πρωτεύουσα του Νομού (Αστική περιοχή) και άλλοι διαμένουν σε ημιαστική ή αγροτική περιοχή. Έγινε κωδικοποίηση των αποτελεσμάτων σε 0 και 1 αντίστοιχα.

2. Ομάδα

Ζητήθηκε από τους μαθητές να απαντήσουν αν είχαν διδαχθεί τις έννοιες της Στατιστικής μέσω δραστηριοτήτων. Έγινε κωδικοποίηση των αποτελεσμάτων σε 0 αν δεν είχαν διδαχθεί και σε 1 διαφορετικά.

3. Τάξη

Για τους μαθητές της ομάδας 1 ζητήθηκε να αναφέρουν επιπλέον την τάξη ή τις τάξεις στις οποίες είχαν διδαχθεί με τη συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση δηλαδή στη Δ, Ε, ΣΤ τάξη. Η κωδικοποίηση έγινε για τη μη συμμετοχή στην αντίστοιχη τάξη με 0 ή αλλιώς σε 1.

B. Εξαρτημένες μεταβλητές

Κάθε μια από τις 14 ερωτήσεις του διαγνωστικού τεστ κωδικοποιήθηκε σε μια δίτιμη μεταβλητή η οποία παίρνει την τιμή 1 αν απαντήθηκε σωστά και 0 αν απαντήθηκε λάθος. Οι ερωτήσεις αναφέρονται στην κατανόηση ή μη

των παρακάτω γνωστικών εννοιών της Στατιστικής που διδάχθηκαν σύμφωνα με το ισχύον Αναλυτικό πρόγραμμα.

1. Τρεις ερωτήσεις (v1,v2,v3) αναφέρονται στην ερμηνεία γραφικών. Δόθηκε στους μαθητές ένα ραβδόγραμμα και τους ζητήθηκε με τρεις ερωτήσεις να το ερμηνεύσουν.
2. Μία ερώτηση(v4) στην ομαδοποίηση τιμών. Δόθηκαν 23 τιμές από την βαθμολόγηση κάποιου μαθήματος και 3 διαστήματα τιμών. Ζητήθηκε από τους μαθητές να καταγράψουν σε πίνακα τη συχνότητα των τιμών που παρατηρούνται σε κάθε διάστημα.
3. Μία ερώτηση (v5) πολλαπλής επιλογής που αναφέρεται στο Μέσο όρο. Στις 23 τιμές που αναφέρθηκαν πιο πάνω δόθηκαν και 3 τιμές που πιθανόν κάποια από αυτές να είναι ο μέσος όρος τους. Ζητήθηκε να κυκλώσουν το σωστό μέσο όρο.
4. Μία ερώτηση αντιστοίχισης (v6) για τη διάκριση μεταβλητών σε ποιοτικές και ποσοτικές. Δόθηκαν 6 μεταβλητές από τις οποίες η μία είχε αντιστοιχιστεί σε ποιοτική μεταβλητή και ζητήθηκε να γίνει η αντιστοιχία των υπολοίπων.
5. Μία ερώτηση (v7) που αναφέρεται στην ερμηνεία κυκλικού διαγράμματος. Δόθηκαν οι συχνότητες εμφάνισης των προτιμήσεων των μαθητών και ένα κυκλικό διάγραμμα με τα ποσοστά .Ζητήθηκε να αντιστοιχισθούν οι προτιμήσεις σε κάθε τομέα του διαγράμματος.
6. Δύο ερωτήσεις (v8, v12) στην κατασκευή πίνακα από δεδομένα. Δόθηκαν κάποια πρωτογενή δεδομένα και ζητήθηκε να συμπληρώσουν τους πίνακες διπλής εισόδου με τις αντίστοιχες συχνότητες.
7. Μία ερώτηση (v9) στην κατασκευή γραφήματος. Δόθηκαν πρωτογενή δεδομένα και τους ζητήθηκε να κατασκευάσουν ραβδόγραμμα συχνοτήτων.
8. Δύο ερωτήσεις (v10, v11) που αναφέρονται στην επικρατούσα τιμή. Από τα πρωτογενή δεδομένα τους ζητήθηκε να αναφέρουν την επικρατούσα τιμή.

9. Δύο ερωτήσεις (ν13, ν14) που αναφέρονται σε ποσοστά. Ζητήθηκε από τους μαθητές η μετατροπή συχνοτήτων σε ποσοστά.

4.3 Οι μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης για τη διερεύνηση των υποθέσεων της έρευνας

4.3.1 Περιγραφική Στατιστική ανάλυση

Για τη μελέτη των διαφόρων μεταβλητών της έρευνας, προκειμένου να οδηγηθούμε σε αξιόπιστα αποτελέσματα, χρειάζεται να προβούμε σε μια πρώτη κλασική στατιστική ανάλυση.

Ένα πρώτο βήμα για την αξιοποίηση των δεδομένων της έρευνας γίνεται με τη βοήθεια της Περιγραφικής Στατιστικής. Η Περιγραφική Στατιστική ασχολείται με τις διάφορες μεθόδους που μας επιτρέπουν να οργανώσουμε και να ταξινομήσουμε, να συμπήξουμε και να συνοψίσουμε τις παρατηρήσεις μας (Γ. Παπαδημητρίου, 1990). Σκοπός μας είναι με τη βοήθεια της Περιγραφικής Στατιστικής να:

- Παρουσιάσουμε περιληπτικά τα στατιστικά δεδομένα με μορφή πινάκων και διαγραμμάτων, ώστε να προκύπτουν με άμεσο τρόπο τα βασικά τους χαρακτηριστικά.
- Να υπολογίσουμε τις διάφορες παραμέτρους, οι οποίες μεμονωμένα ή σε συνδυασμό μεταξύ τους να αντικαθιστούν ένα σύνολο δεδομένων, χωρίς να χάνονται ουσιαστικές πληροφορίες.

4.3.1.1 Πίνακες δεδομένων

Ο τρόπος παρουσίασης των στοιχείων στην έρευνα γίνεται με ένα πίνακα. Ο απλούστερος πίνακας για τη συνολική περιγραφή ενός φαινομένου είναι διαστάσεων $I \times J$, όπου I είναι το πλήθος των στατιστικών αντικειμένων και J το πλήθος των εξεταζομένων μεταβλητών. Όσον αφορά τις ποσοτικές μεταβλητές, στα κελιά του πίνακα υπάρχουν αριθμοί που παριστάνουν τις πραγματικές τιμές των μεταβλητών. Όσον αφορά στις ποιοτικές μεταβλητές, στα κελιά του πίνακα υπάρχουν λέξεις που αντιστοιχούν στις

κατηγορίες των μεταβλητών ή υπάρχουν ακέραιοι αριθμοί, οι οποίοι δεν αντιστοιχούν σε πραγματικές τιμές αλλά σε μια κωδικοποίηση των κατηγοριών.

4.3.1.2 Πίνακες μεταβλητών

Οι πίνακες μεταβλητών χρησιμοποιούνται για την όσο το δυνατόν καλύτερη εποπτική παρουσίαση των μεταβλητών, αλλά και για τη καλύτερη και ευκολότερη ανάλυση των μεταβλητών και των σχέσεων μεταξύ τους. Οι πίνακες αυτοί είναι διπλής εισόδου και στην πρώτη στήλη υπάρχουν οι τιμές της μεταβλητής και στη δεύτερη οι συχνότητες (σχετικές συχνότητες) των τιμών αυτών.

Όταν ζητάμε τον προσδιορισμό τη σχέσης και της επίδρασης των μεταβλητών μεταξύ τους, τότε χρησιμοποιούμε τους πίνακες συμπτώσεων-συνάφειας. Ο πίνακας συνάφειας παριστάνει την κατανομή δύο μεταβλητών στις παρατηρήσεις μας. Οι δύο μεταβλητές είναι ποιοτικές ή ποσοτικές, αλλά χωρισμένες σε κλάσεις, οπότε αντιμετωπίζονται ως ποιοτικές μεταβλητές και είναι ο μόνος πίνακας που μπορεί να παρουσιάσει ταυτόχρονα τη σχέση ανάμεσα σε μια ποιοτική και σε μια ποιοτική μεταβλητή, αφού αυτές έχουν κατηγοριοποιηθεί. (Escofier 1990).

Τέτοιου είδους πίνακες είναι χρήσιμοι, όταν θέλουμε να συγκρίνουμε ζεύγη μεταβλητών, διότι δεν εξαρτώνται από το πλήθος των παρατηρήσεων που μετρήσαμε για κάθε ζεύγος. Θέτοντας στη σειρά, δίπλα-δίπλα και τον ένα κάτω από τον άλλο πολλούς πίνακες συμπτώσεων σχηματίζουμε ένα γενικευμένο πίνακα συμπτώσεων πολλών μεταβλητών. Ο πίνακας αυτός είναι γνωστός ως πίνακας Burt(Benzecri, 1973). Οι γραμμές και οι στήλες του είναι ίσες σε πλήθος και ίσες με το άθροισμα των κατηγοριών όλων των μεταβλητών υπό μελέτη. Ο πίνακας Burt είναι συμμετρικός και στη κύρια διαγώνιό του βρίσκονται τετράγωνοι διαγώνιοι πίνακες, που παριστάνουν τη κατανομή των κατηγοριών μιας μεταβλητής στις παρατηρήσεις μας. Οι υπόλοιποι υποπίνακες είναι πίνακες συνάφειας ανά δύο όλων των μεταβλητών. Αναλύοντας τον πίνακα Burt μπορούμε να παρατηρήσουμε

αφενός την κατανομή κάθε μεταβλητής, αφετέρου τους πίνακες συμπτώσεων όλων των μεταβλητών ανά δύο. Ο πίνακας Burt χρησιμοποιείται, ως επί το πλείστον, στη παραγοντική ανάλυση, αλλά είναι εξίσου χρήσιμος και στη περιγραφική στατιστική, αφού μας επιτρέπει να έχουμε μια γενική εποπτική εικόνα όλων των μεταβλητών και των σχετικών συχνοτήτων μεταξύ τους.

4.3.2 Περιγραφή των μεθόδων της ανάλυσης δεδομένων

Κατά την επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι της Ανάλυσης Δεδομένων, διότι στη συγκεκριμένη εργασία δεν ελήφθη καμία *a priori* υπόθεση. Η συνθήκη αυτή καλύπτονταν απόλυτα από τις μεθόδους Ανάλυσης Δεδομένων ή, όπως περιφραστικά ονομάζεται της Πολυδιάστατης Στατιστικής Ανάλυσης Δεδομένων χωρίς μοντέλα. Η επιλογή των μεθόδων έγκειται στο γεγονός ότι δεν χρησιμοποιούνται οι παραδοσιακές στατιστικές υποθέσεις ως προς τη συμπεριφορά του φαινομένου που περιγράφει ο πίνακας που αναλύουμε, αλλά επιχειρείται ένας πιο συγκεκριμένος προσδιορισμός της δομής τους. Με αυτόν τον τρόπο εντοπίζονται τα χαρακτηριστικά των μεταβλητών που επηρεάζουν την επίδοση και τη συμπεριφορά των εκπαιδευτικών και των μαθητών στις κατευθυνόμενες εργασίες. Η προσέγγιση επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των παραγοντικών αξόνων, δηλαδή σύνθετων μεταβλητών, και των παραγοντικών επιπέδων καθώς και των δένδρων ταξινόμησης (δενδρογράμματος), τα οποία παρέχουν μια πληρέστερη εποπτική εικόνα. Μέσα από αυτά αναδεικνύονται και προσδιορίζονται σταδιακά οι ποιοτικές σχέσεις όλων των μεταβλητών μεταξύ τους. Από τις μεθόδους Ανάλυσης Δεδομένων, για τις οποίες έγινε λόγος πιο πάνω επιλέχθηκαν η Παραγοντική Ανάλυση Αντιστοιχιών και η Αυτόματη Ταξινόμηση κατά Αύξουσα Ιεραρχία.

Οι δύο προαναφερθείσες μέθοδοι επιτρέπουν τη σύγχρονη στατιστική επεξεργασία κατηγοριοποιημένων ποιοτικών και ποσοτικών μεταβλητών. Επιτυγχάνεται αφενός μεν μέσω της πρώτης η ομαδοποίηση των κυρίαρχων

ομάδων παρατηρήσεων, αφετέρου δε μέσω της δεύτερης επιτυγχάνεται ο εντοπισμός των χαρακτηριστικών στοιχείων καθεμιάς ομάδας και των αιτιών διάσπασης των ομάδων μεταξύ τους. Ειδικότερα :

A) Με την **Παραγοντική Ανάλυση Αντιστοιχιών** φτάνουμε στη σχεδόν καθολική περιγραφή του φαινομένου, το οποίο εκφράζει ο πίνακας που αναλύουμε με τη βοήθεια ενός μικρότερου αριθμού σύνθετων μεταβλητών-παραγόντων. Οι παράγοντες αυτοί, ανεξάρτητοι μεταξύ τους ανά δύο, δημιουργούνται από τη σύνθεση ομάδων αρχικών μεταβλητών, γεγονός που απλοποιεί κατά πολύ τη διαδικασία αναζήτησης των σχέσεων των μεταβλητών, δίνοντας μια πλήρη, απλούστερη και ολοκληρωμένη εικόνα του εξεταζόμενου φαινομένου. Οι παράγοντες μπορούν να πάρουν τη μορφή αξόνων και να σχηματίσουν ανά δύο τα παραγοντικά επίπεδα, τα οποία επιτρέπουν τη γραφική απεικόνιση των μεταβλητών.

Οι δείκτες που χρησιμοποιήθηκαν στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων της Παραγοντικής Ανάλυσης Αντιστοιχιών, είναι οι γνωστοί δείκτες "αδράνεια" και "συνεισφορά". Οι δείκτες αυτοί μας επιτρέπουν να διακρίνουμε άμεσα τις σημαντικότερες και καθοριστικές μεταβλητές ή αντικείμενα που συνεισφέρουν στη δημιουργία των παραγοντικών αξόνων. Ερμηνεύσαμε τα αποτελέσματα της παραγοντικής ανάλυσης με τη βοήθεια της αδράνειας, την οποία εξηγεί ο κάθε παραγοντικό άξονας, και τέλος της συνεισφοράς.

1. Αδράνεια

Η ολική αδράνεια του νέφους είναι $I = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_v$. Οι παραγοντικοί άξονες διατάσσονται σύμφωνα με τη φθίνουσα τάξη μεγέθους των αντιστοιχών χαρακτηριστικών ριζών λ_i (Benzecri J.P. 1980). Η σχετική συνεισφορά των k πρώτων παραγοντικών αξόνων σε σχέση με την ολική αδράνεια του νέφους δίνεται από τον τύπο:

$$Cum(k) = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_k}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_v}$$

Ο λόγος Cum(k) προσδιορίζει το ποσοστό της ερμηνευμένης αδράνειας από τους πρώτους παραγοντικούς άξονες. Το μέρος της αδράνειας που ερμηνεύεται από τον κάθε παραγοντικό άξονα, δίνεται από το λόγο της αντίστοιχης αδράνειας του κάθε άξονα προς τη συνολική αδράνεια του νέφους. Ο λόγος αυτός προσδιορίζει το ποσοστό της ερμηνευμένης αδράνειας, που εξηγεί ο κάθε άξονας S, και δίνεται από το τύπο:

$$\text{ερμηνευόμε νη αδράνεια} = \frac{\text{αδράνεια άξονα } s}{\text{συνολικ ή αδρ άνεια}} = \frac{\lambda_s}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_v}$$

Οι προβολές των σημείων f_j^i του νέφους στους παραγοντικούς άξονες αποτελούν τις συνιστώσες των σημείων αυτών και οι παραγοντικοί άξονες αποτελούν μια νέα κατηγορία μεταβλητών, τους παράγοντες.

2. Συνεισφορά

Η συμβολή κάθε στατιστικής μονάδας στη διαμόρφωση του κάθε παράγοντα εκφράζεται από τη συνεισφορά. Η συνεισφορά της i στατιστικής μονάδας στον άξονα s εκφράζει το ποσοστό συμμετοχής της i στο μέρος της αδράνειας, που εξηγεί ο άξονας s , και βρίσκεται με την εφαρμογή της σχέσης:

$$Ctr_s(i) = \frac{\text{αδράνεια } i \text{ στο } s}{\text{συνολική αδράνεια } s} = \frac{f_i \cdot F_s^2(i)}{\lambda_s}$$

Όπου $F_s(i)$ είναι η προβολή του i στον άξονα s

F_i : Το βάρος στάθμης του i αντικειμένου

λ_s η ιδιοτιμή που αντιστοιχεί στον άξονα s

Ο δείκτης Ctr μας δείχνει πόσο οι στατιστικές μονάδες συντελούν στη δημιουργία του κάθε παραγοντικού άξονα. Επιπλέον ο συγκεκριμένος δείκτης αναδεικνύει τις στατιστικές μονάδες που έχουν μεγάλη συμμετοχή στη δημιουργία των παραγοντικών αξόνων. Η υψηλή τιμή του δείκτη Ctr(i) για την i στατιστική μονάδα είναι ένδειξη πως αυτή συμβάλλει στη

διαμόρφωση του παραγοντικού άξονα. Το άθροισμα των $\text{Ctr}(i)$ για όλες τις στατιστικές μονάδες είναι $1=100\%$.

B) Με την **Αυτόματη ταξινόμηση κατά Αύξουσα Ιεραρχία (CAH)**, επιτυγχάνουμε το διαμελισμό του πληθυσμού σε ένα αριθμό ομάδων – κλάσεων ομογενών ως προς το σύνολο των μεταβλητών, εκ των οποίων καθεμία διαφέρει σημαντικά από τις υπόλοιπες. Στην πραγματικότητα, πρόκειται για μια σειρά αλληπάλλληλων διαμελισμών, ο ένας μέσα στον άλλον. Βασική αρχή της αλληλουχίας είναι πως όσο απομακρύνεται κανείς από τον αρχικό διαμελισμό, τόσο γίνεται πιο λεπτομερής οδηγώντας σε περισσότερο ομογενείς ομάδες. Οι διαμελισμοί αυτοί εξασφαλίζουν μια συνοπτική και δομημένη εικόνα του πίνακα που αναλύεται, η οποία έχει τη μορφή δενδρογράμματος .

Η ανιούσα ιεραρχική ταξινόμηση (Classification Ascendante Hierarchique-CAH) (Benzecri J.P., 1973) είναι μία μέθοδος που χρησιμοποιείται συνήθως ως συμπληρωματική ,άλλων μεθόδων της ανάλυσης δεδομένων, όπως της παραγοντικής ανάλυσης αντιστοιχιών για την πληρέστερη ερμηνεία του παραγοντικού επιπέδου που προκύπτει σε κάθε περίπτωση.

Αυτό φυσικά δεν σημαίνει πως δεν αποτελεί μία αυτόνομη μέθοδο της πολυδιάστατης στατιστικής ανάλυσης, η οποία εφαρμόζεται σε πολυπληθή σύνολα στατιστικών μονάδων. Όπως όλες οι μέθοδοι της ανάλυσης δεδομένων έτσι και η CAH απεικονίζει με ένα απλό σχήμα καλούμενο **δενδρόγραμμα** τον πίνακα δεδομένων $T(n \times p)$ που αναλύει και του οποίου οι γραμμές αποτελούν τις n παρατηρήσεις που περιγράφονται από το σύνολο των p μεταβλητών που αντιστοιχούν στις στήλες του.

Στόχος της ταξινόμησης είναι να ομαδοποιήσει τις στατιστικές μονάδες σε ένα περιορισμένο πλήθος ομοιογενών κλάσεων λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των μεταβλητών, ώστε κάθε μία να διαφέρει από τις άλλες, όσο το

δυνατόν περισσότερο. Οι κλάσεις δημιουργούνται βάσει ενός αντικειμενικού αλγορίθμου, πέρα από τις υποκειμενικές μεθόδους που μπορεί να αναπτύξει κάθε ερευνητής. Λέμε αντικειμενικό αλγόριθμο, γιατί η ομαδοποίηση των στατιστικών μονάδων γίνεται χωρίς καμιά a priori υπόθεση στον αρχικό πίνακα δεδομένων.

Η ανιούσα ιεραρχική ταξινόμηση παράγει μια ακολουθία διαμελισμών του αρχικού συνόλου σε κλάσεις, η μία μέσα στην άλλη (Παπαδημητρίου Γ. κα., 1993), όπου όσο απομακρύνεται κανείς από τον αρχικό διαμελισμό (κορυφή του δενδρογράμματος), τόσο αυτός γίνεται πιο λεπτομερής.

Η περιγραφή της ταξινόμησης γίνεται, όπως προαναφέραμε, με το δενδροδιάγραμμα του οποίου οι κόμβοι συμβολίζουν τις υποδιαιρέσεις του πληθυσμού και το επίπεδο κάθε κόμβου δείχνει τον βαθμό ομοιότητας των παρατηρήσεων (Benzecri J.P et al. 1980).

Ο πίνακας δεδομένων που υποβάλλεται σε CAH, είναι ένας πίνακας αποστάσεων μεταξύ των n στατιστικών μονάδων. Για τον υπολογισμό των αποστάσεων $d(i, i')$ δύο στατιστικών μονάδων υπάρχουν διάφορα είδη μετρικής, που χρησιμοποιούνται ανάλογα με την φύση των δεδομένων. Στην περίπτωση που προέρχονται από ποιοτικές μεταβλητές ο πίνακας $T(n \times p)$ των δεδομένων είναι πίνακας συμπτώσεων απολύτων συχνοτήτων και συνήθως χρησιμοποιείται η μετρική του χ^2 , δηλαδή,

$$d^2(i, i') = \sum_{j=1}^p \frac{1}{p_j} (p_j^i - p_j^{i'})^2, \quad \text{όπου } p_{.j} = \frac{p_j}{k} \quad \text{με } p_j = \sum_i T(i, j) \quad \text{και}$$

$$p_j^i = \frac{T(i, j)}{p_i} \quad \text{με } p_i = \sum_j T(i, j) \quad \text{και } k = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p T(i, j)$$

Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία

Α) 1^Η ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.4 Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία για τις Α-Β τάξεις.

Στην παρούσα παράγραφο μελετάμε την αξιολόγηση του έργου 196 δασκάλων και 3396 μαθητών στις αντίστοιχες τάξεις τους, όπου πραγματοποιήθηκαν οι πιλοτικές αυτές διδασκαλίες για τη διδακτική προσέγγιση εννοιών Στατιστικής με τη μέθοδο κατευθυνόμενων εργασιών.

4.4.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση

Η περιγραφική ανάλυση περιλαμβάνει τους πίνακες συχνοτήτων, τα ποσοστά και τα αντίστοιχα διαγράμματα των ανεξαρτήτων και των εξαρτημένων μεταβλητών. Οι κατανομές συχνοτήτων όλων των μεγεθών του αρχείου παρουσιάζονται με πίνακες και διαγράμματα. Η μελέτη αυτών των περιγραφικών στοιχείων οδηγεί σε εξαιρετικά χρήσιμα συμπεράσματα για το είδος και τη φύση των μετρήσεων.

- **Ανεξάρτητες μεταβλητές**

Πίνακας 4.4.1

Πίνακας συχνοτήτων ανεξάρτητων μεταβλητών

	class		area		Κατηγορία τάξης	
	Count	%	Count	%	Count	%
1,00	71	36,2%	104	53,1%	146	74,5%
2,00	125	63,8%	92	46,9%	50	25,5%

Τάξη(class)

Από τις 196 συνολικά διδασκαλίες οι 71(36%) εφαρμόστηκαν στην Α' τάξη και οι 125(64%) στη Β' τάξη.

Περιοχή (area)

Η εφαρμογή του προγράμματος στις αστικές περιοχές είχε μια ελαφρά υπεροχή 104(53%) σε σχέση με τις ημιαστικές-αγροτικές 92(47%).

Μέγεθος τάξης(κατηγορία τάξης)

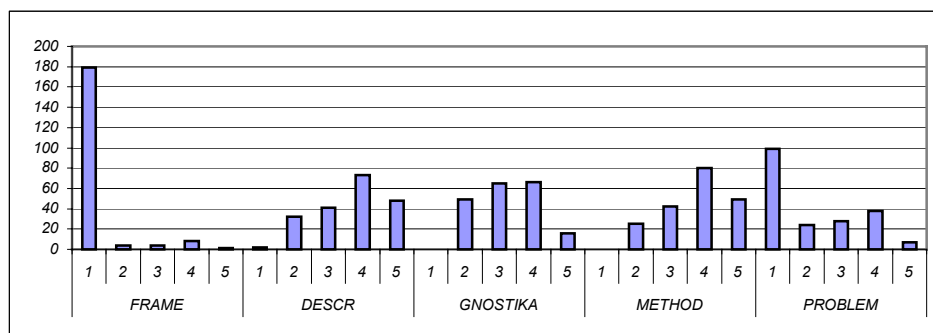
Ο χωρισμός ως προς το πλήθος των μαθητών κάθε τάξης έδωσε στην ομάδα «έως 20» ποσοστό 74,5% και στην ομάδα «21 και πάνω» 25,5% στο σύνολο . Παρατηρούμε ότι στην πλειοψηφία οι τάξεις είναι ολιγομελείς και ιδιαίτερα στις ημιαστικές-αγροτικές περιοχές με ποσοστό 90%. Στην Α΄ τάξη έχουμε ολιγομελείς τάξεις σε ποσοστό 80% και στη Β΄ τάξη 70%.

- **Εξαρτημένες Μεταβλητές**

A. Δασκάλων**Πίνακας 4.4.2****Περιγραφικά μέτρα στις μεταβλητές των δασκάλων**

		Statistics				
		frame	descr	gnostika	method	problem
N	Valid	196	196	196	196	196
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		1,2041	3,6786	3,2500	3,7806	2,1327
Median		1,0000	4,0000	3,0000	4,0000	1,0000
Mode		1,00	4,00	4,00	4,00	1,00
Std. Deviation		,7155	1,0494	,9247	,9649	1,3176

Διάγραμμα συχνοτήτων των μεταβλητών



Σχήμα 4.4.1

Πλαίσιο (frame)

Το σύνολο των δασκάλων (91%) δεν αναφέρθηκε καθόλου στο πλαίσιο και ελάχιστο ποσοστό 6% βαθμολογήθηκε με «καλά –πολύ καλά». Με μέση τιμή 1,2 και διάμεσο 1 θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι δάσκαλοι αδιαφόρησαν για τη μεταβλητή αυτή .

Περιγραφή (descr)

Πλειοψηφία των δασκάλων ανταποκρίθηκε αρκετά καλά στην περιγραφή, το 61,5% βαθμολογήθηκε με «καλά –πολύ καλά». Υπάρχει όμως και ένα ποσοστό 17% που προφανώς λόγω αδιαφορίας βαθμολογήθηκαν χαμηλά με « Δεν υπάρχει-μέτρια». Η μέση τιμή 3,6 είναι αρκετά ικανοποιητική με διάμεσο 4.

Γνωστικά (gnostika)

Οι βαθμολογίες στη μεταβλητή αυτή κατανέμονται περίπου κανονικά με την πλειοψηφία περίπου 65% να έχουν μεσαίες βαθμολογίες, χαμηλή βαθμολογία περίπου 25% και υψηλή 10%. Η μέση τιμή είναι 3,25 και η διάμεσος 4.

Μεθοδολογία (method)

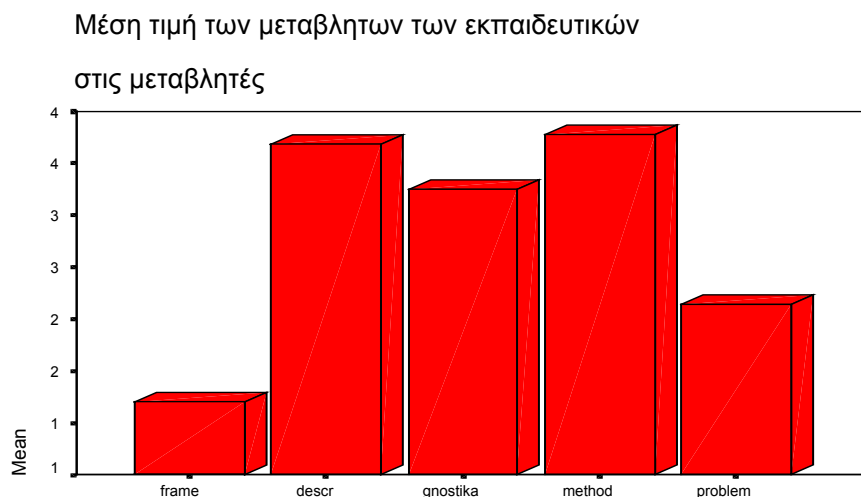
Ένα πολύ υψηλό ποσοστό περίπου 66% των δασκάλων εφάρμοσε σωστά τη μεθοδολογία και αξιολογήθηκε με «καλά –πολύ καλά». Το ποσοστό εκείνων που δεν ακολούθησαν τη μεθοδολογία είναι μικρό μόνο 12%. Η

μέση τιμή 3,78 και η διάμεσος 4 είναι η υψηλότερη σε σχέση με τις άλλες μεταβλητές των δασκάλων.

Αναφορά προβλήματος (problem)

Η πλειοψηφία των δασκάλων δεν ανταποκρίθηκε στο θέμα αυτό, περίπου 50% δεν είχαν καμία αναφορά στην εργασία τους, όσον αφορά την ύπαρξη προβλημάτων με την εφαρμογή της συγκεκριμένης διδακτικής προσέγγισης, η χαμηλή μέση τιμή 2,1 και η διάμεσος 1 επιβεβαιώνει το γεγονός. Βέβαια υπάρχει και ένα ποσοστό 23% με υψηλές βαθμολογίες.

Στο σχήμα 4.4.2 έχουμε μια εικόνα των μέσων τιμών των μεταβλητών. Είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν τη μεγαλύτερη μέση τιμή στη μεθοδολογία και την περιγραφή και ακολουθούν τα γνωστικά, η επισήμανση προβλημάτων και τέλος το πλαίσιο.



Σχήμα 4.4.2

Ομάδες των δασκάλων ανάλογα με την επίδοσή τους

Για να έχουμε μια καλύτερη εικόνα της απόδοσης των δασκάλων, τους χωρίσαμε σε τρεις ομάδες, ανάλογα με τους βαθμούς αξιολόγησης στις μεταβλητές. Τα ποσοστά σε κάθε ομάδα φαίνεται στο πίνακα 4.4.3

Πίνακας 4.4.3: Ποσοστά των δασκάλων στις ομάδες

Variable	Κακή (1,2)	Μέτρια (3)	Καλή (4,5)
Frame	93,4	2	4,6
Des	17,3	21	61,7
Gnostika	25	33,1	41,9
Method	12,7	21,4	65,9
Problem	62,3	14,2	22,9

Από τον πίνακα 4.4.3 είναι φανερή η κακή επίδοση, στο «πλαίσιο» και στην «επισήμανση προβλημάτων», στη συντριπτική πλειοψηφία των δασκάλων και η καλή επίδοση στην «περιγραφή, «γνωστικά» και «μεθοδολογία».

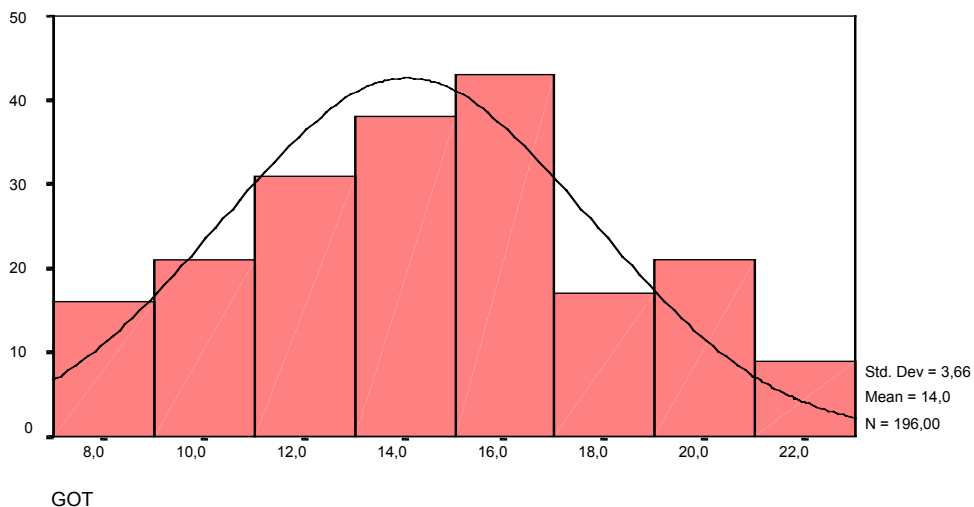
Η επίδοση των δασκάλων

Για τις ανάγκες της ανάλυσης δημιουργήθηκε ένας συνολικός δείκτης επίδοσης των δασκάλων, αθροίζοντας το βαθμό απόδοσης σε καθεμία από τις μεταβλητές. Οι ανάλυση του δείκτη αυτού ο οποίος παριστάνει την επίδοση των δασκάλων έδωσε:

- α) η συνολική απόδοση μπορεί να πάρει τις τιμές από 5 έως 25.
- β) Η μέση απόδοση είναι 14 και η τυπική απόκλιση αυτής είναι 3,65.
- γ) Ενώ, η διάμεσος είναι 14 και η επικρατούσα τιμή 15.
- δ) Το ιστόγραμμα συχνοτήτων (Σχήμα 4.4.3) δείχνει θετική ασυμμετρία.

Σε συνέπεια όλων αυτών των χαρακτηριστικών της κατανομής θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε την συνολική επίδοση των δασκάλων μέτρια προς καλή.

Το ιστόγραμμα συχνοτήτων του δείκτη επίδοσης



Σχήμα 4.4.3

Β. Μαθητών

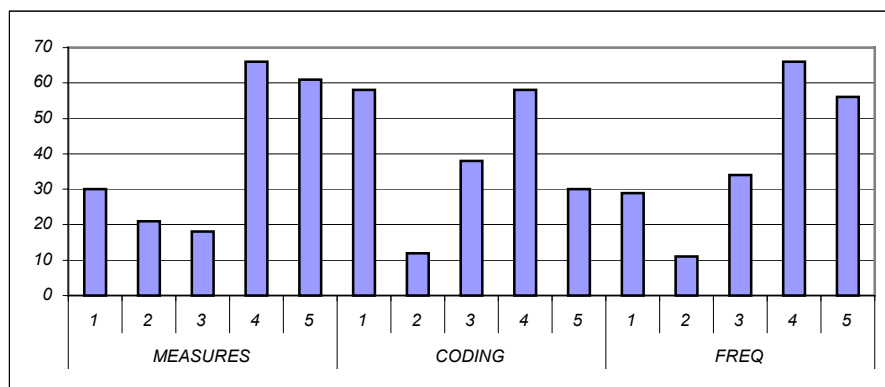
Πίνακας 4.4.4

Περιγραφικά μέτρα στις μεταβλητές των μαθητών

		Statistics		
		measures	coding	freq
N	Valid	196	196	196
	Missing	0	0	0
Mean		3,5459	2,9490	3,5561
Median		4,0000	3,0000	4,0000
Mode		4,00	1,00 ^a	4,00
Std. Deviation		1,4189	1,4702	1,3519

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Διάγραμμα συχνοτήτων των μεταβλητών



Σχήμα 4.4.4

Μέτρα (measures)

Η πλειοψηφία των μαθητών ποσοστό 65% ανταποκρίθηκε στις μετρήσεις με υψηλούς βαθμούς (μέση τιμή 3,55). Ένα ποσοστό μαθητών περίπου 15% δεν είχε παρουσιάσει μετρήσεις στις εργασίες τους και αυτό παρατηρήθηκε σε πολλές περιπτώσεις στους «καλούς» δασκάλους (είχαν παρουσιάσει υψηλούς βαθμούς στην αξιολόγηση των μεταβλητών). Σε πολλές από τις εργασίες αυτών των δασκάλων σχεδόν απουσίαζε η εργασία των μαθητών και είχε αντικατασταθεί από την δική τους παρουσιασμένη σε H/Y.

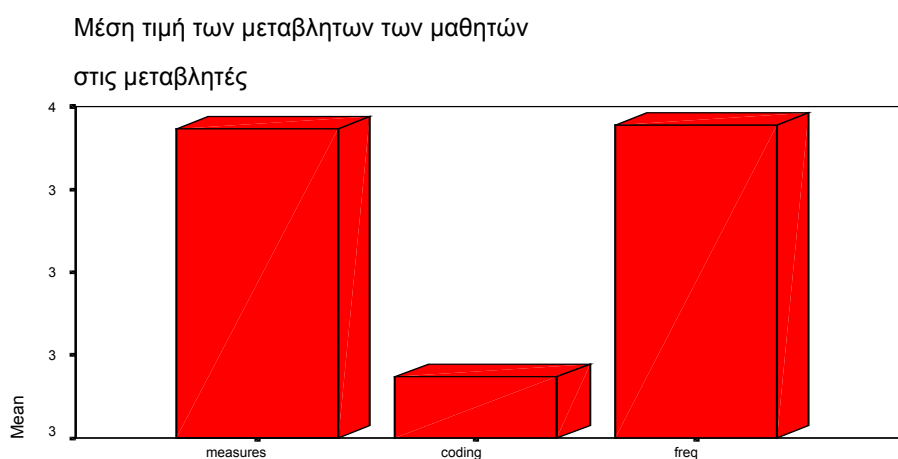
Κωδικοποίηση (coding)

Παρατηρείται ότι στις περισσότερες εργασίες οι βαθμολογίες στην κωδικοποίηση είναι «καλά-πολύ καλά» σε ποσοστό 45%. Υπάρχει όμως και ένα ποσοστό 30% που δεν έγινε κωδικοποίηση των μεταβλητών. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην όχι καλή επιλογή από τους δασκάλους των μεταβλητών, ώστε να μπορεί να γίνει κωδικοποίηση. Η μέση τιμή 2,95 και η διάμεσος 3 επιβεβαιώνει τη χαμηλή επίδοση.

Πίνακες Συχνοτήτων-Διαγράμματα (freq)

Ο αντίστοιχος πίνακας αποκαλύπτει ότι στο θέμα αυτό οι μαθητές έχουν στην πλειοψηφία 62% υψηλές βαθμολογίες. Υπάρχει βέβαια και η ομάδα με χαμηλή «δεν υπάρχει » σε ποσοστό 15% και αυτό παρατηρήθηκε στην ομάδα των δασκάλων που αναφέρθηκε πιο πάνω στη μεταβλητή «μέτρα». Στους περισσότερους μαθητές τα σχήματα ήταν πολύ επιμελημένα, ζωγραφισμένα με διαφορετικά χρώματα που έδιναν μια ευχάριστη εικόνα στην όλη εργασία. Στη μεταβλητή αυτή παρουσίασαν τη μεγαλύτερη μέση τιμή 3,56 και διάμεσο 4.

Στο σχήμα 4.4.5 έχουμε μια εικόνα των μέσων τιμών των μεταβλητών. Είναι φανερό ότι οι μαθητές παρουσιάζουν την μεγαλύτερη μέση τιμή στα σχήματα και τις μετρήσεις και ακολουθεί με μεγάλη διαφορά η κωδικοποίηση.



Σχήμα 4.4.5

Ομάδες των μαθητών ανάλογα με την επίδοσή τους

Για να έχουμε μια καλύτερη εικόνα της απόδοσης των μαθητών, τους χωρίσαμε σε τρεις ομάδες, ανάλογα με τους βαθμούς αξιολόγησης στις μεταβλητές. Τα ποσοστά σε κάθε ομάδα φαίνονται στο πίνακα 4.4.5

Πίνακας 4.4.5 Ποσοστά των μαθητών στις ομάδες

Variable	Κακή (1,2)	Μέτρια (3)	Καλή (4,5)
Measures	26	9	65
Coding	35,7	19,4	44,9
Freq	20,4	17,3	62,3

Από τον πίνακα 4.4.5 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των μαθητών σε όλες τα μεταβλητές ανήκει στην «καλή» ομάδα που βαθμολογήθηκαν με 4 ή 5. Αρκετά μεγάλο είναι το ποσοστό εκείνων με «κακή» βαθμολόγηση και μικρό ποσοστό στη «μέτρια ομάδα».

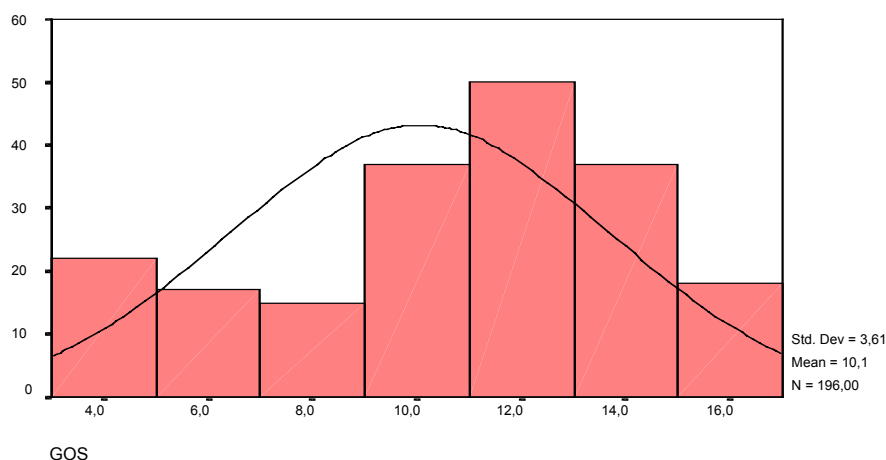
Η επίδοση των μαθητών

Για τις ανάγκες της ανάλυσης δημιουργήθηκε ένας συνολικός δείκτης απόδοσης των μαθητών αθροίζοντας τον βαθμό απόδοσης σε καθεμία από τις μεταβλητές. Η ανάλυση του δείκτη αυτού, ο οποίος παριστάνει την επίδοση των μαθητών έδωσε τα παρακάτω:

- α) Η συνολική απόδοση μπορεί να πάρει τις τιμές από 5 έως 15.
- β) Η μέση απόδοση είναι 10 και η τυπική απόκλιση αυτής είναι 3,61.
- γ) Ενώ η διάμεσος είναι 11 και η επικρατούσα τιμή 12.
- δ) Το ιστόγραμμα συχνοτήτων δείχνει θετική ασυμμετρία.

Ως συνέπεια της ερμηνείας όλων αυτών των χαρακτηριστικών της κατανομής θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε τη συνολική επίδοση των μαθητών καλή.

Το ιστόγραμμα συχνοτήτων του δείκτη επίδοσης



Σχήμα 4.4.6

4.4.2 Ανάλυση των ανεξάρτητων μεταβλητών με τις εξαρτημένες

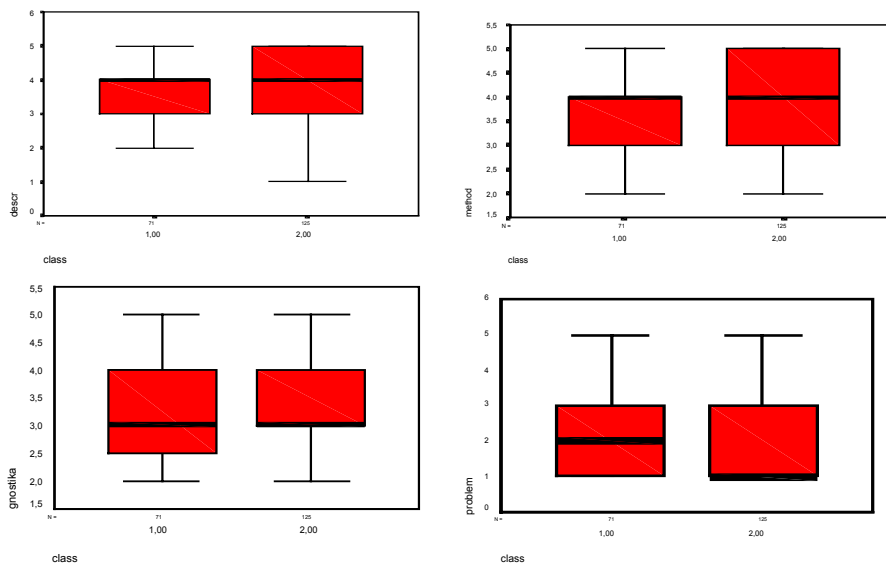
Για την περαιτέρω διερεύνηση των μεταβλητών έγιναν πίνακες συνάφειας και έγινε κατάλληλος έλεγχος για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών στη συμπεριφορά των μεταβλητών.

4.4.2.1 Συσχέτιση των μεταβλητών με την τάξη

A. Δασκάλων

Από τους πίνακες συνάφειας (παράρτημα A), αλλά και από τα σχήματα 4.4.7 παρατηρούμε ότι στο σύνολο των μεταβλητών, των δασκάλων (εξαιρούμε το πλαίσιο, το οποίο δεν αναφέρθηκε) η επίδοσή τους είναι ελαφρά καλύτερη στη Β' τάξη. Η εικόνα από τα θηκογράμματα δίνει την εικόνα της διασποράς των δεδομένων που είναι ανάλογη του πλάτους του ορθογωνίου. Η διάμεσος για τις μεταβλητές περιγραφή, γνωστικά και μεθοδολογία είναι η ίδια, ενώ για την αναφορά προβλήματος στη δευτέρα τάξη είναι πιο κοντά στη βάση, άρα η κατανομή έχει θετική λοξότητα (σούρα προς τις μεγαλύτερες τιμές). Στις μεταβλητές "περιγραφή, μεθοδολογία" η διασπορά είναι μεγαλύτερη στη Β' τάξη και στη μεταβλητή "γνωστικά" μεγαλύτερη στη Α' τάξη. Στη μεταβλητή "αναφορά προβλήματος" η διασπορά είναι

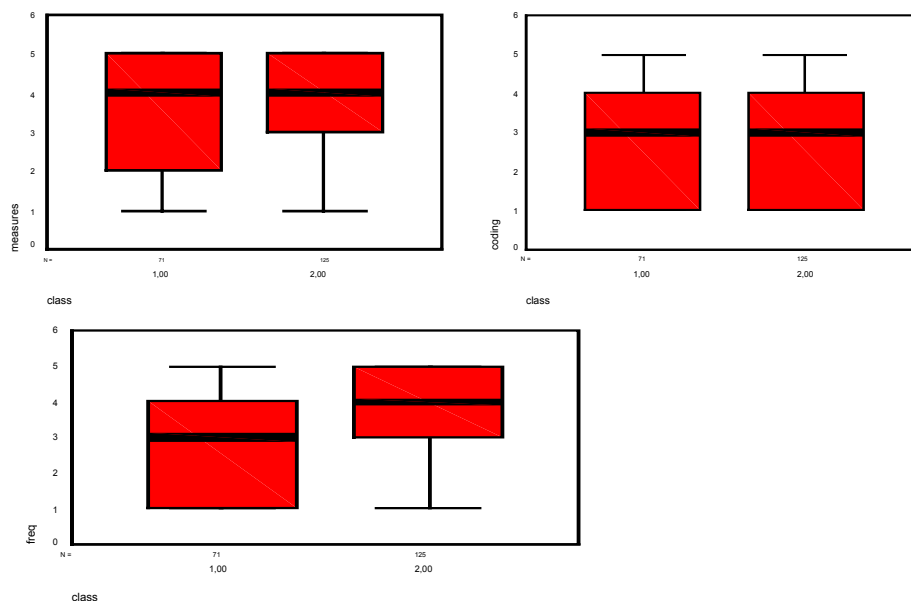
ίδια. Ο έλεγχος με το test Mann-Whitney U δε δίνει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη διαφορά των μέσων τιμών.



Σχήματα 4.4.7 (Θηκογράμματα για τις μεταβλητές των εκπαιδευτικών στις δύο τάξεις)

B. Των μαθητών

Από τους πίνακες συνάφειας(στο παράρτημα Α) και τα σχήματα 4.4.8 προκύπτει η καλύτερη επίδοση των μαθητών της Β΄ τάξης σε σχέση με την Α΄ τάξη σε όλες τις εξεταζόμενες μεταβλητές. Η μέση τιμή για τις "μετρήσεις" είναι 3,26 έναντι 3,70 για την "κωδικοποίηση" 2,67 έναντι 3,10 και τους "πίνακες διαγράμματα" 3,08 έναντι 3,82. Η εικόνα από τα θηκογράμματα μας δείχνει την μικρότερη διασπορά των τιμών της Β΄ τάξης για τις μεταβλητές "μετρήσεις" και "πίνακες διαγράμματα". Ο έλεγχος με το test Mann-Whitney U δίνει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη διαφορά των μέσων τιμών για όλες τις μεταβλητές. Οι αντίστοιχες τιμές είναι στις "μετρήσεις"(p=0,053), "κωδικοποίηση"(p=0,058) και "πίνακες διαγράμματα" (p=0,001).



Σχήματα 4.4.8 (Θηκογράμματα για τις μεταβλητές των μαθητών στις δύο τάξεις)

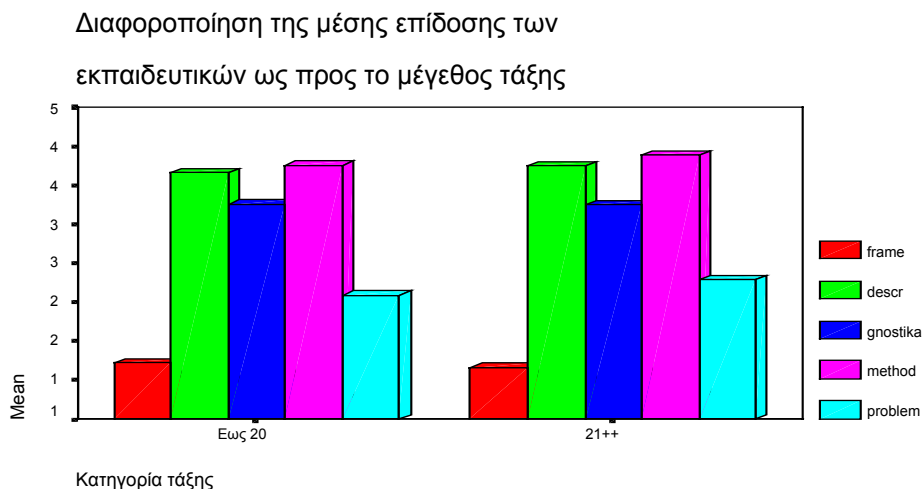
4.4.2.2 Συσχέτιση των μεταβλητών με το μέγεθος τάξης .

A. Των δασκάλων

Από τους πίνακες συνάφειας (στο «παράρτημα Α) και το σχήμα 4.4.9 παρατηρούμε διαφοροποιήσεις των μέσων των μεταβλητών των δασκάλων σε τμήματα «έως 20» και «20 και πάνω»

Στην κατηγορία «έως 20» οι δάσκαλοι αποδίδουν καλύτερα στη μεθοδολογία και στη συνέχεια στην περιγραφή, τα γνωστικά και τη επισήμανση προβλημάτων. Η ίδια σειρά παρουσιάζεται και στην άλλη κατηγορία «20 και πάνω». Ανάμεσα στις δύο κατηγορίες η συμπεριφορά είναι ελαφρώς καλύτερη για την κατηγορία «20 και πάνω», ας λάβουμε υπόψη και τον παράγοντα περιοχή που επηρεάζει, αφού η πλειοψηφία των τάξεων «έως 20» βρίσκεται στις ημιαστικές-αγροτικές περιοχές.

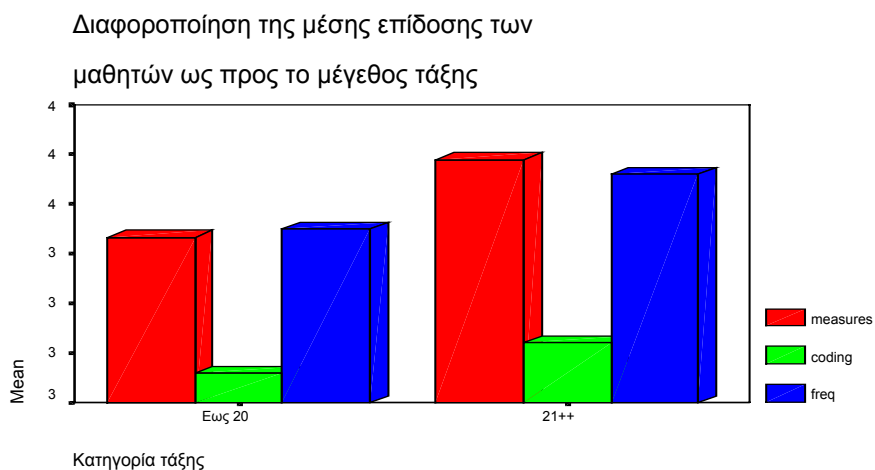
Στις περιοχές αυτές είναι γεγονός ότι παρουσιάστηκαν και τάξεις με λιγότερους από 10 μαθητές.



Σχήμα 4.4.9

B. Των μαθητών

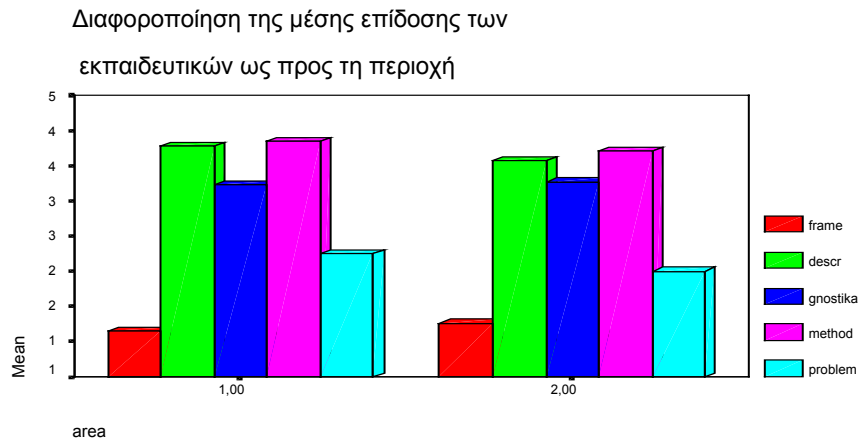
Σε κάθε κατηγορία ξεχωριστά η σειρά αξιολόγησης είναι η ίδια, με καλύτερη τη μεταβλητή «πίνακες –διαγράμματα» και ακολουθούν οι «μετρήσεις» και η «κωδικοποίηση». (παράρτημα Α και σχήμα 4.4.10). Ανάμεσα στις δύο ομάδες υπερέχει η κατηγορία «20 και πάνω» με την επιφύλαξη που αναφέραμε και πιο πάνω για την επίδραση του παράγοντα «περιοχή», η οποία θα μελετηθεί πιο κάτω.



Σχήμα 4.4.10

4.4.2.3 Συσχέτιση των μεταβλητών με την περιοχή

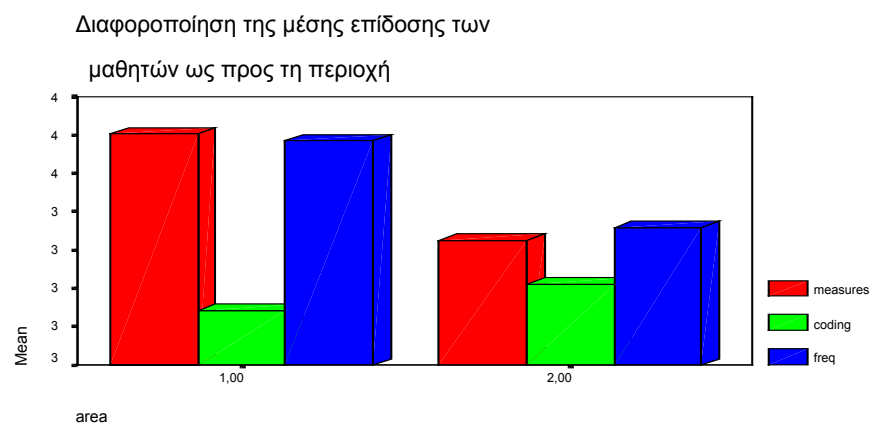
A. Των δασκάλων



Σχήμα 4.4.11

Όπως παρατηρούμε από τους πίνακες συνάφειας στο παράρτημα Α και το σχήμα 4.4.11, η συμπεριφορά είναι περίπου ίδια για όλες τις μεταβλητές σε κάθε περιοχή χωριστά καλύτερη επίδοση έχουμε στη μεθοδολογία και στη συνέχεια στην περιγραφή, τα γνωστικά και την επισήμανση προβλημάτων. Ανάμεσα στις δύο περιοχές παρουσιάζονται μικρές διαφοροποιήσεις και δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά.

B. Των μαθητών



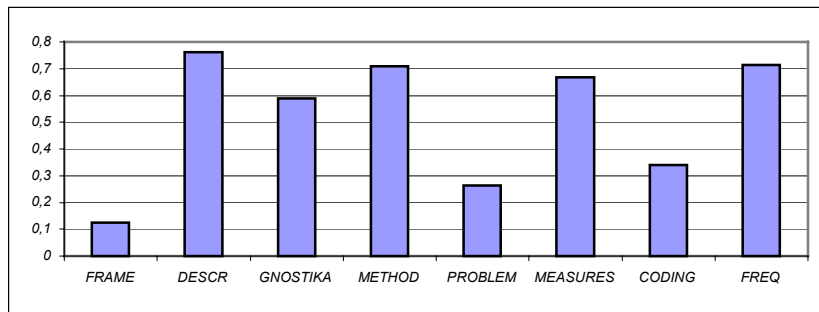
Σχήμα 4.4.12

Ανάμεσα στις δύο περιοχές παρατηρούμε (σχήμα 4.4.12) την αρκετά καλύτερη επίδοση των μαθητών στις αστικές περιοχές σε σχέση με τις ημιαστικές αγροτικές για τις μεταβλητές «μετρήσεις» και «πίνακες-διαγράμματα». Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται από τον έλεγχο για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών με το test Mann-Whitney με τιμές $p=0,010$ και $p=0,062$ αντίστοιχα.

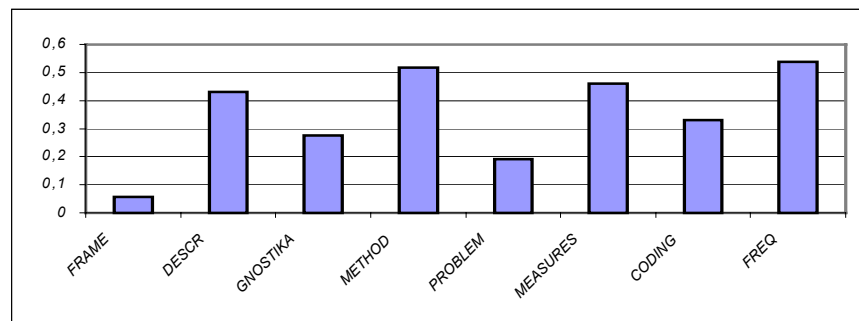
4.4.3 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών.

Διερεύνηση της επίδοσης μαθητών και δασκάλων, καθώς και της συσχέτισης αυτών, με χρήση «Παραγοντικής Ανάλυσης Αντιστοιχιών»

Η ανάλυση των 8 εξαρτημένων μεταβλητών, από τις οποίες 5 είναι για τους εκπαιδευτικούς και 3 για τους μαθητές, πάνω στις οποίες βαθμολογήθηκαν από 1 έως 5, ανάλογα με την απόδοσή τους, έγινε με εφαρμογή της μεθόδου της «Παραγοντικής Ανάλυσης Αντιστοιχιών». Επιλέχθηκαν για περαιτέρω ανάλυση οι δύο πρώτοι άξονες. Ο πρώτος άξονας με ιδιοτιμή 0,5 ερμηνεύει το 23,5% της ολικής αδράνειας των μεταβλητών, ενώ ο δεύτερος άξονας με ιδιοτιμή 0,28 ερμηνεύει το 13,2% της ολικής αδράνειας. Συνεπώς το επίπεδο που ορίζουν οι δύο πρώτοι άξονες ερμηνεύει το 36,7% της ολικής αδράνειας.



Σχήμα 4.4.13: Η συνεισφορά των μεταβλητών στον 1^ο άξονα



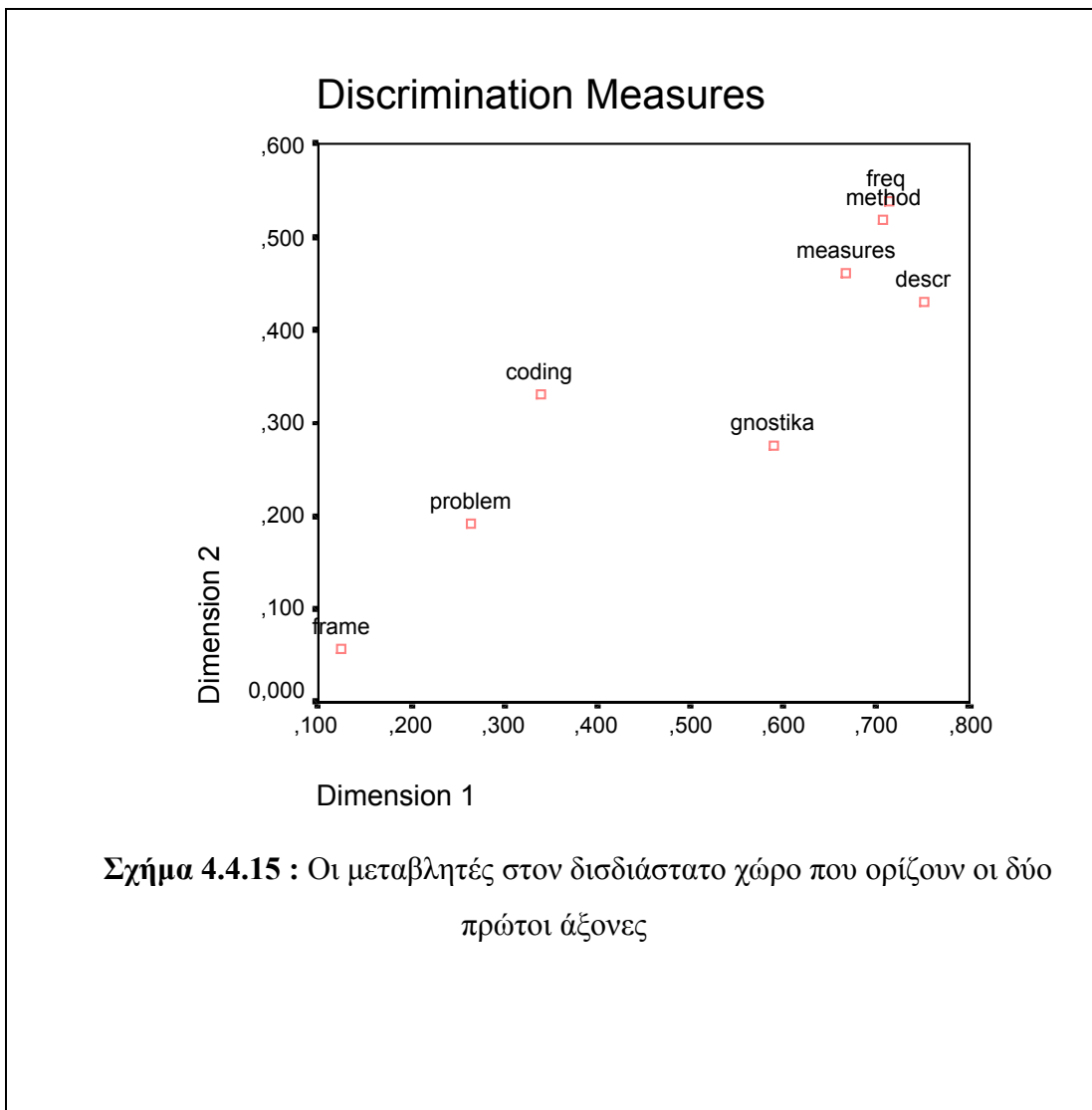
Σχήμα 4.4.14 : Η συνεισφορά των μεταβλητών στο 2^ο άξονα

Για τον πρώτο άξονα (Σχήμα 4.4.13), παρατηρούμε ότι οι τρεις μεταβλητές *gnostika*, *method*, *descr*, έχουν υψηλά φορτία σε αντίθεση με την μεταβλητή *problem*, *frame*.

Γενικά, ο πρώτος άξονας μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας σταθμισμένος δείκτης ανάλογος της επίδοσης, μαθητών και δασκάλων. Ο δεύτερος άξονας (Σχήμα 4.4.14), μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας σταθμισμένος δείκτης αντιθέσεων, της επίδοσης μαθητών και δασκάλων.

Στη συνέχεια απεικονίζουμε τις οκτώ μεταβλητές στο επίπεδο που σχηματίζουν οι δύο πρώτοι παραγοντικοί άξονες (Σχήμα 4.4.16) Παρατηρούμε τρεις ομάδες μεταβλητών με αντίστοιχη συμπεριφορά. Μια που αποτελείται από τις *method*, *freq*, *descry* και *measures* οι οποίες συνεισφέρουν σημαντικά και στους δύο άξονες. Μια που αποτελείται από

τις gnostika, coding οι οποίες συνεισφέρουν λιγότερο στους δύο άξονες και τέλος η μεταβλητές problem και frame η οποία συνεισφέρουν ελάχιστα έως καθόλου στους δύο άξονες.

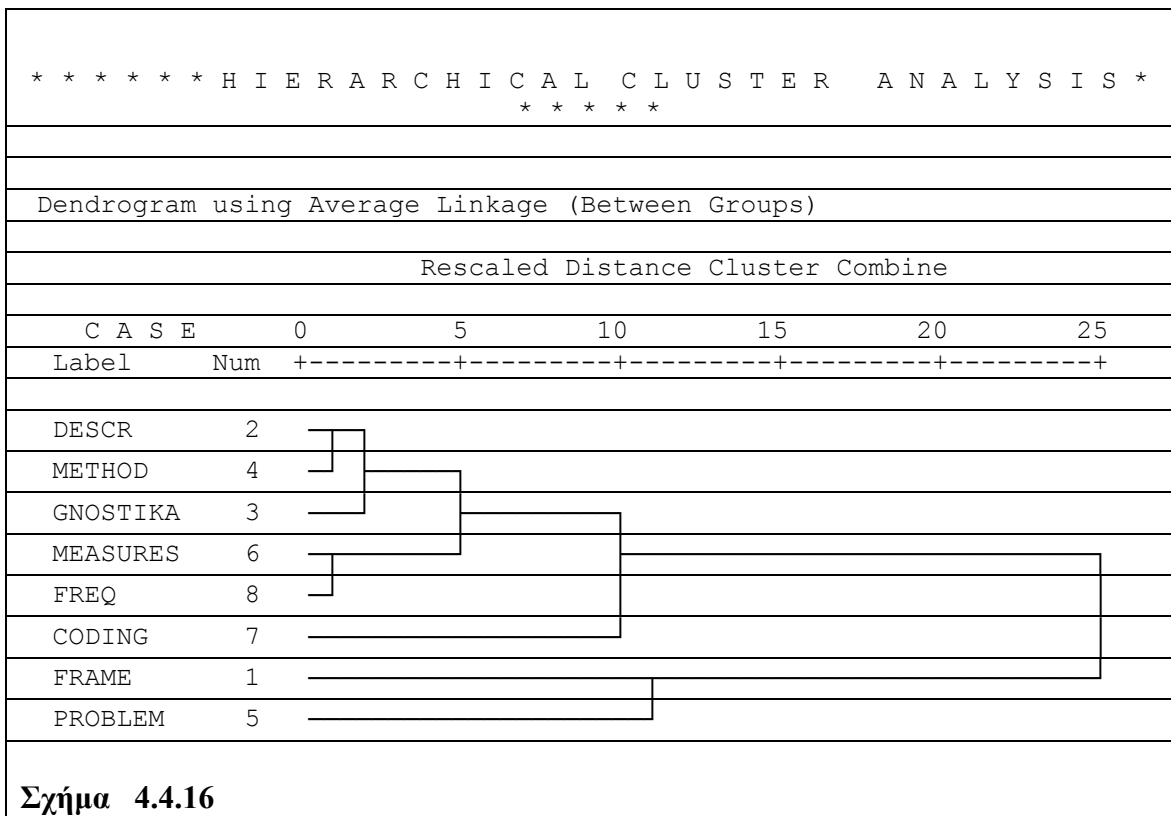


Είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί, ύστερα από την επιμόρφωση και τις κατευθύνσεις που τους δόθηκαν, ανταποκρίθηκαν πολύ καλά στη “μεθοδολογία”, “περιγραφή” και “γνωστικά”. Υστέρησαν στις μεταβλητές που αναφέρονται στη διατύπωση προβλημάτων που αντιμετώπισαν κατά την διαδικασία, σε προτάσεις για τη βελτίωση της διαδικασίας και στο

πλαίσιο όπου πραγματοποιήθηκε η εργασία. Επίσης φαίνεται ότι έδωσαν ιδιαίτερο βάρος στη μεταβλητή “σχήματα”, δηλαδή, κατηύθυναν τους μαθητές στην παρουσίαση της εργασίας με σχήματα που είναι το τελικό στάδιο της εργασίας και λιγότερο στη διαδικασία, δηλαδή στις μετρήσεις και την κωδικοποίηση. Η μεταβλητή “γνωστικά” των δασκάλων φαίνεται ότι είναι εκείνη που σχετίζεται περισσότερο με τη μεταβλητή τους “επισημάνση προβλημάτων” και με τη μεταβλητή “κωδικοποίηση” των μαθητών.

Ιεραρχική Ταξινόμηση

Στη συνέχεια έγινε ιεραρχική ταξινόμηση κατά αύξουσα ιεραρχία για τη διερεύνηση της ύπαρξης ομάδων στις μεταβλητές και την επιβεβαίωση των ομάδων όπως προέκυψαν από τη παραγοντική ανάλυση αντιστοιχιών.



Σχήμα 4.4.16

Στο δένδροδιάγραμμα του σχήματος 4.4.16 παρατηρούμε ότι μία συμπαγή ομάδα που αποτελείται από τις μεταβλητές problem και frame των δασκάλων για τις οποίες η επίδοση των δασκάλων ήταν χαμηλή και από όπου συμπεραίνουμε την έλλειψη πρωτοβουλιών τους στη διαδικασία του project .

Θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι οι υπόλοιπες μεταβλητές ανήκουν στη δεύτερη ομάδα στην οποία υπάρχουν υποομάδες περισσότερο συμπαγείς. Στην πρώτη συμπαγή υποομάδα ανήκουν οι μεταβλητές των δασκάλων γνωστικά, μεθοδολογία και περιγραφικά οι οποίες συνδέονται στη δεύτερη υποομάδα περισσότερο με τις μεταβλητές των μαθητών -μετρήσεις και σχήματα- και στην τρίτη υποομάδα συνδέονται λιγότερο με τις μεταβλητές των μαθητών -κωδικοποίηση.

Άρα, λοιπόν, και με την ιεραρχική ταξινόμηση επιβεβαιώνουμε τον σχολιασμό που είχαμε από την παραγοντική ανάλυση αντιστοιχιών για την ύπαρξη των ομάδων των μεταβλητών.

4.5 Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία για τις Γ-Δ τάξεις.

Στην παρούσα παράγραφο μελετάμε την αξιολόγηση του έργου 73 δασκάλων και των 1102 μαθητών στις αντίστοιχες τάξεις τους, όπου πραγματοποιήθηκαν οι πιλοτικές αυτές διδασκαλίες για τη διδακτική προσέγγιση εννοιών Στατιστικής με τη μέθοδο κατευθυνόμενων εργασιών.

4.5.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση

Η περιγραφική ανάλυση περιλαμβάνει τους πίνακες συχνοτήτων, τα ποσοστά και τα αντίστοιχα διαγράμματα των ανεξαρτήτων και των εξαρτημένων μεταβλητών. Οι κατανομές συχνοτήτων όλων των μεγεθών του αρχείου παρουσιάζονται με πίνακες και διαγράμματα. Η μελέτη αυτών των περιγραφικών στοιχείων οδηγεί σε εξαιρετικά χρήσιμα συμπεράσματα για το είδος και τη φύση των μετρήσεων.

- **Ανεξάρτητες μεταβλητές**

Πίνακας 4.5.1

Πίνακας συχνοτήτων ανεξάρτητων μεταβλητών

	Τάξη	Περιοχή	Κατηγορία τάξης
	Count	Count	Count
1		31	61
2		42	12
3	41		
4	32		

Τάξη(class)

Από τις 73 συνολικά διδασκαλίες οι 41 (56,2%) εφαρμόστηκαν στη Γ' τάξη και οι 32 (43,8%) στη Δ' τάξη.

Περιοχή (area)

Η εφαρμογή του προγράμματος στις ημιαστικές-αγροτικές περιοχές είχε μια ελαφρά υπεροχή 42(57,5%) σε σχέση με τα αστικά 31(42,5%).

Μέγεθος τάξης (κατηγορία τάξης)

Ο χωρισμός ως προς το πλήθος των μαθητών κάθε τάξης έδωσε στην ομάδα «έως 20» ποσοστό 83,6% και στην ομάδα «21 και πάνω» 16,4% στο σύνολο. Παρατηρούμε ότι στην πλειοψηφία οι τάξεις είναι ολιγομελείς και ιδιαίτερα στις ημιαστικές-αγροτικές περιοχές με ποσοστό 97,6%. Στην Γ' τάξη έχουμε ολιγομελείς τάξεις σε ποσοστό 90% και στην Δ' τάξη 75%.

- Εξαρτημένες Μεταβλητές

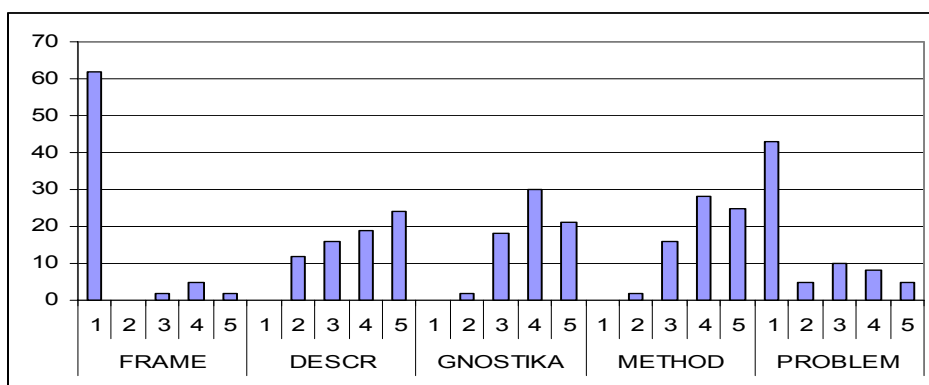
Α. Δασκάλων

Πίνακας 4.5.2

Περιγραφικά μέτρα στις μεταβλητές των δασκάλων

Statistics						
		Ακολουθήθηκε πλαίσιο	Περιγραφή	Γνωστικά	Μεθοδολογία	Αναφορά προβλήματος
N	Valid	73	73	73	73	73
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		1,3699	3,7397	3,9589	4,0548	2,0548
Median		1,0000	4,0000	4,0000	4,0000	1,0000
Mode		1,00	5,00	4,00	4,00	1,00
Std. Deviation		1,0207	1,1059	,8239	,8315	1,4327

Διάγραμμα συχνότητας των μεταβλητών



Σχήμα 4.5.1.

Πλαίσιο(frame)

Το σύνολο των δασκάλων (87,7%) δεν αναφέρθηκε καθόλου στο πλαίσιο και ελάχιστο ποσοστό 9% βαθμολογήθηκε με «καλά –πολύ καλά». Με μέση τιμή 1,4 και διάμεσο 1 θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι δάσκαλοι αδιαφόρησαν για τη μεταβλητή αυτή για το λόγο αυτό δεν μελετάται σε σχέση με τις άλλες μεταβλητές.

Περιγραφή (descr)

Πλειοψηφία των δασκάλων ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά στην περιγραφή, καθώς το 59% βαθμολογήθηκε με «καλά –πολύ καλά». Υπάρχει όμως και ένα ποσοστό 40% που προφανώς λόγω αδιαφορίας βαθμολογήθηκαν χαμηλά με « Δεν υπάρχει-μέτρια». Η μέση τιμή βαθμολογίας είναι 3,7 με διάμεσο 4 και κρίνεται αρκετά ικανοποιητική.

Γνωστικά (gnostika)

Οι βαθμολογίες στη μεταβλητή αυτή κατανέμονται περίπου κανονικά με την πλειοψηφία, περίπου 68% να έχουν μεσαίες βαθμολογίες, χαμηλή βαθμολογία περίπου 3% και υψηλή 28%. Η μέση τιμή είναι 3.95 και η διάμεσος 4.

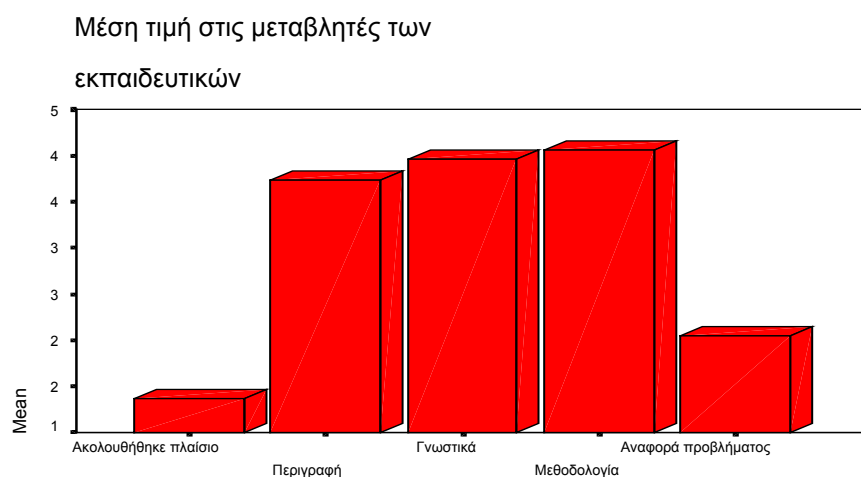
Μεθοδολογία (method)

Ένα πολύ υψηλό ποσοστό περίπου 74% των δασκάλων εφάρμοσε σωστά την μεθοδολογία και αξιολογήθηκε με «καλά –πολύ καλά». Το ποσοστό εκείνων που δεν ακολούθησαν την μεθοδολογία είναι μικρό μόνο 2.7%. Η μέση τιμή 4,05 και η διάμεσος 4 είναι η υψηλότερη σε σχέση με τις άλλες μεταβλητές των δασκάλων.

Αναφορά προβλήματος (problem)

Η πλειοψηφία των δασκάλων δεν ανταποκρίθηκε στο θέμα αυτό, περίπου 59% δεν είχαν καμία αναφορά στην εργασία τους, όσον αφορά την ύπαρξη προβλημάτων με την εφαρμογή της συγκεκριμένης διδακτικής προσέγγισης. Η χαμηλή μέση τιμή 2 και η διάμεσος 1 επιβεβαιώνει το γεγονός. Βέβαια υπάρχει και ένα ποσοστό 20% με υψηλές βαθμολογίες.

Στο σχήμα 4.5.2 έχουμε μια εικόνα των μέσων τιμών των μεταβλητών. Είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν την μεγαλύτερη μέση τιμή στη μεθοδολογία και τα γνωστικά και ακολουθούν η περιγραφή, η αναφορά προβλήματος και τέλος το πλαίσιο.



Σχήμα 4.5.2

Ομάδες των δασκάλων ανάλογα με την επίδοσή τους

Για να έχουμε μια καλύτερη εικόνα της απόδοσης των δασκάλων, τους χωρίσαμε σε τρεις ομάδες, ανάλογα με τους βαθμούς αξιολόγησης στις μεταβλητές. Τα ποσοστά σε κάθε ομάδα φαίνονται στο πίνακα 4.5.3

Πίνακας 4.5.3: Η απόδοση των δασκάλων

Variable	Κακή (1,2)	Μέτρια (3)	Καλή (4,5)
Πλαίσιο	83,5	2,6	14,9
Περιγραφικά	6,1	17,5	76,4
Γνωστικά	1,8	21,9	76,3
Μεθοδολογία	0	13,2	86,9
Επισ. Προβλημάτων	55,3	10,5	34,2

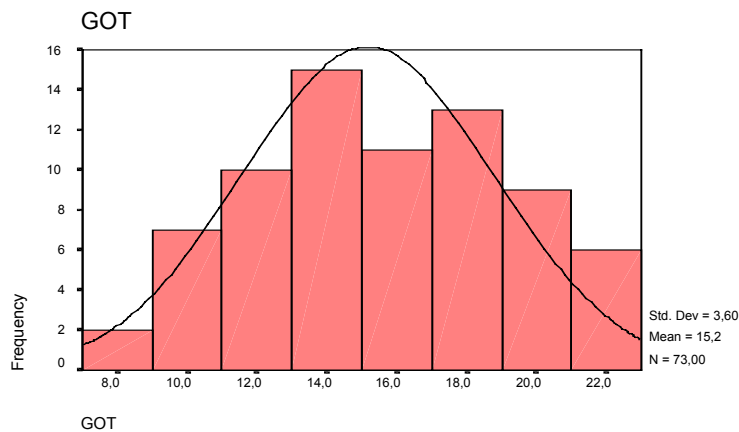
Η συντριπτική πλειοψηφία των δασκάλων ανήκουν στην «κακή» ομάδα των μεταβλητών «πλαίσιο» και «επισήμανση προβλημάτων», ενώ στη «καλή» ομάδα ανήκουν με υψηλά ποσοστά στις μεταβλητές «μεθοδολογία» «γνωστικά» και «περιγραφή».

Η επίδοση των δασκάλων

Για τις ανάγκες της ανάλυσης δημιουργήθηκε ένας συνολικός δείκτης απόδοσης των δασκάλων, αθροίζοντας τον βαθμό απόδοσης σε καθεμία από τις μεταβλητές. Η ανάλυση του δείκτη αυτού ο οποίος παριστάνει την επίδοση των δασκάλων έδωσε:

- α) η συνολική απόδοση μπορεί να πάρει τις τιμές από 5 έως 25.
- β) Η μέση απόδοση είναι 15,2 και η τυπική απόκλιση αυτής είναι 3,6.
- γ) Η διάμεσος είναι 15, το 1^ο και το 3^ο τεταρτημόριο είναι 12 και 18 αντίστοιχα και η επικρατούσα τιμή 14.
- δ) Το ιστόγραμμα συχνοτήτων (Σχήμα 4.5.3) δείχνει συμμετρικό. Ενώ, σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ότι η κατανομή είναι κανονική. Σε συνέπεια όλων αυτών των χαρακτηριστικών της κατανομής θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε την συνολική επίδοση των δασκάλων καλή.

Το ιστόγραμμα του συνολικού δείκτη απόδοσης των δασκάλων



Σχήμα 4.5.3:

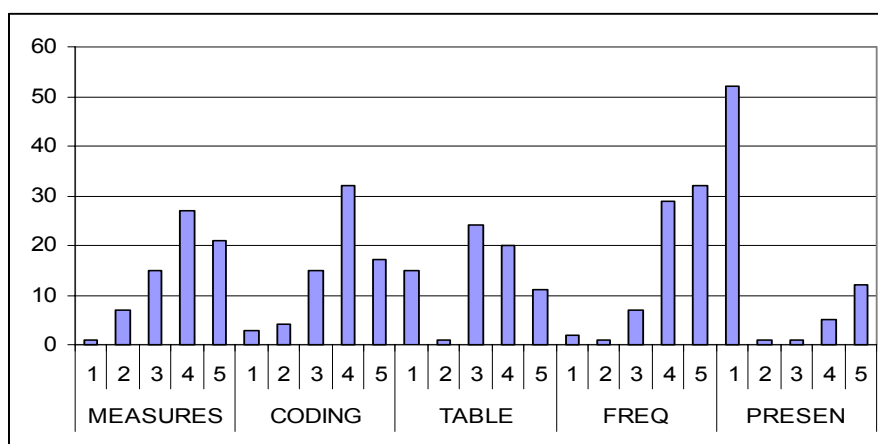
Β. Μαθητών

Πίνακας 4.5.4

Περιγραφικά μέτρα στις μεταβλητές των μαθητών

		Statistics				
		Μέτρα	Κωδικοποίηση	TABLE	Πίνακες συχνότητων	Παρουσίαση
N	Valid	73	73	73	73	73
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		3,8219	3,7671	3,1507	4,2192	1,9178
Median		4,0000	4,0000	3,0000	4,0000	1,0000
Mode		4,00	4,00	3,00	5,00	1,00
Std. Deviation		1,0047	1,0209	1,3089	,9316	1,5877

Διάγραμμα συχνότητων των μεταβλητών



Σχήμα 4.5.4

Μέτρα (measures)

Η πλειοψηφία των μαθητών, ποσοστό 48%, ανταποκρίθηκε στις μετρήσεις με υψηλούς βαθμούς (μέση τιμή 3,82). Ένα μικρό ποσοστό μαθητών, περίπου 9,6%, δεν είχε παρουσιάσει μετρήσεις στις εργασίες τους ή βαθμολογήθηκε μέτρια.

Κωδικοποίηση (coding)

Παρατηρείται ότι στις περισσότερες εργασίες οι βαθμολογίες στην κωδικοποίηση είναι «καλά-πολύ καλά» σε ποσοστό 68%. Υπάρχει όμως και ένα ποσοστό 11% που δεν έγινε κωδικοποίηση των μεταβλητών. Η μέση τιμή 3,76 και η διάμεσος 4 επιβεβαιώνει την καλή επίδοση.

Πίνακες διπλής εισόδου(table)

Η επίδοση στη μεταβλητή αυτή είναι μέτρια με υψηλές βαθμολογίες με ποσοστό 42% και χαμηλές 32%, η μέση τιμή 3,1 και η διάμεσος 3 επιβεβαιώνει το γεγονός.

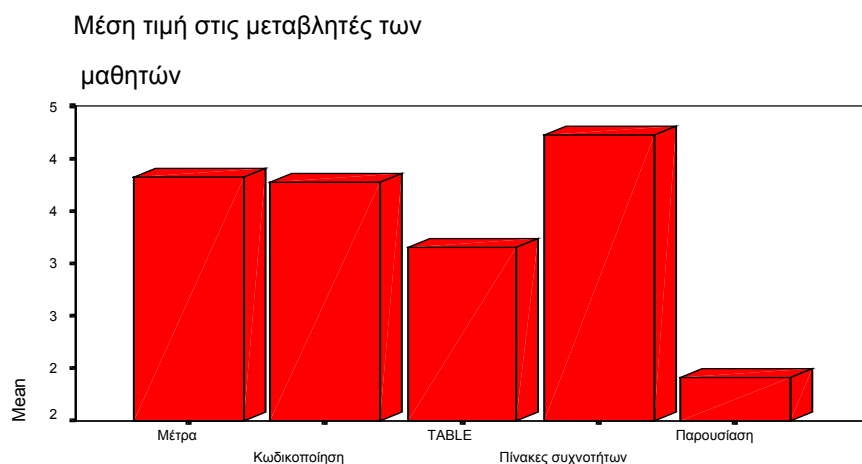
Διαγράμματα (freq)

Στη μεταβλητή αυτή οι μαθητές έχουν στην πλειοψηφία (84%) υψηλές βαθμολογίες. Η ομάδα με χαμηλή βαθμολογία «δεν υπάρχει », είναι μικρή με ποσοστό 3%. Στους περισσότερους μαθητές τα σχήματα ήταν πολύ επιμελημένα, ζωγραφισμένα με διαφορετικά χρώματα που έδιναν μια ευχάριστη εικόνα στην όλη εργασία. Στη μεταβλητή αυτή παρουσίασαν τη μεγαλύτερη μέση τιμή 4,2 και διάμεσο 4.

Παρουσίαση(presen)

Όπως προέκυψε από τις εργασίες των μαθητών στη μεταβλητή αυτή υστέρησαν. Το ποσοστό των μαθητών που δεν είχαν καμία αναφορά στην εργασία τους είναι 72,6% και μόνο ένα ποσοστό 23% ανταποκρίθηκε καλά ή πολύ καλά. Η μέση τιμή είναι χαμηλή 1,9 και η διάμεσος 1.

Στο σχήμα 4.5.5 έχουμε μια εικόνα των μέσων τιμών των μεταβλητών. Είναι φανερό ότι οι μαθητές παρουσιάζουν την μεγαλύτερη μέση τιμή στα σχήματα και τις μετρήσεις, ακολουθούν η κωδικοποίηση και οι πίνακες διπλής εισόδου και τέλος η παρουσίαση.



Σχήμα 4.5.5

Ομάδες των μαθητών ανάλογα με την επίδοσή τους

Για να έχουμε μια καλύτερη εικόνα της απόδοσης των μαθητών, τους χωρίσαμε σε τρεις ομάδες, ανάλογα με τους βαθμούς αξιολόγησης στις μεταβλητές. Οι ομάδες και τα ποσοστά σε κάθε ομάδα φαίνονται στο πίνακα 4.5.5

Πίνακας 4.5.5 Ποσοστά των μαθητών στις ομάδες

Variable	Κακή (1,2)	Μέτρια (3)	Καλή (4,5)
Measures	22.8	10.5	66.7
Coding	23.7	4.4	72.0
Table	9.6	15.8	74.6
Freq	6.1	11.4	82.4
Present	89.5	0.9	9.7

Από τον πίνακα 4.5.5 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των μαθητών σε όλες τα μεταβλητές ανήκει στην «καλή» ομάδα που βαθμολογήθηκαν με 4 ή 5. εκτός της μεταβλητής «παρουσίαση» που στη συντριπτική πλειοψηφία ανήκουν στην «κακή» ομάδα.

Η επίδοση των μαθητών

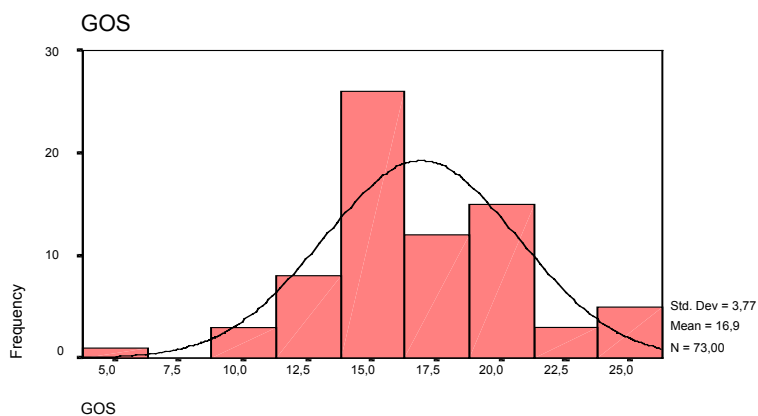
Για τις ανάγκες της ανάλυσης δημιουργήθηκε ένας συνολικός δείκτης απόδοσης των μαθητών αθροίζοντας τον βαθμό απόδοσης σε καθεμία από τις μεταβλητές. Η ανάλυση του δείκτη αυτού, ο οποίος παριστάνει την επίδοση των μαθητών έδωσε τα παρακάτω:

- α) Η συνολική απόδοση μπορεί να πάρει τις τιμές από 5 έως 25.
- β) Η μέση απόδοση είναι 16,9 και η τυπική απόκλιση αυτής είναι 3,77.
- γ) Η διάμεσος είναι 16, το 1^ο και το 3^ο τεταρτημόριο είναι 14 και 19 αντίστοιχα και η επικρατούσα τιμή 16.

δ) Το ιστόγραμμα συχνοτήτων δείχνει έντονη ασυμμετρία και σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ότι η κατανομή είναι κανονική.

Ως συνέπεια της ερμηνείας όλων αυτών των χαρακτηριστικών της κατανομής θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε την συνολική επίδοση των μαθητών αρκετά καλή.

Το ιστόγραμμα του συνολικού δείκτη απόδοσης των μαθητών



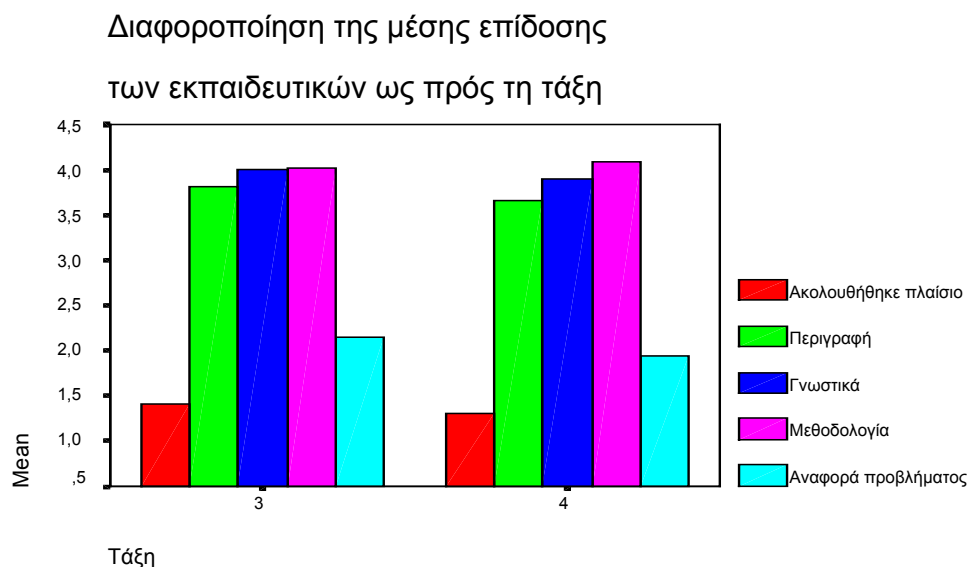
Σχήμα 4.5.6:

4.5.2 Ανάλυση των ανεξάρτητων μεταβλητών με τις εξαρτημένες

Για την περαιτέρω διερεύνηση των μεταβλητών έγιναν πίνακες συνάφειας και έγινε κατάλληλος έλεγχος για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών στη συμπεριφορά των μεταβλητών.

4.5.2.1 Συσχέτιση των μεταβλητών με την τάξη

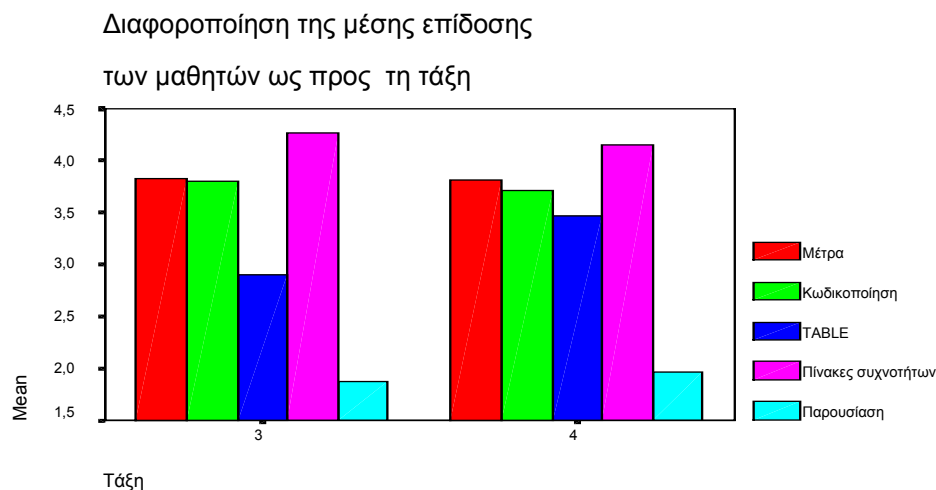
A. Δασκάλων



Σχήμα 4.5.7

Όπως προκύπτει από το σχήμα 4.5.7 αλλά και από τους πίνακες συνάφειας στο παράρτημα A δεν προκύπτει σημαντική διαφοροποίηση ως προς την επίδοση των εκπαιδευτικών σε σχέση με τη τάξη. Η επίδοση και στις δύο τάξεις είναι περίπου ίδια με καλύτερη τη μεθοδολογία και ακολουθούν τα γνωστικά, περιγραφή, αναφορά προβλήματος και τέλος το πλαίσιο.

Β. Των μαθητών



Σχήμα 4.5.8

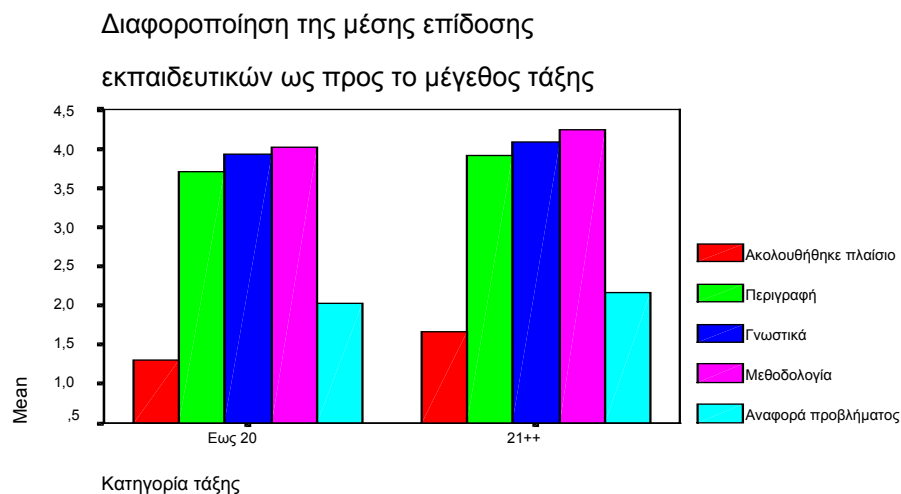
Από τον έλεγχο που έγινε με πίνακες συνάφειας (παράρτημα Α) για την ύπαρξη διαφορών στις μεταβλητές των μαθητών ανάμεσα στις δύο τάξεις προκύπτουν μικρές διαφοροποιήσεις και αυτό επιβεβαιώνεται και στο σχήμα 4.5.8. Για τη μεταβλητή « πίνακες διπλής εισόδου» ο έλεγχος με το test Mann-Whitney U δίνει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη διαφορά των μέσων με $p=0,05$.

4.5.2.2 Συσχέτιση των μεταβλητών με το μέγεθος τάξης

Α. Των δασκάλων

Από τους πίνακες συνάφειας (παράρτημα Α) και το σχήμα 4.5.9 παρατηρούμε πολύ μικρές διαφοροποιήσεις των μέσων τιμών των μεταβλητών των δασκάλων σε τμήματα « έως 20» και «20 και πάνω» με ελαφρώς καλύτερη τη δεύτερη κατηγορία .

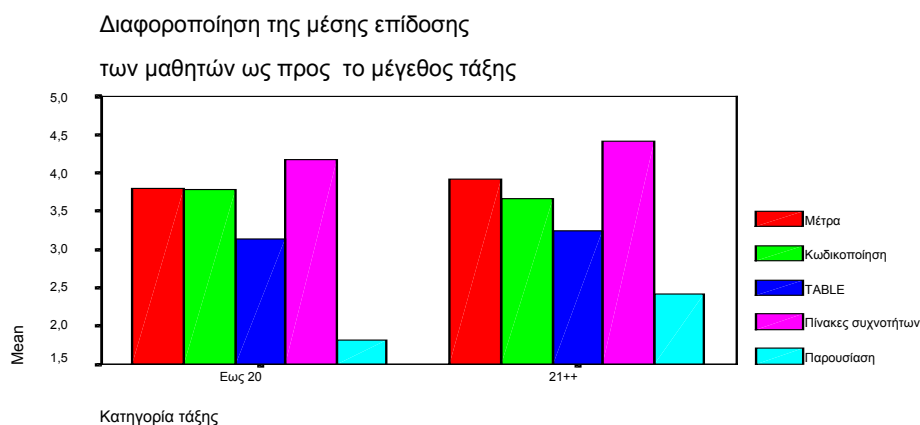
Στη κατηγορία « έως 20» οι δάσκαλοι αποδίδουν καλύτερα στη μεθοδολογία και στη συνέχεια στην περιγραφή, τα γνωστικά, την επισήμανση προβλημάτων και τέλος το πλαίσιο. Η ίδια σειρά παρουσιάζεται και στην άλλη κατηγορία «20 και πάνω» .



Σχήμα 4.5.9

Β. Των μαθητών

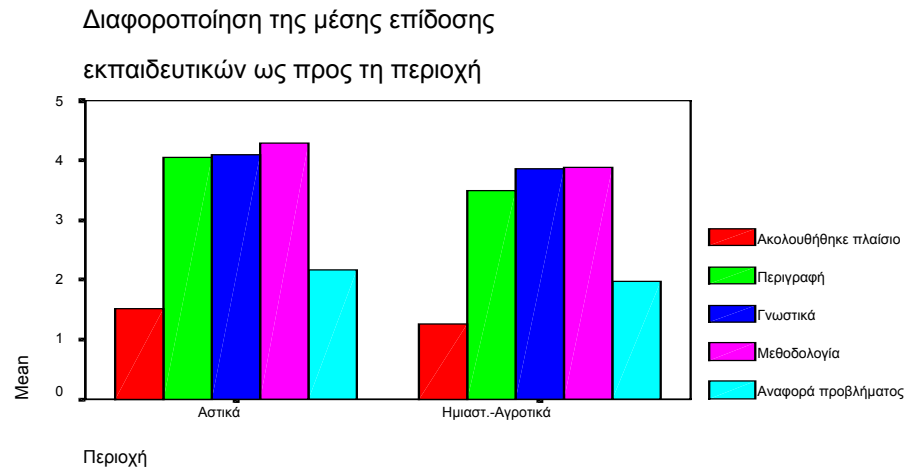
Σε κάθε κατηγορία ξεχωριστά η σειρά αξιολόγησης είναι η ίδια, με καλύτερη τη μεταβλητή «διαγράμματα» και ακολουθούν οι «μετρήσεις», η «κωδικοποίηση», «πίνακες» και η «παρουσίαση». (σχήμα 4.5.10). Δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά για καμία από τις μεταβλητές.



Σχήμα 4.5.10

4.5.2.3 Συσχέτιση των μεταβλητών με την περιοχή

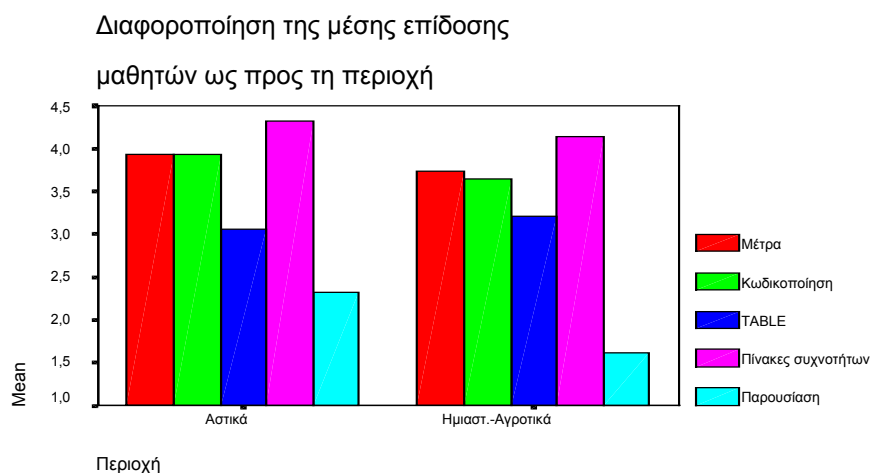
Α. Των δασκάλων



Σχήμα 4.5.11

Όπως προκύπτει από τους πίνακες συνάφειας και το σχήμα 4.5.11 η συμπεριφορά είναι περίπου ίδια για όλες τις μεταβλητές. Σε κάθε περιοχή χωριστά καλύτερη επίδοση έχουμε στη μεθοδολογία και στη συνέχεια στην περιγραφή, τα γνωστικά τη επισήμανση προβλημάτων και το πλαίσιο. Ανάμεσα στις δύο περιοχές παρουσιάζονται μικρές διαφοροποιήσεις και δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά.

Β. Των μαθητών



Σχήμα 4.5.12

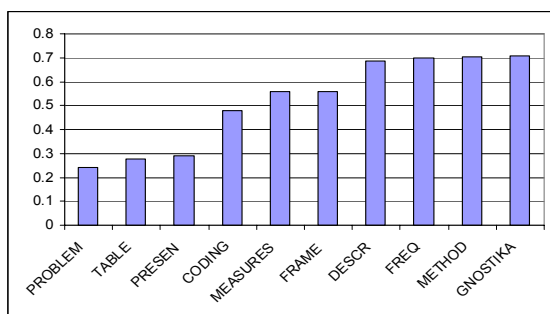
Ανάμεσα στις δύο περιοχές παρατηρούμε 4.5.12 την ελαφρώς καλύτερη επίδοση των μαθητών στις αστικές περιοχές σε σχέση με τις ημιαστικές αγροτικές για τις μεταβλητές «μετρήσεις» και «διαγράμματα», «κωδικοποίηση» και «παρουσίαση». Από τον έλεγχο για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών με το test Mann-Whitney προκύπτει διαφορά μόνο για τη μεταβλητή «παρουσίαση» με $p=0,08$.

4.5.3 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών

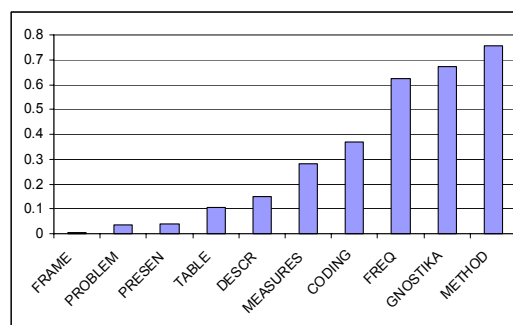
Διερεύνηση των μεταβλητών των δασκάλων και των μαθητών.

Η ανάλυση των 10 εξαρτημένων μεταβλητών από τις οποίες 5 είναι των μαθητών και 5 των δασκάλων και στις οποίες βαθμολογήθηκαν από 1 έως 5, ανάλογα με την απόδοσή τους, έγινε με εφαρμογή της μεθόδου της «Παραγοντικής Ανάλυσης Αντιστοιχιών».

Από τους 10 παραγόμενους παραγοντικούς άξονες επιλέχθηκαν για περαιτέρω ανάλυση οι δύο πρώτοι με ιδιοτιμές μεγαλύτερες από τη μέση τιμή των ιδιοτιμών. Ο πρώτος άξονας με ιδιοτιμή 0,4949 ερμηνεύει το 23,500% της ολικής αδράνειας των μεταβλητών, ενώ ο δεύτερος άξονας με ιδιοτιμή 0,2775 ερμηνεύει το 13,170% της ολικής αδράνειας. Συνεπώς το επίπεδο που ορίζουν οι δύο πρώτοι άξονες ερμηνεύει το 36,670% της ολικής αδράνειας, ένα σημαντικό ποσοστό.



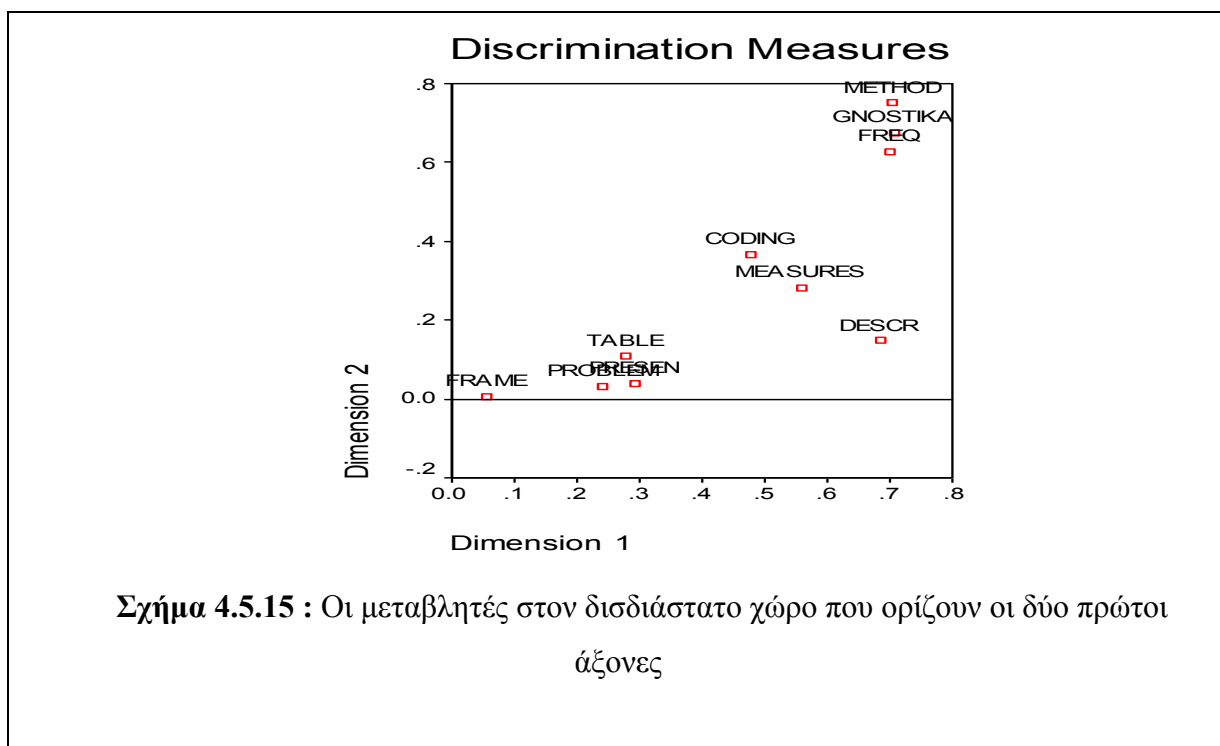
Σχήμα 4.5.13: Η συνεισφορά των μεταβλητών στον 1^ο άξονα



Σχήμα 4.5.14 : Η συνεισφορά των μεταβλητών στο 2^ο άξονα

Τη συνεισφορά των μεταβλητών στους δύο παραγοντικούς άξονες παρατηρούμε στα σχήματα 4.5.13 και 4.5.14. Για τον πρώτο άξονα παρατηρούμε τη διαβάθμιση των τιμών από τα αριστερά προς τα δεξιά. Χαμηλές τιμές του άξονα αντιστοιχούν σε μη αναφορά και υψηλές τιμές σε “καλά-πολύ καλά”. Οι τρεις μεταβλητές *gnostika*, *method*, *descr* των δασκάλων έχουν υψηλά φορτία σε αντίθεση με την μεταβλητή *problem*, *frame*. Όμοια για τους μαθητές οι μεταβλητές *freq*, *measures*, *table* και *coding* έχουν υψηλά φορτία σε αντίθεση με την μεταβλητή *present* που η συνεισφορά είναι ελάχιστη. Γενικά, ο πρώτος άξονας μπορούμε να θεωρήσουμε ότι εκφράζει μια σύνθετη μεταβλητή, η οποία προσδιορίζει τη γραμμικότητα των τιμών αξιολόγησης των δασκάλων και των μαθητών, δηλαδή μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας σταθμισμένος δείκτης απόδοσης.

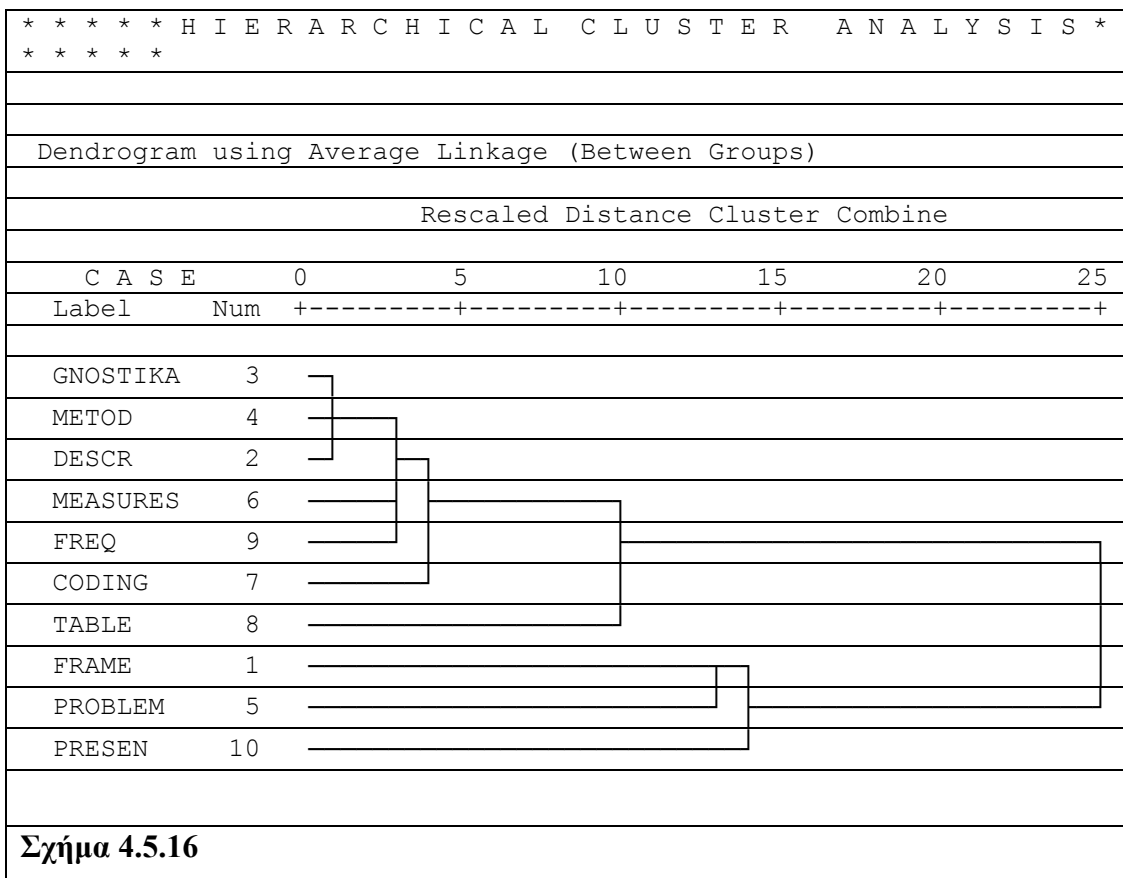
Ο δεύτερος άξονας παρατηρούμε ότι έχει αντίστοιχη εικόνα με τον πρώτο άξονα. Χαμηλές τιμές του άξονα αντιστοιχούν σε αξιολόγηση “δεν υπάρχει, μέτρια, σχεδόν καλά” και υψηλές τιμές σε “πολύ καλά”. Γενικά, ο δεύτερος άξονας μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας σταθμισμένος δείκτης αντιθέσεων της απόδοσης σε σχέση με τις δέκα μεταβλητές.



Απεικονίζοντας τις δέκα μεταβλητές στο επίπεδο των δύο πρώτων παραγοντικών αξόνων (σχήμα 4.5.15) παρατηρούμε ότι σχηματίζονται 3 ομάδες ανάλογα με την επίδοσή τους. Η πρώτη ομάδα αποτελείται από την μεθοδολογία τα γνωστικά και τα σχήματα, όπου η επίδοση είναι πολύ καλή. Η δεύτερη ομάδα αποτελείται από την περιγραφή τις μετρήσεις και την κωδικοποίηση που είναι καλή και τέλος η τρίτη ομάδα αποτελείται από τις μεταβλητές πίνακες, παρουσίαση, πρόβλημα και πλαίσιο, όπου η επίδοση είναι χαμηλή. Είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί ύστερα από την επιμόρφωση ανταποκρίθηκαν πολύ καλά στη μεθοδολογία και τα γνωστικά, αλλά κατηύθυναν τους μαθητές στη παρουσίαση της εργασίας με σχήματα και λιγότερο στη διαδικασία, δηλαδή, στις μετρήσεις, τους πίνακες, την κωδικοποίηση και ακόμα λιγότερο στη παρουσίαση και το σχολιασμό τη εργασίας γραπτώς.

Ιεραρχική Ταξινόμηση

Στη συνέχεια έγινε ιεραρχική ταξινόμηση κατά αύξουσα ιεραρχία για τη διερεύνηση της ύπαρξης ομάδων στις μεταβλητές και την επιβεβαίωση των ομάδων όπως προέκυψαν από τη παραγοντική ανάλυση αντιστοιχιών.



Στο δενδροδιάγραμμα του σχήματος 4.5.16 παρατηρούμε ότι μία συμπαγή ομάδα που αποτελείται από τις μεταβλητές πλαίσιο, πρόβλημα των δασκάλων και της μεταβλητής –παρουσίαση- των μαθητών, στις οποίες η επίδοση δασκάλων και μαθητών είναι πολύ χαμηλή και από όπου συμπεραίνουμε την έλλειψη πρωτοβουλιών από μέρους των δασκάλων και

το γεγονός ότι δεν κατηύθυναν τους μαθητές στην παρουσίαση της εργασίας και το σχολιασμό των μαθητών γραπτώς.

Θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι υπόλοιπες μεταβλητές ανήκουν στην δεύτερη ομάδα στην οποία υπάρχουν υποομάδες περισσότερο συμπαγείς. Στην πρώτη συμπαγή υποομάδα ανήκουν οι μεταβλητές των δασκάλων γνωστικά, μεθοδολογία και περιγραφικά οι οποίες συνδέονται στην δεύτερη υποομάδα περισσότερο με τις μεταβλητές των μαθητών μετρήσεις και σχήματα και στην τρίτη υποομάδα συνδέονται λιγότερο με τις μεταβλητές των μαθητών κωδικοποίηση και τους πίνακες

Άρα, λοιπόν, και με την ιεραρχική ταξινόμηση επιβεβαιώνουμε τον σχολιασμό που είχαμε από την παραγοντική ανάλυση αντιστοιχιών για την ύπαρξη των ομάδων των μεταβλητών.

4.6 Τα αποτελέσματα της έρευνας μετά τη στατιστική επεξεργασία για τις Ε-ΣΤ τάξεις.

Στην παρούσα παράγραφο γίνεται αξιολόγηση του έργου 115 δασκάλων και των 1544 μαθητών τους μέσω των εργασιών που προέκυψαν από τις κατευθυνόμενες εργασίες για τη διδακτική προσέγγιση εννοιών Στατιστικής.

4.6.1 Περιγραφική στατιστική ανάλυση

Η περιγραφική ανάλυση περιλαμβάνει τους πίνακες συχνοτήτων, τα ποσοστά και τα αντίστοιχα διαγράμματα των ανεξαρτήτων και των εξαρτημένων μεταβλητών. Οι κατανομές συχνοτήτων όλων των μεγεθών του αρχείου παρουσιάζονται με πίνακες και διαγράμματα. Η μελέτη αυτών των περιγραφικών στοιχείων οδηγεί σε εξαιρετικά χρήσιμα συμπεράσματα για το είδος και τη φύση των μετρήσεων.

- Ανεξάρτητες μεταβλητές

Πίνακας 4.6.1

Πίνακας συχνοτήτων ανεξάρτητων μεταβλητών

	Τάξη		Περιοχή		Κατηγορία τάξης	
	Count	%	Count	%	Count	%
1			27	23,5%	108	93,9%
2			88	76,5%	7	6,1%
5	69	60,0%				
ΣΤ	46	40,0%				

Από τις 115 συνολικά διδασκαλίες οι 69 (60%) εφαρμόστηκαν στη Ε΄ τάξη και οι 46 (40%) στη ΣΤ΄ τάξη. Η εφαρμογή του προγράμματος στα ημιαστ-αγροτικά είχε μια υπεροχή 88(76,5%) σε σχέση με τα αστικά 27(23,5%). Ο χωρισμός ως προς το πλήθος των μαθητών κάθε τάξης έδωσε στην ομάδα «έως 20» ποσοστό 93,9% και στην ομάδα «21 και πάνω» 6,1% στο σύνολο. Παρατηρούμε ότι σχεδόν στο σύνολο οι τάξεις είναι ολιγομελείς και ιδιαίτερα στις ημιαστικές-αγροτικές περιοχές.

- **Εξαρτημένες Μεταβλητές**

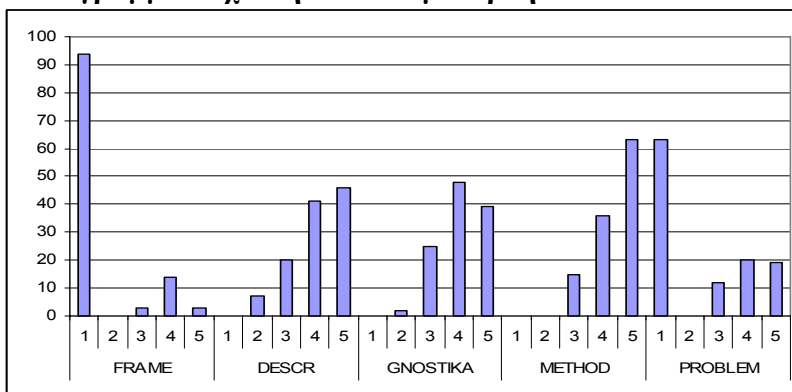
Α. Δασκάλων

Πίνακας 4.6.2

Περιγραφικά μέτρα στις μεταβλητές των δασκάλων

Statistics						
		Ακολουθήθη κε πλαίσιο	Περιγραφή	Γνωστικά	Μεθοδολογία	Αναφορά προβλήματος
N	Valid	115	115	115	115	115
	Missing	0	0	0	0	0
Mean		1,5478	4,0957	4,0783	4,4174	2,4087
Median		1,0000	4,0000	4,0000	5,0000	1,0000
Mode		1,00	5,00	4,00	5,00	1,00
Std. Deviation		1,1865	,9078	,7963	,7131	1,6431

Διάγραμμα συχνοτήτων των μεταβλητών



Σχήμα 4.6.1

Πλαίσιο(frame)

Ένα μεγάλο ποσοστό των δασκάλων (54,8%) δεν αναφέρθηκε καθόλου στο πλαίσιο και μόνο μικρό ποσοστό 15,6% βαθμολογήθηκε με «καλά –πολύ καλά». Με μέση τιμή 1,55 και διάμεσο 1 θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι δάσκαλοι αδιαφόρησαν για τη μεταβλητή αυτή.

Περιγραφή (descr)

Πλειοψηφία των δασκάλων ανταποκρίθηκαν πολύ ικανοποιητικά στην περιγραφή, το 75,7% βαθμολογήθηκε με «καλά –πολύ καλά». Υπάρχει

όμως και ένα μικρό ποσοστό 6,1% που προφανώς λόγω αδιαφορίας αξιολογήθηκαν «μέτρια». Η μέση τιμή βαθμολογίας είναι 4,09 με διάμεσο 4 είναι πολύ ικανοποιητική.

Γνωστικά (gnostika)

Οι βαθμολογίες στην μεταβλητή αυτή κατανέμονται περίπου κανονικά με την πλειοψηφία περίπου 64,3% να έχουν μεσαίες βαθμολογίες, χαμηλή βαθμολογία περίπου 2% και υψηλή 33,9%. Η μέση τιμή είναι 4,07 και η διάμεσος 4 είναι αρκετά ικανοποιητική.

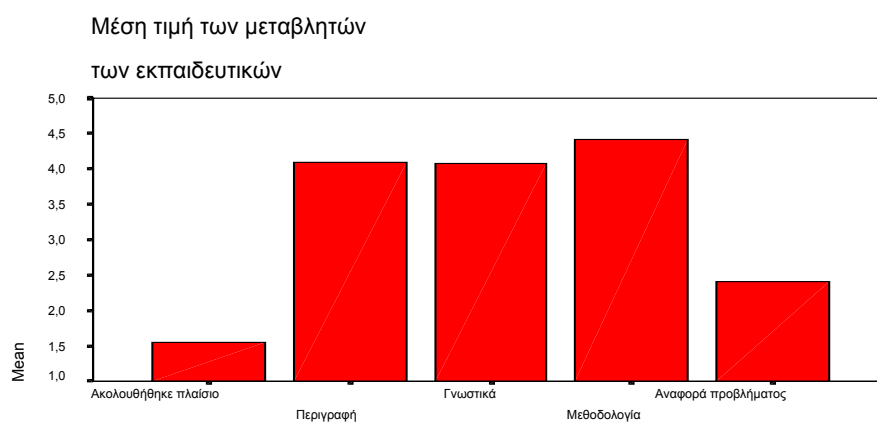
Μεθοδολογία (method)

Ένα πολύ υψηλό ποσοστό περίπου 87% των δασκάλων εφάρμοσε σωστά την μεθοδολογία και αξιολογήθηκε με «καλά –πολύ καλά». Δεν υπάρχει ποσοστό που δεν ακολούθησε τη μεθοδολογία ή που αξιολογήθηκε μέτρια. Η μικρότερη τιμή αξιολόγησης αντιστοιχεί στο σχεδόν καλά με μικρό μόνο ποσοστό 13% . Η μέση τιμή 4,41 και η διάμεσος 5 είναι η υψηλότερη σε σχέση με τις άλλες μεταβλητές των δασκάλων.

Αναφορά προβλήματος (problem)

Η πλειοψηφία των δασκάλων δεν ανταποκρίθηκε στο θέμα αυτό, περίπου 54,8% δεν είχαν καμία αναφορά στην εργασία τους, όσον αφορά την ύπαρξη προβλημάτων με την εφαρμογή της συγκεκριμένης διδακτικής προσέγγισης. Υπάρχει όμως και ένα ποσοστό 34% που αξιολογήθηκε «καλά- πολύ καλά». Η χαμηλή μέση τιμή 2,4 και η διάμεσος 1 επιβεβαιώνει το γεγονός.

Στο σχήμα 4.6.2 έχουμε μια εικόνα των μέσων τιμών των μεταβλητών. Είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν τη μεγαλύτερη μέση τιμή στη μεθοδολογία και ακολουθούν τα γνωστικά, η περιγραφή, η αναφορά προβλήματος και τέλος το πλαίσιο.



Σχήμα 4.6.2

Ομάδες των δασκάλων ανάλογα με την επίδοση

Για να έχουμε μια καλύτερη εικόνα της απόδοσης των δασκάλων, τους χωρίσαμε σε τρεις ομάδες, ανάλογα με τους βαθμούς αξιολόγησης στις μεταβλητές. Οι ομάδες και τα ποσοστά σε κάθε ομάδα φαίνονται στον πίνακα 4.6.3

Πίνακας 4.6.3

Ποσοστά δασκάλων στις ομάδες

Variable	Κακή (1,2)	Μέτρια (3)	Καλή (4,5)
Frame	83,5	2,6	14,9
Des	6,1	17,5	76,4
Gnostika	1,8	21,9	76,3
Method	0	13,2	86,9
Problem	55,3	10,5	34,2

Η συντριπτική πλειοψηφία των δασκάλων ανήκουν στην «κακή» ομάδα στη μεταβλητή «πλαίσιο» και σε αρκετά μεγάλο ποσοστό στη μεταβλητή «επισήμανση προβλημάτων», ενώ στη «καλή» ομάδα ανήκουν με πολύ υψηλά ποσοστά στις μεταβλητές «μεθοδολογία» «γνωστικά» και «περιγραφή».

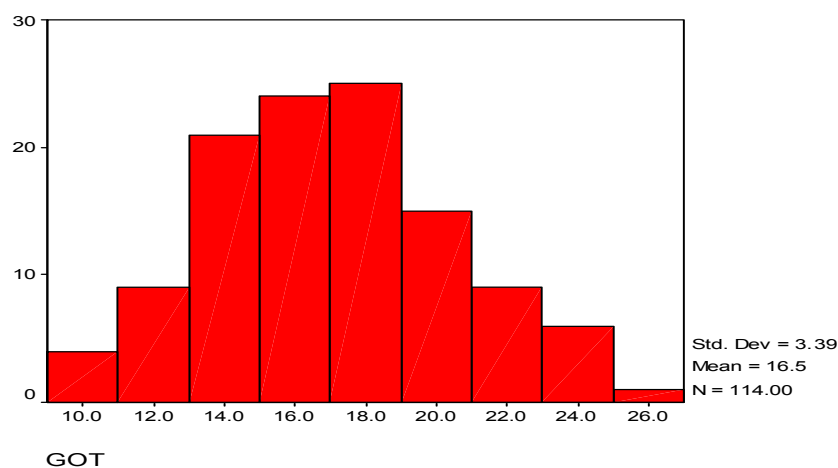
Επίδοση των δασκάλων

Για τις ανάγκες της ανάλυσης δημιουργήθηκε ένας συνολικός δείκτης απόδοσης των δασκάλων, αθροίζοντας τον βαθμό απόδοσης σε καθένα από τα επιμέρους χαρακτηριστικά. Η ανάλυση των πέντε μεταβλητών, οι οποίες αναπαριστούν την απόδοση των δασκάλων, έδωσε τα παρακάτω:

- α) η συνολική απόδοση μπορεί να πάρει τις τιμές από 5 έως 25.
- β) Η μέση απόδοση είναι 16,5 και η τυπική απόκλιση αυτής είναι 3,39.
- γ) Ενώ, η διάμεσος είναι 16 και η επικρατούσα τιμή 17.
- δ) Το ιστόγραμμα συχνοτήτων (Σχήμα 4.6.3) δείχνει συμμετρικό. Ενώ, σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ δεν μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ότι η κατανομή είναι κανονική.

Ως συνέπεια όλων αυτών των χαρακτηριστικών της κατανομής θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε την συνολική επίδοση των δασκάλων αρκετά καλή.

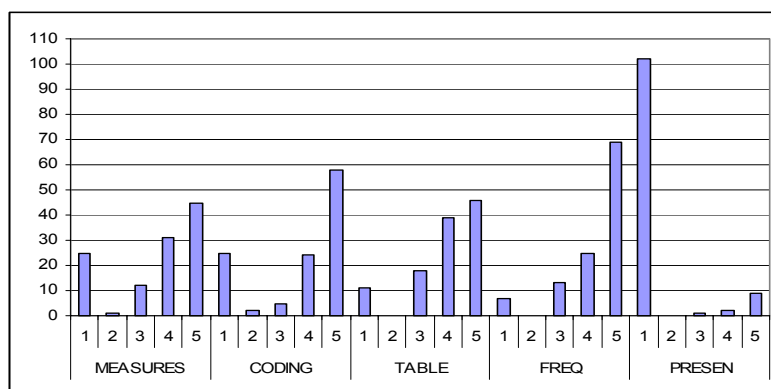
Το ιστόγραμμα συχνοτήτων του δείκτη επίδοσης



Σχήμα 4.6.3

B. Μαθητών**Πίνακας 4.6.4****Περιγραφικά μέτρα στις μεταβλητές των μαθητών****Statistics**

		Μέτρα	Κωδικοποίηση	TABLE	Πίνακες συχνοτήτων	Παρουσίαση
N	Valid	115	115	115	115	114
	Missing	0	0	0	0	1
Mean		3,6174	3,7652	3,9478	4,2783	1,3860
Median		4,0000	5,0000	4,0000	5,0000	1,0000
Mode		5,00	5,00	5,00	5,00	1,00
Std. Deviation		1,5366	1,5968	1,1983	1,1282	1,1484

Διάγραμμα συχνοτήτων των μεταβλητών**Σχήμα 4.6.4****Μέτρα (measures)**

Η πλειοψηφία των μαθητών, ποσοστό 66,9% ανταποκρίθηκε στις μετρήσεις με υψηλούς βαθμούς «καλά-πολύ καλά». Όμως ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό μαθητών περίπου 22,6% δεν είχε παρουσιάσει μετρήσεις στις εργασίες τους ή βαθμολογήθηκε μέτρια. Η μέση τιμή είναι 3,6 και η διάμεσος 4 είναι ικανοποιητική.

Κωδικοποίηση (coding)

Παρατηρείται ότι στις περισσότερες εργασίες οι βαθμολογίες στην κωδικοποίηση είναι «καλά-πολύ καλά» σε ποσοστό 71,3%. Υπάρχει όμως και ένα ποσοστό 21,7% που δεν έγινε κωδικοποίηση των μεταβλητών. Η μέση τιμή 3,76 και η διάμεσος 5 επιβεβαιώνει τη καλή επίδοση.

Πίνακες διπλής εισόδου(table)

Η επίδοση στη μεταβλητή αυτή είναι αρκετά καλή με υψηλές βαθμολογίες σε ποσοστό 73,9% και χαμηλές 26,1% . Η μέση τιμή 3,94 και η διάμεσος 4 επιβεβαιώνει το γεγονός.

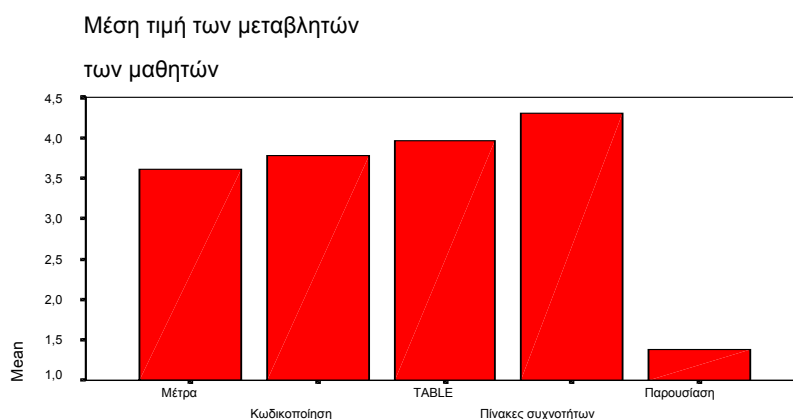
Διαγράμματα (freq)

Στη μεταβλητή αυτή οι μαθητές έχουν στην πλειοψηφία (81,7%) υψηλές βαθμολογίες. Η ομάδα με χαμηλή βαθμολογία «δεν υπάρχει » είναι μικρή με ποσοστό 7%. Στους περισσότερους μαθητές τα σχήματα ήταν πολύ επιμελημένα, ζωγραφισμένα με διαφορετικά χρώματα που έδιναν μια ευχάριστη εικόνα στην όλη εργασία. Στη μεταβλητή αυτή παρουσίασαν τη μεγαλύτερη μέση τιμή 4,27 και διάμεσο 5.

Παρουσίαση(presen)

Όπως προέκυψε από τις εργασίες των μαθητών, στη μεταβλητή αυτή υστέρησαν. Το ποσοστό των μαθητών που δεν είχαν καμία αναφορά στην εργασία τους είναι 88,7% και μόνο ένα ποσοστό 10% ανταποκρίθηκε καλά ή πολύ καλά. Η μέση τιμή είναι χαμηλή 1,38 και η διάμεσος 1.

Στο σχήμα 4.6.5 έχουμε μια εικόνα των μέσων τιμών των μεταβλητών. Είναι φανερό ότι οι μαθητές έχουν την μεγαλύτερη μέση τιμή στα “σχήματα” και ακολουθούν οι “πίνακες διπλής εισόδου”, “κωδικοποίηση”, “μετρήσεις” και τέλος η “παρουσίαση”.



Σχήμα 4.6.5

Ομάδες των μαθητών ανάλογα με την επίδοση

Για να έχουμε μια καλύτερη εικόνα της απόδοσης των μαθητών, τους χωρίσαμε σε τρεις ομάδες, ανάλογα με τους βαθμούς αξιολόγησης στις μεταβλητές. Οι ομάδες και τα ποσοστά σε κάθε ομάδα φαίνεται στο πίνακα 4.6.6

Πίνακας 4.6.5

Ποσοστά των μαθητών στις ομάδες

Variable	Κακή (1,2)	Μέτρια (3)	Καλή (4,5)
Measures	22.8	10.5	66.7
Coding	23.7	4.4	72.0
Table	9.6	15.8	74.6
Freq	6.1	11.4	82.4
Present	89.5	0.9	9.7

Από τον πίνακα 4.6.5 παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των μαθητών σε όλες τα μεταβλητές ανήκει στη «καλή» ομάδα που βαθμολογήθηκαν με 4 ή 5. εκτός της μεταβλητής «παρουσίαση» που στην συντριπτική πλειοψηφία ανήκουν στην «κακή» ομάδα.

Η επίδοση των μαθητών

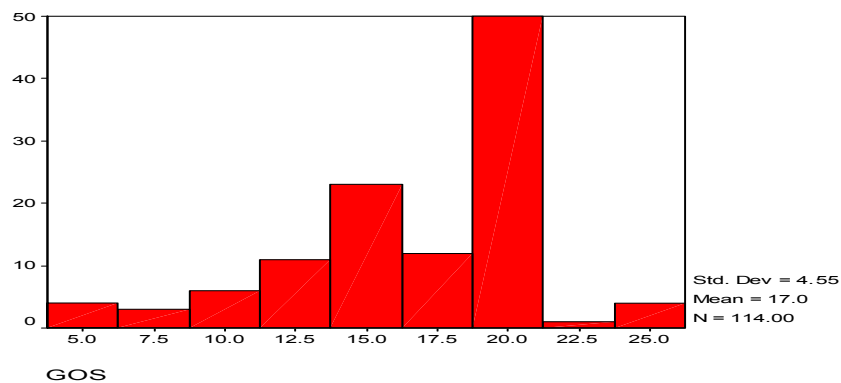
Για τις ανάγκες της ανάλυσης δημιουργήθηκε ένας συνολικός δείκτης απόδοσης των μαθητών, αθροίζοντας τον βαθμό απόδοσης των μαθητών σε καθένα από τα επιμέρους χαρακτηριστικά.

Η ανάλυση του δείκτη αυτού έδωσε:

- α) Η συνολική απόδοση μπορεί να πάρει τις τιμές από 5 έως 25.
- β) Η μέση απόδοση είναι 17 και η τυπική απόκλιση αυτής είναι 4.55.
- γ) Ενώ, η διάμεσος είναι 18 και η επικρατούσα τιμή 21.

δ) Το ιστόγραμμα συχνοτήτων δείχνει έντονη αριστερή ουρά. Ενώ, σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$ μπορούμε να απορρίψουμε την υπόθεση ότι η κατανομή είναι κανονική.

Ως συνέπεια της ερμηνείας όλων αυτών των χαρακτηριστικών της κατανομής θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε την συνολική επίδοση των μαθητών αρκετά καλή.

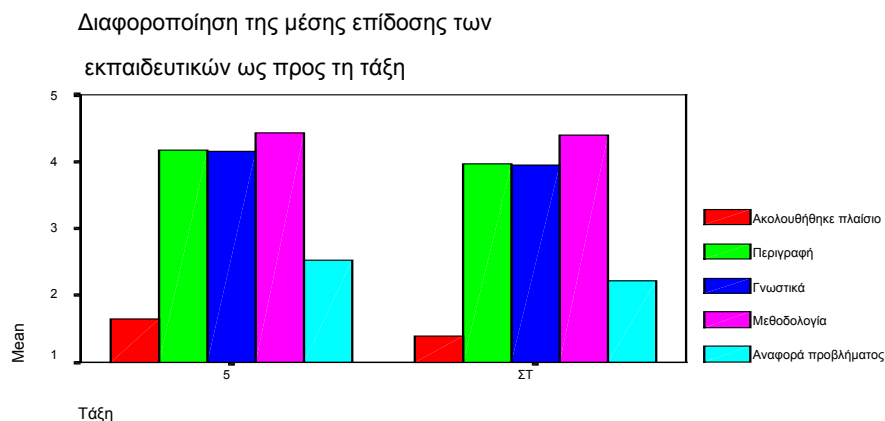


Σχήμα 4.6.6: Το ιστόγραμμα του συνολικού δείκτη απόδοσης

4.6.2 Ανάλυση των ανεξάρτητων μεταβλητών με τις εξαρτημένες

4.6.2.1 Συσχέτιση των μεταβλητών με την τάξη

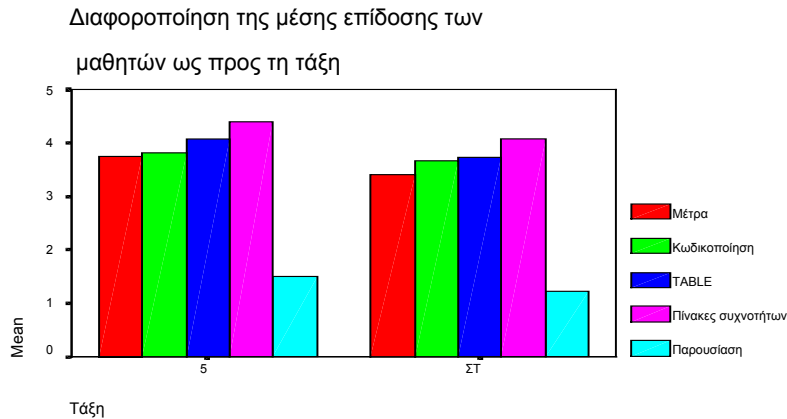
Α. Δασκάλων



Σχήμα 4.6.7

Όπως προκύπτει από το σχήμα 4.6.7, αλλά και από τους πίνακες συνάφειας παράρτημα Α δεν προκύπτει σημαντική διαφοροποίηση ως προς την επίδοση των εκπαιδευτικών σε σχέση με την τάξη. Η επίδοση και στις δύο τάξεις είναι περίπου ίδια με καλύτερη τη μεθοδολογία και ακολουθούν, η περιγραφή, τα γνωστικά, αναφορά προβλήματος και τέλος το πλαίσιο. Ο έλεγχος με το test Mann-Whitney U δε δίνει στατιστικά σημαντική διαφορά για καμία από τις μεταβλητές.

Β. Των μαθητών



Σχήμα 4.6.8

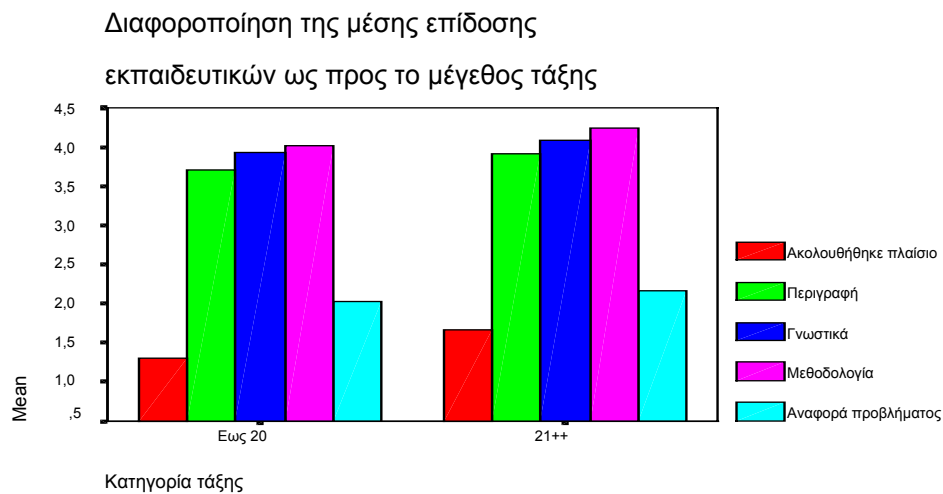
Από τον έλεγχο πού έγινε με πίνακες συνάφειας για την ύπαρξη διαφορών στις μεταβλητές των μαθητών ανάμεσα στις δύο τάξεις προκύπτουν μικρές διαφοροποιήσεις.(Σχήμα 4.6.8). Και στις δύο τάξεις η σειρά αξιολόγησης είναι: Διαγράμματα, πίνακες διπλής εισόδου, κωδικοποίηση, μετρήσεις και τέλος η παρουσίαση. Ο έλεγχος με το test Mann-Whitney U δεν δίνει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη διαφορά των μέσων.

4.6.2.2 Συσχέτιση των μεταβλητών με το μέγεθος τάξης

A. Των δασκάλων

Από τους πίνακες συνάφειας και το σχήμα 4.6.9 παρατηρούμε πολύ μικρές διαφοροποιήσεις των μέσων τιμών των μεταβλητών των δασκάλων σε τμήματα «έως 20» και «20 και πάνω» με ελαφρώς καλύτερη τη δεύτερη κατηγορία .

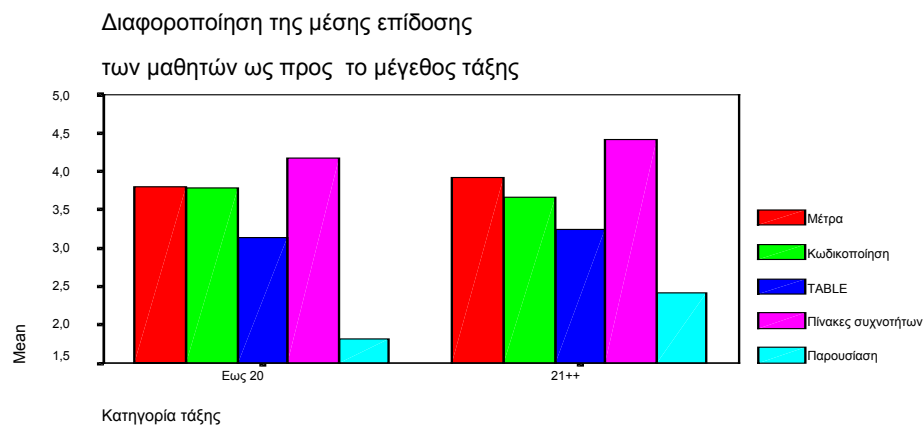
Στην κατηγορία «έως 20» οι δάσκαλοι αποδίδουν καλύτερα στη μεθοδολογία και στη συνέχεια στην περιγραφή, τα γνωστικά, τη επισήμανση προβλημάτων και τέλος το πλαίσιο. Η ίδια σειρά παρουσιάζεται και στην άλλη κατηγορία «20 και πάνω» . Ο έλεγχος με το test Mann-Whitney U δε δίνει στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη διαφορά των μέσων.



Σχήμα 4.6.9

B. Των μαθητών

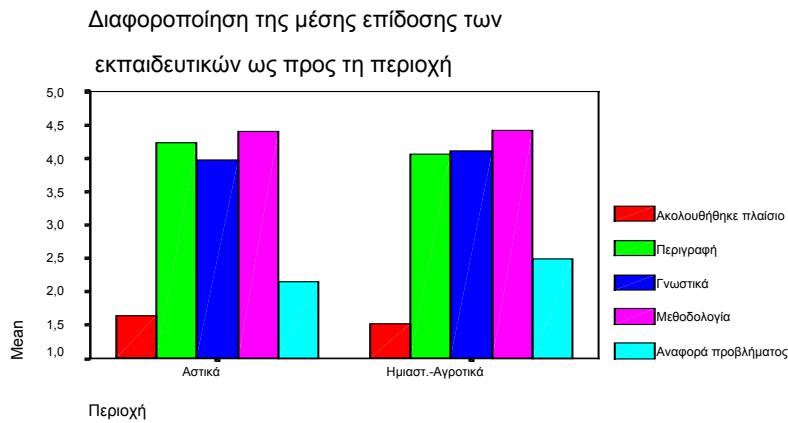
Σε κάθε κατηγορία ξεχωριστά η σειρά αξιολόγησης είναι η ίδια, με καλύτερη τη μεταβλητή «διαγράμματα» και ακολουθούν οι «μετρήσεις», η «κωδικοποίηση», «πίνακες» και η «παρουσίαση». (σχήμα 4.6.10). Δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά για καμία από τις μεταβλητές.



Σχήμα: 4.6.10

4.6.2.3 Συσχέτιση των μεταβλητών με την περιοχή

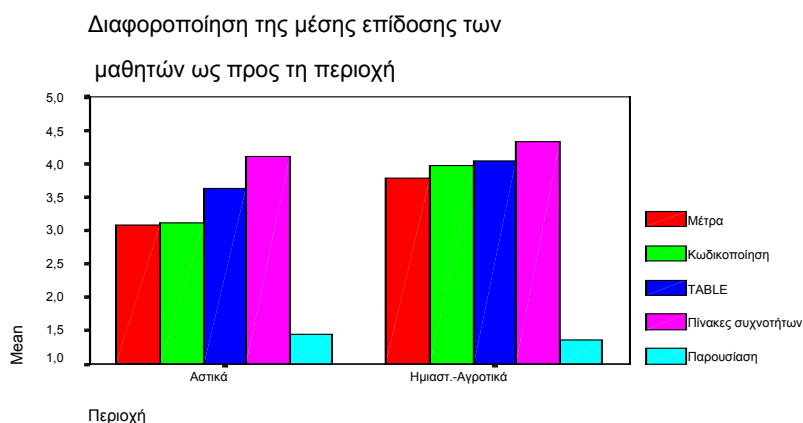
Α. Των δασκάλων



Σχήμα 4.6.11

Όπως προκύπτει από τους πίνακες συνάφειας και το σχήμα 4.6.11 η συμπεριφορά είναι περίπου ίδια για όλες τις μεταβλητές. Σε κάθε περιοχή χωριστά καλύτερη επίδοση έχουμε στη μεθοδολογία και στη συνέχεια στη περιγραφή, τα γνωστικά τη επισήμανση προβλημάτων και το πλαίσιο. Ανάμεσα στις δύο περιοχές παρουσιάζονται μικρές διαφοροποιήσεις και δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά.

Β. Των μαθητών



Σχήμα 4.6.12

Ανάμεσα στις δύο περιοχές παρατηρούμε, σχήμα 4.6.12, την ελαφρώς καλύτερη επίδοση των μαθητών στις αστικές περιοχές σε σχέση με τις

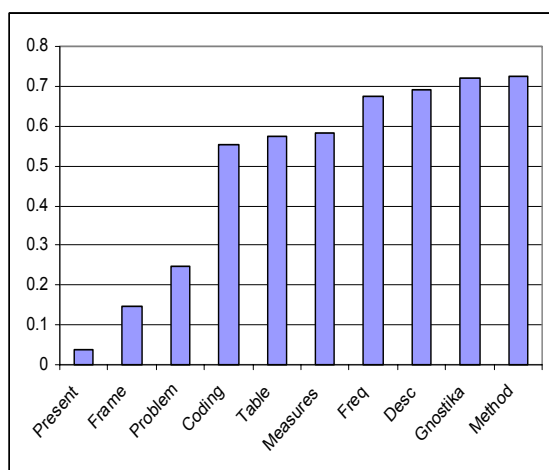
ημιστικές αγροτικές για τις μεταβλητές «μετρήσεις» και «διαγράμματα», «κωδικοποίηση» και «παρουσίαση». Από τον έλεγχο για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών με το test Mann-Whitney δεν προκύπτει διαφορά για τις μέσες τιμές.

4.6.3 Μελέτη των εξαρτημένων μεταβλητών

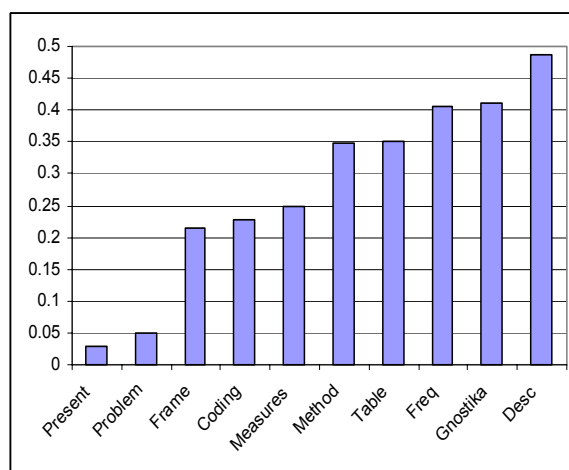
Διερεύνηση των μεταβλητών των δασκάλων και των μαθητών.

Η ανάλυση των 10 εξαρτημένων μεταβλητών από τις οποίες 5 είναι των μαθητών και 5 των δασκάλων και στις οποίες βαθμολογήθηκαν από 1 έως 5, ανάλογα με την απόδοσή τους, έγινε με εφαρμογή της μεθόδου της «Παραγοντικής Ανάλυσης Αντιστοιχιών».

Από τους 10 παραγόμενους παραγοντικούς άξονες επιλέχθηκαν, για περαιτέρω ανάλυση, οι δύο πρώτοι με ιδιοτιμές μεγαλύτερες από τη μέση τιμή των ιδιοτιμών. Ο πρώτος άξονας με ιδιοτιμή 0,498 ερμηνεύει το 25,3% της ολικής αδράνειας των μεταβλητών, ενώ ο δεύτερος άξονας με ιδιοτιμή 0,276 ερμηνεύει το 14% της ολικής αδράνειας. Συνεπώς το επίπεδο που ορίζουν οι δύο πρώτοι άξονες ερμηνεύει το 39,3% της ολικής αδράνειας.



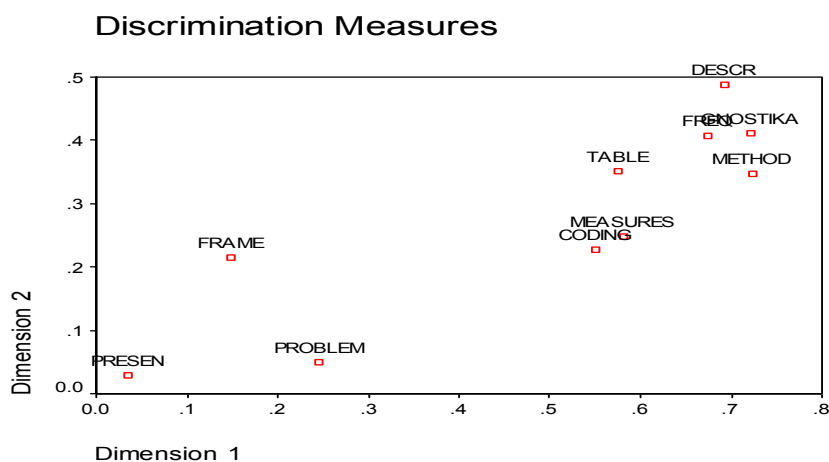
Σχήμα 4.6.13: Η συνεισφορά των μεταβλητών στον 1^ο άξονα



Σχήμα 4.6.14: Η συνεισφορά των μεταβλητών στον 2^ο άξονα

Στα σχήματα 4.6.13 και 4.6.14 για τον πρώτο άξονα, παρατηρούμε τη διαβάθμιση των τιμών από τα αριστερά προς τα δεξιά. Χαμηλές τιμές του άξονα αντιστοιχούν σε μη αναφορά και υψηλές τιμές σε “καλά-πολύ καλά”. Οι τρεις μεταβλητές *gnostika*, *method*, *descr* των δασκάλων έχουν υψηλά φορτία σε αντίθεση με την μεταβλητή *problem*, *frame*. Όμοια για τους μαθητές οι μεταβλητές *freq*, *measures*, *table* και *coding* έχουν υψηλά φορτία σε αντίθεση με την μεταβλητή *present* που η συνεισφορά είναι ελάχιστη. Γενικά, ο πρώτος άξονας μπορούμε να θεωρήσουμε ότι εκφράζει μια σύνθετη μεταβλητή, η οποία προσδιορίζει τη γραμμικότητα των τιμών αξιολόγησης των δασκάλων και των μαθητών, δηλαδή μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας σταθμισμένος δείκτης απόδοσης.

Ο δεύτερος άξονας παρατηρούμε ότι έχει αντίστοιχη εικόνα με τον πρώτο άξονα. Χαμηλές τιμές του άξονα αντιστοιχούν σε αξιολόγηση “δεν υπάρχει, μέτρια, σχεδόν καλά” και υψηλές τιμές σε “πολύ καλά”. Γενικά, ο δεύτερος άξονας μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένας σταθμισμένος δείκτης αντιθέσεων της απόδοσης σε σχέση με τις δέκα μεταβλητές.

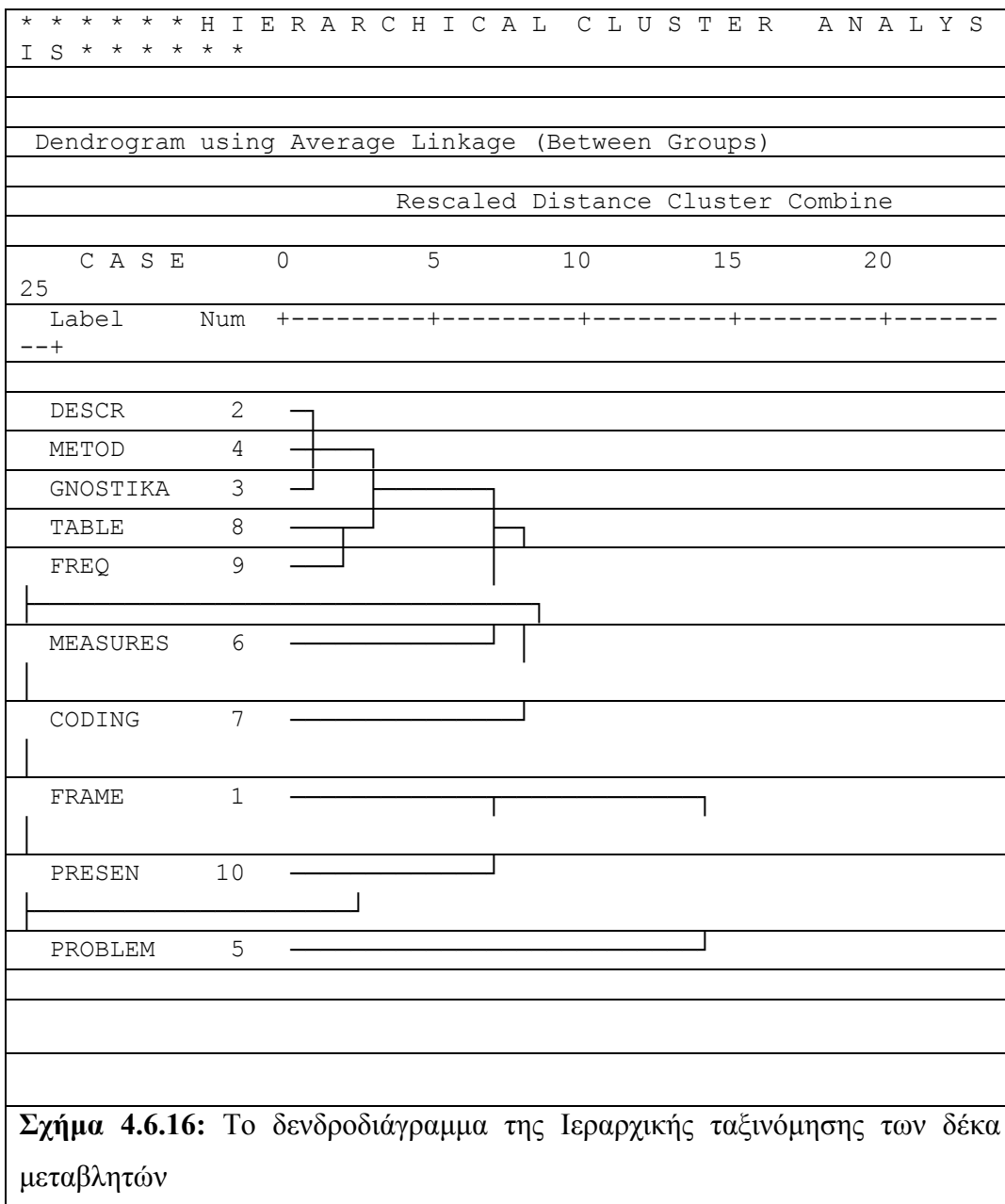


Σχήμα 4.6.15: Οι μεταβλητές στο δισδιάστατο χώρο που ορίζουν οι δύο πρώτοι άξονες

Απεικονίζοντας τις δέκα μεταβλητές στο επίπεδο των δύο πρώτων παραγοντικών αξόνων (σχήμα 4.6.15) παρατηρούμε ότι σχηματίζονται 3 ομάδες, ανάλογα με την επίδοσή τους. Η πρώτη ομάδα αποτελείται από την “μεθοδολογία”, “γνωστικά”, “περιγραφή” που είναι μεταβλητές των δασκάλων και τη μεταβλητή “σχήματα” των μαθητών, όπου η επίδοση είναι πολύ καλή. Η δεύτερη ομάδα αποτελείται από τις τρεις μεταβλητές των μαθητών: “μετρήσεις”, “κωδικοποίηση” και “πίνακες” που η επίδοσή τους είναι καλή και τέλος η τρίτη ομάδα αποτελείται από τις τρεις μεταβλητές “παρουσίαση” των μαθητών και “πρόβλημα”, “πλαίσιο”, των δασκάλων όπου η επίδοση είναι χαμηλή. Είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί ύστερα από την επιμόρφωση ανταποκρίθηκαν πολύ καλά στη μεθοδολογία και τα γνωστικά, αλλά κατηύθυναν τους μαθητές στη παρουσίαση της εργασίας με σχήματα και λιγότερο στη διαδικασία, δηλαδή στις μετρήσεις, τους πίνακες, την κωδικοποίηση και ακόμα λιγότερο στην παρουσίαση και το σχολιασμό τη εργασίας γραπτώς.

Ιεραρχική Ταξινόμηση

Στη συνέχεια έγινε ιεραρχική ταξινόμηση κατά αύξουσα ιεραρχία για τη διερεύνηση της ύπαρξης ομάδων στις μεταβλητές και την επιβεβαίωση των ομάδων, όπως προέκυψαν από τη παραγοντική ανάλυση αντιστοιχιών.



Στο δενδροδιάγραμμα του σχήματος 4.6.16 παρατηρούμε μία συμπαγή ομάδα που αποτελείται από τις μεταβλητές πλαίσιο, πρόβλημα των δασκάλων και της μεταβλητής "παρουσίασης" των μαθητών, στις οποίες η επίδοση δασκάλων και μαθητών είναι πολύ χαμηλή και από όπου

συμπεραίνουμε την έλλειψη πρωτοβουλιών από μέρους των δασκάλων και το γεγονός ότι δεν κατηύθυναν τους μαθητές στην παρουσίαση της εργασίας και το σχολιασμό των μαθητών γραπτώς.

Θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι υπόλοιπες μεταβλητές ανήκουν στην δεύτερη ομάδα στην οποία υπάρχουν υποομάδες περισσότερο συμπαγείς. Στην πρώτη συμπαγή υποομάδα ανήκουν οι μεταβλητές των δασκάλων - γνωστικά, μεθοδολογία και περιγραφικά-οι οποίες συνδέονται στην δεύτερη υποομάδα περισσότερο με τις μεταβλητές των μαθητών πίνακες και σχήματα και στην τρίτη υποομάδα συνδέονται λιγότερο με τις μεταβλητές των μαθητών μετρήσεις και κωδικοποίηση.

Άρα, λοιπόν, και με την ιεραρχική ταξινόμηση επιβεβαιώνουμε τον σχολιασμό που είχαμε από την παραγοντική ανάλυση αντιστοιχιών για την ύπαρξη των ομάδων των μεταβλητών.

B) 2^η φάση της έρευνας**4.7 Τα αποτελέσματα της ανάλυσης για τον έλεγχο της διαφοροποίησης των γνώσεων στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου****Στατιστική ανάλυση**

Οι μέθοδοι στατιστικής ανάλυσης, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για τη διερεύνηση των υποθέσεων είναι οι εξής: Οι κατανομές συχνοτήτων, οι πίνακες συνάφειας και ο έλεγχος χ^2 .

A. Ανεξάρτητες μεταβλητές**Πίνακας 4.7.1****Ποσοστό μαθητών ανά περιοχή και ομάδα**

Περιοχή	μαθητές	ποσοστό
αστική περιοχή	246	70,90%
αγροτική περιοχή	101	29,10%
Ομάδα		
ομάδα 0	272	78,40%
ομάδα 1	75	21,60%

Ως προς την περιοχή διαμονής η πλειονότητα των μαθητών (70,9%) μένουν σε αστική περιοχή και (29,1%) σε ημιαστικές-αγροτικές. Από το σύνολο των 347 μαθητών οι 78,4% διδάχθηκαν τις έννοιες της Στατιστικής με τον παραδοσιακό τρόπο ομάδα (0) και μικρό ποσοστό 21,6% μέσω δραστηριοτήτων, ομάδα (1).

Πίνακας 4.7.2**Διδασκαλία στην ομάδα 1 σε μία ή περισσότερες τάξεις**

	Μαθητές	Ποσοστό στην ομάδα
Σε μία τάξη	56	74,7%
Σε περισσότερες	19	25,3%
Σύνολο	75	100%

Από τους 75 μαθητές της ομάδας 1 η πλειοψηφία 74,7% διδάχθηκαν με τη συγκεκριμένη μέθοδο μόνο σε μία τάξη και μόνο οι 19 (25,3%) σε περισσότερες. Συγκεκριμένα 9 μαθητές διδάχθηκαν μόνο στη Δ' τάξη, 17 μόνο στην Ε' τάξη και 30 στην ΣΤ' τάξη. Από αυτούς 4 διδάχθηκαν στη Δ' και ΣΤ' συγχρόνως, 9 μαθητές στην Ε' και ΣΤ' συγχρόνως και 6 μαθητές στη Δ' και Ε'.

Β. Εξαρτημένες μεταβλητές

Στις 14 ερωτήσεις του τεστ, η κάθε μία από τις οποίες αποτελεί και μία μεταβλητή, παρουσιάστηκαν τα εξής αποτελέσματα

Πίνακας 4.7.3**Ποσοστό σωστών απαντήσεων στις μεταβλητές**

Μεταβλητές	Σωστές απαντήσεις	Μεταβλητές	Σωστές απαντήσεις
Ερμ.γραφ. 1	93%	Πίνακας 1	88%
Ερμ.γραφ. 2	89%	Μετατρ.γραφ	72%
Ερμ.γραφ. 3	92%	Επικρ.τιμή 1	89%
Ομαδοπ.τιμ.	60%	Επικρ.τιμή 2	89%
Μ.Ο	55%	Πίνακας 2	71%
Διακρ.μετ.	59%	Ποσοστό 1	51%
Ερμ. Κυκλ.	73%	Ποσοστό 2	51%

Όπως παρατηρούμε από τον πίνακα οι μαθητές απάντησαν πολύ ικανοποιητικά στις 3 ερωτήσεις που αναφέρονται στην ερμηνεία των γραφικών (v1,v2,v3) όπως και στις μεταβλητές v10,v11 που αναφέρονται στην επικρατούσα τιμή. Αρκετά καλό ποσοστό είναι και στις μεταβλητές v7 (ερμηνεία κυκλικού διαγράμματος), v8 και v12 (πινακοποίηση), v9 (κατασκευή γραφήματος) .Μέτριες επιδόσεις είχαν για τις μεταβλητές v4 (ομαδοποίηση τιμών), v5 (μέσος όρος), v6 (διάκριση μεταβλητών) v13, v14 (ποσοστά).

4.7.1 Ανάλυση για την ανίχνευση διαφορών στην απόδοση των δύο ομάδων

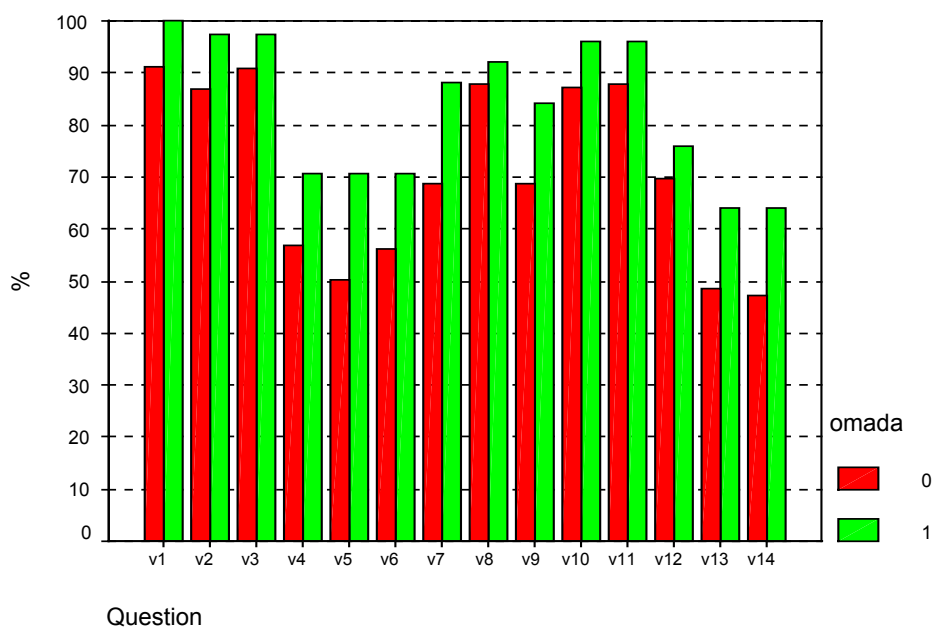
Βασική ερευνητική υπόθεση αποτελεί ο έλεγχος της απόδοσης των δύο ομάδων στις 14 ερωτήσεις που αποτελούν τις μεταβλητές.

Παρατηρούμε στον πίνακα 4.7.4 και το σχήμα 4.7.1 ότι στο σύνολο των μεταβλητών η πειραματική ομάδα (1) είχε καλύτερη απόδοση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (0).

Από τον έλεγχο X^2 παρατηρούμε (πίνακας 4.7.4)ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις δύο μεταβλητές που αφορούν στην ερμηνεία των γραφικών, στις μεταβλητές που αντιστοιχούν στο μέσο όρο, στην ερμηνεία κυκλικού διαγράμματος και στη μετατροπή σε γραφικά. (μεταβλητές v1,v2,v5,v7,v9 αντίστοιχα).

Πίνακας 4.7.4 Ποσοστά σωστών απαντήσεων σε σχέση με την ομάδα,

Σωστές απαντήσεις				Σωστές απαντήσεις			
Μεταβλητέ ς	ομάδα 1	ομάδα 0	Ελεγχος χ^2	Μεταβλητέ ς	ομάδα 1	ομάδα 0	έλεγχος χ^2
v1	100,0%	91,0%	p=0,04*	v8	92%	87,9%	P=0,41
v2	97,5%	86,8%	p=0,06*	v9	84%	68,8%	P=0,09*
v3	97,3%	90,8%	p=0,85	v10	96%	87,1%	P=0,35
v4	70,7%	56,6%	p=0,33	v11	96%	87,9%	P=0,52
v5	70,7%	50,6%	p=0,02*	v12	76%	69,5%	P=0,316
v6	70,6%	56,3%	p=0,25	v13	64%	48,5%	P=0,19
v7	86,0%	68,8%	p=0,01*	v14	64%	47,1%	P=0,13

**Σχήμα 4.7.1**

4.7.2 Διαφοροποίηση της απόδοσης ως προς την ομάδα και την περιοχή

Πίνακας 4.7.5

Ποσοστό σωστών απαντήσεων σε σχέση με ομάδα και περιοχή

Μεταβλητές	Αστικά			Αγρ./Ημιαστ.		
	Ομάδα 0	Ομάδα 1	Σύνολο	Ομάδα 0	Ομάδα 1	Σύνολο
Ερμ.γραφ. 1	92,3%	100,0%	*93,9%	88,5%	100,0%	91,1%
Ερμ.γραφ. 2	87,1%	100,0%	*89,8%	85,9%	91,3%	87,1%
Ερμ.γραφ. 3	94,3%	100,0%	95,5%	82,1%	91,3%	84,2%
Ομαδοπ.τιμ.	61,9%	75,0%	64,6%	43,6%	60,9%	47,5%
Μ.Ο	49,0%	67,3%	*52,8%	52,6%	78,3%	*58,4%
Διακρ.μετ.	59,3%	71,2%	61,8%	48,7%	69,6%	53,5%
Ερμ.Κυκλ.	69,6%	92,3%	*74,4%	66,7%	78,3%	69,3%
Πίνακας 1	90,7%	90,4%	90,7%	80,8%	95,7%	84,2%
Μετατρ.γραφ	72,7%	84,6%	75,2%	59,0%	82,6%	*64,4%
Επικρ.τιμή 1	89,7%	96,2%	91,1%	80,8%	95,7%	84,2%

Επικρ.τιμ ή 2	90,2%	96,2%	91,5%	82,1%	95,7%	85,1%
Πίνακας 2	72,2%	71,2%	72,0%	62,8%	87,0%	*68,3%
Ποσοστό 1	54,6%	65,4%	56,9%	33,3%	60,9%	*39,6%
Ποσοστό 2	53,1%	65,4%	55,7%	32,1%	60,9%	*38,6%

Από τον παραπάνω πίνακα συνάφειας παρατηρείται ότι η επίδοση των μαθητών είναι καλύτερη στις αστικές περιοχές από ότι στις αγροτικές στο σύνολο σχεδόν των μεταβλητών. Η βελτίωση της απόδοσης των μαθητών της ομάδας 1 ισχύει και σε σχέση με την περιοχή. Εξαίρεση αποτελεί ο μέσος όρος όπου στα αγροτικά παρουσιάζεται καλύτερη επίδοση και στην περίπτωση των δύο ομάδων.

Στη συνέχεια έγινε έλεγχος με το Fisher's exact test για την ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών σε σχέση με την περιοχή στις δύο ομάδες διδασκαλίας. Παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά στις περιπτώσεις που σημειώνεται στον πίνακα με την ένδειξη *

4.7.3 Διαφοροποίηση στην ομάδα 1 ως προς την τάξη διδασκαλίας

Πίνακας 4.7.6

Ποσοστά σωστών απαντήσεων της ομάδας 1

Μεταβλητές	Διδασκαλία σε μία τάξη	Διδασκαλίας περισσότερες τάξεις	σε Σύνολο
Ερμ.γραφ. 1	100,0%	100,0%	100,0%
Ερμ.γραφ. 2	96,4%	100,0%	97,3%
Ερμ.γραφ. 3	96,4%	100,0%	97,3%

Ομαδοπ.τιμ.	66,1%	84,2%	70,7%
Μ.Ο	67,9%	78,9%	70,7%
Διακρ.μετ.	75,0%	57,9%	70,7%
Ερμ. Κυκλ.	85,7%	94,7%	88,0%
Πίνακας 1	89,3%	100,0%	92,0%
Μετατρ.γραφ *	78,6%	100,0%	84,0%
Επικρ.τιμή 1	94,6%	100,0%	96,0%
Επικρ.τιμή 2	94,6%	100,0%	96,0%
Πίνακας 2	73,2%	84,2%	76,0%
Ποσοστό 1*	57,1%	84,2%	64,0%
Ποσοστό 2*	57,1%	84,2%	64,0%

Από τον πίνακα παρατηρούμε ότι η επανάληψη της διδασκαλίας μέσω δραστηριοτήτων βελτιώνει την απόδοση των μαθητών σε όλες τις μεταβλητές της έρευνας. Στατιστικά σημαντική διαφορά προκύπτει για την μεταφορά σε γραφικά και για τα ποσοστά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

5. Συμπεράσματα

5.1 Συμπεράσματα στην 1^η φάση της έρευνας5.2 Συμπεράσματα στη 2^η φάση της έρευνας

5.3 Προτάσεις

5.4 Βιβλιογραφία

5.5 Παραρτήματα

Παράρτημα Α (Από τη Στατιστική ανάλυση στην 1^η φάση της έρευνας).

Παράρτημα Β (Από τη Στατιστική ανάλυση στη 2^η φάση της έρευνας).

Παράρτημα Γ (Ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους μαθητές στη 2^η φάση της έρευνας).

Παράρτημα Δ (Έντυπα για τη διδακτική προσέγγιση της Στατιστικής με κατευθυνόμενες εργασίες στις Ε-ΣΤ τάξεις).

5. Συμπεράσματα

Ο πρώτος σκοπός της έρευνας την οποία πραγματοποιήσαμε ήταν ο σχεδιασμός και η πραγματοποίηση διδακτικών προσεγγίσεων από διδάσκοντες της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, μετά από επιμόρφωση, σε έννοιες Στατιστικής μέσω κατευθυνόμενων εργασιών. Στη συνέχεια η αξιολόγηση των εκπαιδευτικών και των μαθητών, μέσω των εργασιών που προέκυψαν, ως προς τη δυνατότητα επιτυχίας των στόχων που θέσαμε στο αντίστοιχο Κεφάλαιο.

Ο δεύτερος στόχος ήταν η διερεύνηση των γνώσεων των μαθητών σε έννοιες της Στατιστικής μετά τη φοίτησή τους στο Δημοτικό Σχολείο και η ανίχνευση διαφορών στις γνώσεις εκείνων των μαθητών οι οποίοι συμμετείχαν στις πιλοτικές διδασκαλίες σε σχέση με άλλους που είχαν διδαχθεί με διαφορετικούς τρόπους.

5.1 Συμπεράσματα στην 1^η Φάση της έρευνας

Από την αξιολόγηση των εργασιών και την ανάλυση των ευρημάτων στο 4^ο Κεφάλαιο προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα, όπως αυτά έχουν ανακοινωθεί και δημοσιευθεί στα πρακτικά συνεδρίων (19^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΕΜΕ, το 2002, στο 15^ο Συνέδριο του ΕΣΙ, το 2002 και στο 3^ο Μεσογειακό Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας, το 2003).

1. Για τους εκπαιδευτικούς

Οι εκπαιδευτικοί μετά την επιμόρφωση και τις οδηγίες που τους δόθηκαν για τον σχεδιασμό, την οργάνωση και την υλοποίηση των κατευθυνόμενων εργασιών στις τάξεις τους ανταποκρίθηκαν πολύ καλά στη μεθοδολογία της κατευθυνόμενης εργασίας και τις φάσεις εφαρμογής της, όπως και στη περιγραφή της όλης διαδικασίας. Ικανοποιητική είναι και η επίδοσή τους όσον αφορά τις γνώσεις σε έννοιες της Στατιστικής και το θεωρητικό

πλαίσιο της διαδικασίας. Υστέρησαν σε πολύ μεγάλο βαθμό στην πλήρη παρουσίαση ενός project και αυτό φάνηκε από την πολύ χαμηλή επίδοση στην περιγραφή του πλαισίου και στην αναφορά τους σε προβλήματα που αντιμετώπισαν και προτάσεις για βελτίωση της διαδικασίας.

Από την εργασία των μαθητών, στο μέρος που αυτή κατευθύνθηκε από τους δασκάλους, φάνηκε να δίνουν μεγάλη βαρύτητα στο τελικό αποτέλεσμα (παρουσίαση με σχήματα) και όχι στη διαδικασία. Δηλαδή η επίδοση των μαθητών στα “σχήματα” υπερτερεί της απόδοσής τους στις άλλες μεταβλητές “μετρήσεις” και “κωδικοποίηση”. Επίσης δεν κατηύθυναν τους μαθητές στη γραπτή παρουσίαση των αποτελεσμάτων και το σχολιασμό τους.

Θα μπορούσαμε να πούμε, τελικά, ότι ακολούθησαν πιστά τις οδηγίες που τους δόθηκαν, αλλά στο σημείο που θα μπορούσαν οι ίδιοι να πάρουν πρωτοβουλίες, να διατυπώσουν προτάσεις, δεν ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά

Όσον αφορά την επίδοση των δασκάλων σε σχέση με τις ανεξάρτητες μεταβλητές “τάξη”, “περιοχή” δεν παρουσιάστηκαν διαφοροποιήσεις ως προς την επίδοσή τους για τις Α-Β, Γ-Δ και Ε-ΣΤ τάξεις. Στην περίπτωση της μεταβλητής “μέγεθος τάξης” υπήρξε ελαφρά καλύτερη η επίδοση στις μεγάλες τάξεις από ότι στις μικρές χωρίς όμως να παρουσιασθεί στατιστικά σημαντική διαφορά. Από την αξιολόγηση φάνηκε ότι οι πολύ μικρές τάξεις με 7 έως 15 μαθητές παρουσιάζουν προχειρότητα στην οργάνωση και παρουσίαση του project σε αντίθεση με τάξεις των 20 έως 25 μαθητών.

Η επίδοση των δασκάλων, μετά την ανάλυση, φάνηκε να είναι καλύτερη στις μεγάλες τάξεις Ε-ΣΤ ($\mu=16$ και $\delta=16$) σε σχέση με τις μικρότερες Γ-Δ ($\mu=15,2$ και $\delta=15$) και Α-Β ($\mu=14$, $\delta=14$).

Από την αξιολόγηση των εργασιών φάνηκε ότι μια μεγάλη ομάδα δασκάλων δεν έχει εξοικείωση με τα προγράμματα Word και Excel σε υπολογιστή, παρόλο που είχαν επιμορφωθεί σε αυτά. Άξιο αναφοράς είναι και το γεγονός μιας μικρής ομάδας εκπαιδευτικών με πολύ καλή

αξιολόγηση στο σύνολο των μεταβλητών, που όμως δεν άφησαν να φανεί η εργασία των μαθητών, γιατί η εργασία είχε παρουσιασθεί στο σύνολό της σε υπολογιστή.

2. Για τους μαθητές

Οι μαθητές ανταποκρίθηκαν στους διδακτικούς στόχους που τέθηκαν στις αντίστοιχες τάξεις τους. Στις μετρήσεις, οι οποίες για την ηλικία τους και το γνωστικό τους επίπεδο είναι βασικές, η επίδοσή τους είναι πολύ ικανοποιητική, επίσης, στην κωδικοποίηση, παρουσίαση με πίνακες και σχήματα. Στην κωδικοποίηση των μεταβλητών η επίδοσή τους είναι μέτρια μόνο στις Α-Β τάξεις και αυτό οφείλεται εκτός του γνωστικού επιπέδου των μαθητών της ηλικίας αυτής, στο γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί δεν τους κατηύθυναν στην κατάλληλη επιλογή των μεταβλητών και στην έλλειψη οδηγιών για την πραγματοποίησή των κωδικοποιήσεων. Η επίδοσή τους δεν διαφοροποιείται στις Γ-Δ και Ε-ΣΤ τάξεις, αλλά είναι αισθητά καλύτερη στη Β΄ σε σχέση με την Α΄ τάξη.

Η επίδοσή των μαθητών στις «αστικές περιοχές» υπερτερεί αυτής των «αγροτικών περιοχών» και μάλιστα περισσότερο στις μικρές τάξεις Α-Β, όπου προκύπτουν και στατιστικά σημαντικές διαφορές για τις μεταβλητές «μετρήσεις» και «σχήματα». Στις τάξεις Γ-Δ προκύπτει στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο στη μεταβλητή «παρουσίαση», ενώ για τις Ε-ΣΤ τάξεις δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, παρόλο που η επίδοσή στα αστικά είναι καλύτερη.

Η επίδοσή των μαθητών δε διαφοροποιείται σημαντικά με το μέγεθος της τάξης, αλλά φαίνεται καλύτερη στην κατηγορία των μεγάλων τάξεων σε σχέση με τις μικρές. Αυτό όμως από ότι φάνηκε στις αναλύσεις επηρεάζεται από τον παράγοντα περιοχή, αφού στα ημιαστικά – αγροτικά οι τάξεις είναι, στη συντριπτική πλειοψηφία, ολιγομελείς.

Η όλη διαδικασία από τους σχολιασμούς τους φάνηκε να τους ενθουσίασε, αφού αποσύνδεσε τα Μαθηματικά από τον πίνακα και

διαπίστωσαν την εφαρμογή τους σε έννοιες και πράγματα που συναντούν στην καθημερινή τους ζωή.

5.2 Συμπεράσματα στη 2^η φάση της έρευνας

Από την αξιολόγηση των ερωτηματολογίων και την ανάλυση των ευρημάτων στο 4^ο Κεφάλαιο προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα, όπως αυτά έχουν ανακοινωθεί και δημοσιευθεί στα πρακτικά των συνεδρίων. (18^ο και 19^ο Πανελλήνιο Συνέδριο της ΕΜΕ το 2001 και 2002 αντίστοιχα, και στο διεθνές συνέδριο για τη διδασκαλία της Στατιστικής ICOTS 6 το 2002) :

1. Η επίδοση των μαθητών της πειραματικής ομάδας είναι σαφώς καλύτερη των μαθητών της ομάδας ελέγχου στο σύνολο των μεταβλητών του ερωτηματολογίου, και προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τις μεταβλητές που αντιστοιχούν στο μέσο όρο, στην ερμηνεία κυκλικού διαγράμματος και στη μετατροπή σε γραφικά.
2. Οι γνώσεις των μαθητών της Α΄ Γυμνασίου στις περισσότερες έννοιες της Στατιστικής που προβλέπονται από το αναλυτικό πρόγραμμα είναι πολύ ικανοποιητικές. Υστέρησαν στην εύρεση 'μέσου όρου', στην 'ομαδοποίηση τιμών', στη 'διάκριση μεταβλητής' και στα 'ποσοστά'.
3. Η επίδοση των μαθητών στις αστικές περιοχές υπερτερεί της επίδοσης στα ημιαστικά-αγροτικά όπου προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις μεταβλητές 'ποσοστά', 'πίνακες', και 'μετατροπή σε γραφικά'.
4. Η επίδοση των μαθητών της πειραματικής ομάδας βελτιώνεται στο σύνολο των μεταβλητών στην περίπτωση επανάληψης της διδασκαλίας με τη μέθοδο κατευθυνόμενων εργασιών.

Ύστερα από τη σημαντική βελτίωση στις γνώσεις των μαθητών και με δεδομένο το γεγονός ότι δεν επέδρασε στους μαθητές άλλος παράγοντας, πλην της διδασκαλίας, είναι φανερό ότι η βασική υπόθεση της έρευνας μας επιβεβαιώνεται.

Όμως, εκτός από τις έννοιες Στατιστικής που απέκτησαν, μέσα από την παραπάνω διαδικασία που σχεδιάσαμε οι μαθητές αποκτούν μαθηματικές δεξιότητες, αναπτύσσουν υπευθυνότητα, υποχρεώνονται να πάρουν αποφάσεις, μαθαίνουν να επιβεβαιώνουν ή να απορρίπτουν την υπόθεση τους. Αναλύουν και ερευνούν, συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους, έρχονται σε επαφή με τον κοινωνικό περίγυρο, αναπτύσσουν ικανότητες επικοινωνίας, μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τις κατακτήσεις της τεχνολογίας.

Ακόμα εξοικειώνονται με αυτό που ακούν και βλέπουν στην τηλεόραση “τα γκάλοπ”, “δημοσκόπηση”, “έρευνα” και κατανοούν τις στατιστικές πληροφορίες που τους κατακλύζουν.

5.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Με βάση τις διαπιστώσεις και τα συμπεράσματα, τα οποία προέκυψαν, διαμορφώσαμε τις ακόλουθες προτάσεις:

1. Να γίνουν επιμορφωτικά σεμινάρια για την ευαισθητοποίηση των εκπαιδευτικών με θέμα την αναγκαιότητα και τη χρησιμότητα διδασκαλίας της Στατιστικής.
2. Να γίνει σχεδιασμός για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σε έννοιες της Στατιστικής και στη διδακτική της με κατευθυνόμενες εργασίες.
3. Στα πλαίσια επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών σε υπολογιστές να τους ανατίθενται κατευθυνόμενες εργασίες με εργαλείο τη Στατιστική.
4. Να ενταχθούν οι κατευθυνόμενες εργασίες ως δραστηριότητες στα Αναλυτικά Προγράμματα της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για τη διδασκαλία της Στατιστικής.
5. Στα πλαίσια διαθεματικών προσεγγίσεων να σχεδιασθούν ανάλογες δραστηριότητες με εργαλείο τη Στατιστική για την καλύτερη σύνδεση του σχολείου με τον κοινωνικό του περίγυρο.
6. Να εφαρμοσθούν έρευνες δράσης στο σχολικό περιβάλλον με εργαλείο τη Στατιστική που στόχο θα έχουν την αυτό-βελτίωση των εκπαιδευτικών, αλλά και τον προσανατολισμό των μαθητών σε μια ενεργητική μάθηση και πληρέστερη κατανόηση.
7. Να διεξαχθεί ανάλογη έρευνα σε άλλες βαθμίδες της εκπαίδευσης, η οποία βέβαια θα σχεδιασθεί και θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα επιστημονικά δεδομένα και τα ευρήματα

ερευνών της διδακτικής της Στατιστικής για τις αντίστοιχες ηλικίες.

8. Να διεξαχθεί ανάλογη έρευνα σε μαθητές άλλων περιοχών της χώρας μας και να πραγματοποιηθεί σύγκριση των αποτελεσμάτων της με τα αντίστοιχα της δικής μας.

5.4 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **Ελληνική**

1. Αδαμόπουλος Λ. (1994) Η διδασκαλία της Στατιστικής και θεωρία των Πιθανοτήτων στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Διάσταση 2-3, 47-71.
2. Αδαμόπουλος, Λ(19750 « Στοιχεία Λογισμού Πιθανοτήτων και Στατιστικής εις την Μέση Εκπαίδευση», Μαθηματική Επιθεώρηση της ΕΜΕ τευχ 2 Αθήνα.
3. Αθανασιάδης Η. (1995) «Η Στατιστική και οι διδακτικές προσεγγίσεις της» Πρακτικά 12ου Πανελληνίου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας
4. Αναστασιάδου Σ., “Προσδιορισμός διαθέσεων των φοιτητών προς τη Στατιστική με μεθόδους της πολυδιάστατης στατιστικής ανάλυσης” Διδακτορική διατριβή. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής. Θεσσαλονίκη 2000.
5. Βογιατζής, Κ. (1996): «Σχετικά με τους σκοπούς στις οδηγίες για τα μαθηματικά». Συνέδριο Μαθηματικής παιδείας, Αλεξανδρούπολη.
6. Βοσνιάδου Σ.(1995) Η Ψυχολογία των Μαθηματικών, Gutenberg, Αθήνα.
7. Γώγου-Κρητικού Λέλα: « Η Μεθοδολογία της Έρευνας Δράσης». Περιοδικό Νέα Παιδεία, τεύχος 74, 1995.
8. Δανασσής-Αφεντάκης, Α.: «Μάθηση και Ανάπτυξη»(τόμος Α'), Αθήνα, 1990.
9. Δημητρακόπουλος Δ., «Η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού και του εκπαιδευτικού έργου», Αθήνα 1999.
10. Δημητρακόπουλος Δ. (2000) «Καινοτόμες προσεγγίσεις των Μαθηματικών μέσα από εφαρμογές» Προμηθέας Θεσσαλονίκη
11. Εξαρχάκος Θ., (1998) «Διδακτική των Μαθηματικών», Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα 1998.

12. Εξαρχάκος Θ., (1981). «Χαρακτήρα-Παιδευτική αξία και διδασκαλία των Μαθηματικών», εκδ. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
13. Καλαβάσης Φ., Μεϊμάρης Μ. “Θέματα Διδακτικής των Μαθηματικών I, II, III” Πανεπιστήμιο Αιγαίου-Παιδαγωγικά Τμήματα, σειρά η Βιβλιοθήκη της Εκπαίδευσης 1991-1994.
14. Κασσωτάκης Μ., (1990) «Η αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών», εκδόσεις Γρηγόρη, Αθήνα 1990.
15. Κοθάλη-Κολοκούρη Ε., (1986). «Η διδασκαλία των μαθηματικών με φύλλα εργασίας, στη Σύγχρονη Εκπαίδευση, 30, 21-28.
16. Κολέζα Ε., (2000) «Ρεαλιστικά Μαθηματικά», Αθήνα 2000, σελ 22-25.
17. Κολέζα, Ε., Μακρής και Σουρλάς, Κ., (1993). «Θέματα Διδακτικής των Μαθηματικών. Διδακτικοί Στόχοι- Ταξινομίες-Δραστηριότητες.
18. Κολιάδης, Ε., (1998). «Θεωρίες μάθησης», Αθήνα.
19. Κόσσυβας Γεώργιος: «Ανοιχτό Πρόβλημα και ομάδες εργασίας στο Δημοτικό Σχολείο», Περιοδικό Σύγχρονη Εκπαίδευση, τεύχος 86, 1996.
20. Ματσαγγούρας Η., (1998). «Στρατηγικές Διδασκαλίας», Αθήνα.
21. Ματσαγγούρας Η., (1999). «Η σχολική τάξη», Αθήνα.
22. Μοσκοφόγλου-Χιονίδου Μ (1993): «Μαθαίνουμε Ερευνώντας». Περιοδικό Ανοιχτό Σχολείο, τεύχος 43, 1993.
23. Μπούφη Α., «Διδακτική Μαθηματικών», Παραδόσεις στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, Π.Τ.Δ.Ε. Αθήνα 1999.
24. Μπούφη, Α., (1977). «Ειδικά Θέματα Διδακτικής Μαθηματικών», Αθήνα.
25. ΟΕΔΒ, Τα βιβλία των Μαθηματικών του Δημοτικού Σχολείου στην Ελλάδα.
26. Οικονόμου, Α., (1999). «Γνωστική Ψυχολογία και Διδακτική Μαθηματικών, Θέματα Διδακτική των Μαθηματικών III, Gutenberg, Αθήνα.

27. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ», Αθήνα 1999.
28. Παπανδρέου Α.Π.: «Εργασίες Τύπου Μικρών Μελετών», Περιοδικό Νέα Παιδεία, τεύχος 69, 1993.
29. Παπás Γ. (1984) «Η αναγκαιότητα της διδασκαλίας της Στατιστικής στη Δευτεροβάθμια και η χρησιμότητα της στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση» Πρακτικά 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας Ε.Μ.Ε. Αθήνα
30. Πάσχου Λουίζα: «Μαθαίνουμε τα Παιδιά να Σκέφτονται». Περιοδικό Ανοιχτό Σχολείο, τεύχος 53, 1993.
31. Ταρατόρη-Τσαλκατίδου Ε.: « Η μέθοδος Project και η Συμβολή της στη Διαπροσωπική Επικοινωνία Δάσκαλου-Μαθητή». Περιοδικό Σχολείο και Ζωή, τεύχος 2, Φεβρουάριος 1996.
32. Τζεκάκη, Μ. (επιστημονικά υπεύθυνη), Καλδρυμίδου, Μ., Σακονίδης, Χ., Οικονόμου, Π., Οικονόμου, Α., Χαλάτσης, Θ., Χατζηπαντελής, Θ., (2000): « Έκθεση του προγράμματος «Διδακτική Μαθηματικών, δραστηριότητες, καταγραφή και αξιολόγηση στάσεων και απόψεων μαθητών και εκπαιδευτικών». Θεσσαλονίκη.
33. Τσιπλητάρης Αθανάσιος: «Μεθοδολογία Επιστημονικής έρευνας». Περιοδικό Νέα Παιδεία, τεύχος 72, Φθινόπωρο 1994.
34. Υ.Π.Ε.Π.Θ. - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2000) «Προγράμματα σπουδών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» Αθήνα.
35. Φιλίπου, Γ., (1995). « Η διδακτική των Μαθηματικών», Αθήνα.
36. Χατζηπαντελής Θεόδωρος: «Η διδασκαλία της Στατιστικής στην Εκπαίδευση». Περιοδικό Η λέσχη των Εκπαιδευτικών Αφιέρωμα: Μαθηματική Εκπαίδευση, Μάρτιος-Μάιος, 1996.

37. Χατζηπαντελής Θ. και Γκάσταρης, Π. (1995): «Εννοιολογικές δυσκολίες και εσφαλμένες αντιλήψεις στις Πιθανότητες και στη Στατιστική» Ευκλείδης Γ' 43 σελ 35-68.
38. Χατζηπαντελής Θ και Γκάσταρης, Π. (1996): «Προβληματισμοί για την κατάκτηση εννοιών στις Πιθανότητες». Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας, Αλεξανδρούπολη.
39. Χατζηπαντελής Θ και Μιχάλης, Ι. (1999): «Η εξόρυξη δεδομένων-Data mining-σαν τεχνική ανάλυσης και υποστήριξης ανάλυσης δεδομένων». 12^ο Συνέδριο ΕΣΙ, Σπέτσες.
40. Χατζηπαντελής Θ. και Πριμεράκης, Γ. (1996). Η κατευθυνόμενη εργασία στο σχολείο 13^ο Συνέδριο ΕΜΕ (Αλεξανδρούπολη).
41. Χατζηπαντελής Θ. (1996) Η διδασκαλία της Στατιστικής στην Εκπαίδευση Η λέσχη των Εκπαιδευτικών 13 σελ 34-36.
42. Χατζηπαντελής Θ. (1996α): «Στατιστική στην Εκπαίδευση. Μελέτη μιας περίπτωσης» Συνέδριο Μαθηματικής Παιδείας, Αλεξανδρούπολη.
43. Χατζηπαντελής Θ. (1996β) «Σκέψεις για τη χρήση της μεθόδου της κατευθυνόμενης εργασίας στην Εκπαίδευση. Η συμβολή της Στατιστικής». 3^η εκδρομή στα Μαθηματικά. Ρόδος.
44. Χατζηπαντελής Θ. , Γκίνης Δ., Κυρίτσης Ι. « Οι γνώσεις των μαθητών του Δημοτικού σε έννοιες της Στατιστικής και η διαφοροποίησή τους ύστερα από διδακτική προσέγγιση μέσω δραστηριοτήτων» Πρακτικά 18^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας με θέμα Μαθηματικός Αναλφαβητισμός Ρόδος 2001.
45. Χατζηπαντελής Θ., Γκίνης Δ. «Μαθαίνοντας Στατιστική παίζοντας με την Στατιστική. Μια διδακτική προσέγγιση μέσω δραστηριοτήτων για τις πρώτες τάξεις του Δημοτικού και αξιολόγηση της μεθόδου.» Πρακτικά του 15^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Στατιστικής Ιωάννινα, 8-11 Μάιου 2002 .

46. Chadjipandelis Th., Ginis D., Kyritsis I. "THE KNOWLEDGE OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS REGARDING CONCEPTS OF STATISTICS AND THEIR DIFFERENTIATION AFTER A TEACHING APPROACH THROUGH ACTIVITIES." πρακτικά του διεθνούς συνεδρίου ICOTS 6 για τη διδασκαλία της Στατιστικής. (The Sixth International Conference on Teaching Statistics Durban, South Africa 7 - 12 July 2002).
47. Chadjipandelis Th., Ginis D., and Bersimis S., "Directed projects, an effective way of the educational approach statistics in school." Πρακτικά του 3^{ου} Μεσογειακού Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας Αθήνα 3-5 Ιανουαρίου 2003.
47. Χατζηπαντελής,Θ., Γκίνης Δ., Μπερσίμης Σ., «Αξιολόγηση της εφαρμογής και της αποτελεσματικότητας των κατευθυνόμενων εργασιών για τη διδασκαλία της Στατιστικής» πρακτικά του 19^{ου} Συνεδρίου Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας (E.M.E.) στην Κομοτηνή 8-10 Νοεμβρίου 2002.

- **Ξενόγλωσση**

1. Barr G.V. (1980) Some Students Ideas on the Median and the Mode, Teaching Statistics, Vol2, 38-41.
2. Bell Judith : "Doing your Research Project". Open University Press,1986.
3. Bradstreet, T.E. (1996), "Teaching Introductory Statistics Courses So That Nonstatisticians Experience Statistical Reasoning", The American Statistician, 50, 69-78.
4. Bruner, J. (1996) The Growth of Mind. Paper No 8, Occasional Educational Services INC, Cambridge, MASS
5. Cambell S.K. (1974) Flaws and Fallacies in Statistical Thinking, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.

6. Cantu,L.L & Herron,J.D.(1978) Concrete and formal Piagetian stages and science concept attainment, *Journal of Research in Science eaching*,15, 135-143.
7. Carr Wilfred (1986) : “Becoming Critical”. The Falmer Press, 1986.
8. Gary Smith (1998) “Learning Statistics By Doing Statistics” *Journal of Statistics Education* v.6, n.3 (1998)
9. T.P.,Corbitt, M.K.& Kepner, H.S.,Jr (1981) What are the chances of your students knowing propability? *The Mathematics Teacher*, 74, 342-345.
10. Carpender,T.P., Linqvist,M.,M., Matthews, W. & Silver, E. (1983) Results of the third NAEP mathematics assessment: Secondary school, *The Mathematics Teacher*, 76, 652-659
11. Chervany, N.L., Collier, .R.D.,Feinberg, S.,& Johnson,P.(1977) A Framework for the development of measurement instruments for evaluating the introductory statistics course, *American Statistician*, 31(1), 17-23.
12. Cleveland, W.S. (1985) *The Elements of Graphing Data* Wadsworth, Monterey,CA.
13. Cobb, G. W. (1991), “Teaching Statistics: More Data, Less Lecturing,” *Amstat News*, December, No. 182, 1 and 4.
14. Cobb, G. W. (1993), “ Reconsidering Statistics Education: A National Science Foundation Conference”, *Journal of Statistics Education*.
15. Cobb, P., Wood, T., & Yachel,E. (1991). “A constructivist approach to second-grade mathematics.” In Von Glasersfeld (Ed.), *Consructivism in mathematics education* 157-176. Dordrecht: Kluwer.
16. Cohen & Manion “*Research Methods in Education*”, London, Groom Helm, 1980.

17. Converse J.& Presser S.: “Survey Questions”. Sage Publicatios Inc., 1986.
18. Dennison B. & Kirk Roger : «Do, Review, Learn, apply». Oxford, Blackwell Education, 1990.
19. Dietz, E. J. (1993), “A Cooperative Learning Activity on Methods of Selecting a Samble, “The American Statistician, 47, 104-108.
20. Forte, M. (1992). Κονστρουκτιβισμός (Δομητισμός). Από το μαθησιακό στο Παιδαγωγικό μοντέλο. Στους Φ. Κηλαβάση και Μ. Μειμάρη. Εκδ. Θέματα διδακτικής των Μαθηματικών, Αθήνα.
21. Garfield,J. (1981) An investigation of factors influencing student attainment of statistical competence (Doctoral disseration), University of Minnesota.
22. Garfield,J. (1993), “Teaching Statistics Using Small-Group Cooperative Learning”, Journal of Statistics Education.
23. Garfield,J. & Ahlgren,A.(1988) Difficulties in learning basic concepts in Probability and Statistics: Implications for Research, Journal for Research in Mathematics Education, Vol 19, 1, 44-63.
24. Graham Alan: “Dont discard last weeks TV Guide”. Teaching Statistics, vol 16, no 3, 1994.
25. Green, D.R. (1982) School Pupils Probability Concepts, Teaching Statistics, Vol.4.
26. Green, D.R. (1983) A survey of probability concepts in 3000 pupils aged 11-16 years in R.Grey, P. Holmes, V. Barnett & G.M. Constable (Eds): Proceedings of the First International Conference on Teaching Statistics, Teaching Statistics Trust, Sheffield, U.K.
27. Green, D.R. (1987) Probability Concepts: Putting Researrch into Practice, Teaching Statistics, Vol.9, 8-14.
28. Hopkins David: “A Teachers Guide to Classroom Reseaarch”. Open University Press, 1985.

29. Hogg, R.V. (1991), "Statistical Education: Improvements Are Badly Needed", *The American Statistician*, 45, 342-343.
30. Huff, D. (1991) "How to lie with Statistics", Penguin Books.
31. Hunter, W.G. (1997), "Some Ideas About Teaching Design of Experiments, with 2⁵ Examples of Experiments Conducted by Students," *The American Statistician*, 31, 12-17.
32. Jones, L. (1991), "Using Cooperative Learning to Teach Statistics," Research Report Number 91-2, The L.L. Thurstone Psychometric Laboratory, University of North Carolina.
33. G.K.Kanji, "The role of projects in Statistical Education", *The Statistician* ,v28,n1
34. Kapadia, R. (1985) A brief survey of research on probabilistic notions in A. Bell, B. Low & J. Kilpatrick (Eds): *Theory, research and practice in Mathematics Education* Shell Centre for Mathematics Education, Nottingham, U.K.
35. Keeler, C.M., and Steinhorst, R. K. (1995), "Using Small Groups to Promote Active Learning in the Introductory Statistics Course: A Report from the Field," *Journal of Statistics Education*.
36. Kemmis S.& Henry C. "Βήμα το Βήμα προς την Έρευνα Δράσης: Οδηγός για τους εκπαιδευτικούς». Άρθρο στο περιοδικό «Εκπαιδευτική Κοινότητα». Σεπτέμβριος 1993.
37. Kempthorne, O. (1980) *The Teaching of statistics: Content versus form*, *American Statistician*, 34(1), 17-24.
38. Kline M. *Τα Μαθηματικά στο Δυτικό κόσμο (τόμοι 2)*, Εκδόσεις Κώδικας.
39. Landwehr, G.M.(1985) *Exploring Data*, Dale Seymour, Palo alto, CA.
40. Li K. Y. & Shen S. M.: "Students Weaknesses in Statistical Projects". *Teaching Statistics at its Best*, 1994.
41. Ledolter, J. (1995), "Projects in Introductory Statistics Courses," *The American Statistician*, 49, 364-367.

42. McClave J.T., F.H. Dietrich II (1991) A first Course in statistics, Maxwell Macmillan International Editions.
43. Mevarech, Z.R. (1983) A deep structure model of students statistical misconceptions, Educational Studies in Mathematics, 14, 415-429.
44. Moroney, M.J.(1990) Facts from Figures, Peguin Books.
45. National Council of Teachers of Mathematics (1989). Curriculum and evaluation standarts for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
46. Nisbertt, R., Krantz, D., Jepson, C. & Kunda, Z. (1983) The use of statistical thinking in every day inductive reasoning, Psy chological Review, 90, 339-363.
47. Noddings, N., Gilbert-MacMillan, K. & Lutz, S. (1980) What does an individual gain in small group mathematical problem solving? Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, Montreal.
48. Pereira- Mendoza, L. & Swift, J. (1981) Why teach Statistics and Probability, in shulte, A.P. & Smart, J.R.: Teaching Statistics and Probability, 1981 Yearbook, National Council of Teachers of Mathematics.
49. Piaget, J. & Inhelder, B. (1975) The origin of the idea of chance in children, Routledge & Kegan Paul, London, UK.
50. Pollatsek, A., Lima, S. & Well, A.D. (1981) Concept or computation: Students understanding of the mean, Educational Studies in Mathematics,12, 191-204.
51. Robert,M.(Ed.) (1989) The Teaching of Statistics, Studies in Mathematics, Vol.7, UNESCO.
52. Schoenfield, A.H. (1985) Understanding and teaching the nature of mathematical thinking Paper presented at the Universiry of Chicago School Mathematics Project, International Conference on Mathematics Education, Chicago.

53. Shaugnessy, J.M. (1993) Connecting Research to Teaching: Probability and Statistics, *The Mathematics Teacher*, Vol.86, 3, 244-248.
54. Shulte A.P. & Smart, J.R. (Ed.) (1981) *Teaching Statistics and Probability*, Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, Reston, VA.
55. Siegel.M.H.(1983).The statistical Survey: A class Project in the Agenda in Action, 1983 Year book of the National Council of Teachers of Mathematics
56. Stenhouse Laurence: *An Introduction to Curriculum Research and Development*. Heinemann, 1975.
57. Snee, R.. D. (1993), “Whats Missing in Statistical Education?”, *The American Statistician*, 47, 149-154.
58. Smith, G. (1991), “Statistical Reasoning (3rd ed.)”, Boston: Allyn and Bacon.
59. Stonewater,J.K. & Stonewater, B.B. (1984) Teaching problem solving: Implications from cognitive development research, *AAHE Bulletin*, 35(6), 7-10.
60. Tymoczko, T. (1986). “New directions in the philosophy of mathematics. Boston: Birkhauser.
61. Truran, J. (1985) Childrens Understanding of symmetry, *Teaching Statistics*, Vol. 7, 69-74.
62. Von Claserfeld (1991) ‘Radical Constructivism in Mathematics Education’. Dordrecht:Kluver
63. Unesco. *The teaching of Statistics. Studies in Mathematics education vol . 17* Unesco.1989.
64. M. Yilmaz, *The Challenge of Teaching Statistics to Non-Specialists*, *J of Statistical Education* v 4,n 1, (1996).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Στατιστική Ανάλυση στη 1^η φάση της έρευνας

A-B Τάξη

Πίνακες συνάφειας μεταξύ ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών

Crosstabs

class * frame Crosstabulation

			frame					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
class 1,00	Count		66	2	1	1	1	71
	% within class		93,0%	2,8%	1,4%	1,4%	1,4%	100,0%
	% within frame		36,9%	50,0%	25,0%	12,5%	100,0%	36,2%
	% of Total		33,7%	1,0%	,5%	,5%	,5%	36,2%
2,00	Count		113	2	3	7		125
	% within class		90,4%	1,6%	2,4%	5,6%		100,0%
	% within frame		63,1%	50,0%	75,0%	87,5%		63,8%
	% of Total		57,7%	1,0%	1,5%	3,6%		63,8%
Total	Count		179	4	4	8	1	196
	% within class		91,3%	2,0%	2,0%	4,1%	,5%	100,0%
	% within frame		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total		91,3%	2,0%	2,0%	4,1%	,5%	100,0%

class * descr Crosstabulation

			descr					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
class 1,00	Count			15	13	28	15	71
	% within class			21,1%	18,3%	39,4%	21,1%	100,0%
	% within descr			46,9%	31,7%	38,4%	31,3%	36,2%
	% of Total			7,7%	6,6%	14,3%	7,7%	36,2%
2,00	Count		2	17	28	45	33	125
	% within class		1,6%	13,6%	22,4%	36,0%	26,4%	100,0%
	% within descr		100,0%	53,1%	68,3%	61,6%	68,8%	63,8%
	% of Total		1,0%	8,7%	14,3%	23,0%	16,8%	63,8%
Total	Count		2	32	41	73	48	196
	% within class		1,0%	16,3%	20,9%	37,2%	24,5%	100,0%
	% within descr		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total		1,0%	16,3%	20,9%	37,2%	24,5%	100,0%

class * gnostika Crosstabulation

			gnostika				Total
			2,00	3,00	4,00	5,00	
class	1,00	Count	18	24	23	6	71
		% within class	25,4%	33,8%	32,4%	8,5%	100,0%
		% within gnostika	36,7%	36,9%	34,8%	37,5%	36,2%
		% of Total	9,2%	12,2%	11,7%	3,1%	36,2%
	2,00	Count	31	41	43	10	125
		% within class	24,8%	32,8%	34,4%	8,0%	100,0%
		% within gnostika	63,3%	63,1%	65,2%	62,5%	63,8%
		% of Total	15,8%	20,9%	21,9%	5,1%	63,8%
Total	Count	49	65	66	16	196	
	% within class	25,0%	33,2%	33,7%	8,2%	100,0%	
	% within gnostika	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	25,0%	33,2%	33,7%	8,2%	100,0%	

class * method Crosstabulation

			method				Total
			2,00	3,00	4,00	5,00	
class	1,00	Count	9	19	27	16	71
		% within class	12,7%	26,8%	38,0%	22,5%	100,0%
		% within method	36,0%	45,2%	33,8%	32,7%	36,2%
		% of Total	4,6%	9,7%	13,8%	8,2%	36,2%
	2,00	Count	16	23	53	33	125
		% within class	12,8%	18,4%	42,4%	26,4%	100,0%
		% within method	64,0%	54,8%	66,3%	67,3%	63,8%
		% of Total	8,2%	11,7%	27,0%	16,8%	63,8%
Total	Count	25	42	80	49	196	
	% within class	12,8%	21,4%	40,8%	25,0%	100,0%	
	% within method	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	12,8%	21,4%	40,8%	25,0%	100,0%	

class * problem Crosstabulation

			problem					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
class 1,00	Count		35	9	10	13	4	71
	% within class		49,3%	12,7%	14,1%	18,3%	5,6%	100,0%
	% within problem		35,4%	37,5%	35,7%	34,2%	57,1%	36,2%
	% of Total		17,9%	4,6%	5,1%	6,6%	2,0%	36,2%
2,00	Count		64	15	18	25	3	125
	% within class		51,2%	12,0%	14,4%	20,0%	2,4%	100,0%
	% within problem		64,6%	62,5%	64,3%	65,8%	42,9%	63,8%
	% of Total		32,7%	7,7%	9,2%	12,8%	1,5%	63,8%
Total	Count		99	24	28	38	7	196
	% within class		50,5%	12,2%	14,3%	19,4%	3,6%	100,0%
	% within problem		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total		50,5%	12,2%	14,3%	19,4%	3,6%	100,0%

class * measures Crosstabulation

			measures					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
class 1,00	Count		16	7	9	20	19	71
	% within class		22,5%	9,9%	12,7%	28,2%	26,8%	100,0%
	% within measures		53,3%	33,3%	50,0%	30,3%	31,1%	36,2%
	% of Total		8,2%	3,6%	4,6%	10,2%	9,7%	36,2%
2,00	Count		14	14	9	46	42	125
	% within class		11,2%	11,2%	7,2%	36,8%	33,6%	100,0%
	% within measures		46,7%	66,7%	50,0%	69,7%	68,9%	63,8%
	% of Total		7,1%	7,1%	4,6%	23,5%	21,4%	63,8%
Total	Count		30	21	18	66	61	196
	% within class		15,3%	10,7%	9,2%	33,7%	31,1%	100,0%
	% within measures		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total		15,3%	10,7%	9,2%	33,7%	31,1%	100,0%

class * coding Crosstabulation

			coding					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
class	1,00	Count	26	6	12	19	8	71
		% within class	36,6%	8,5%	16,9%	26,8%	11,3%	100,0%
		% within coding	44,8%	50,0%	31,6%	32,8%	26,7%	36,2%
		% of Total	13,3%	3,1%	6,1%	9,7%	4,1%	36,2%
	2,00	Count	32	6	26	39	22	125
		% within class	25,6%	4,8%	20,8%	31,2%	17,6%	100,0%
		% within coding	55,2%	50,0%	68,4%	67,2%	73,3%	63,8%
		% of Total	16,3%	3,1%	13,3%	19,9%	11,2%	63,8%
Total		Count	58	12	38	58	30	196
		% within class	29,6%	6,1%	19,4%	29,6%	15,3%	100,0%
		% within coding	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	29,6%	6,1%	19,4%	29,6%	15,3%	100,0%

class * freq Crosstabulation

			freq					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
class	1,00	Count	19	4	13	22	13	71
		% within class	26,8%	5,6%	18,3%	31,0%	18,3%	100,0%
		% within freq	65,5%	36,4%	38,2%	33,3%	23,2%	36,2%
		% of Total	9,7%	2,0%	6,6%	11,2%	6,6%	36,2%
	2,00	Count	10	7	21	44	43	125
		% within class	8,0%	5,6%	16,8%	35,2%	34,4%	100,0%
		% within freq	34,5%	63,6%	61,8%	66,7%	76,8%	63,8%
		% of Total	5,1%	3,6%	10,7%	22,4%	21,9%	63,8%
Total		Count	29	11	34	66	56	196
		% within class	14,8%	5,6%	17,3%	33,7%	28,6%	100,0%
		% within freq	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	14,8%	5,6%	17,3%	33,7%	28,6%	100,0%

area * frame Crosstabulation

			frame					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
area	1,00	Count	96	3	2	3		104
		% within area	92,3%	2,9%	1,9%	2,9%		100,0%
		% within frame	53,6%	75,0%	50,0%	37,5%		53,1%
		% of Total	49,0%	1,5%	1,0%	1,5%		53,1%
	2,00	Count	83	1	2	5	1	92
		% within area	90,2%	1,1%	2,2%	5,4%	1,1%	100,0%
		% within frame	46,4%	25,0%	50,0%	62,5%	100,0%	46,9%
		% of Total	42,3%	,5%	1,0%	2,6%	,5%	46,9%
Total		Count	179	4	4	8	1	196
		% within area	91,3%	2,0%	2,0%	4,1%	,5%	100,0%
		% within frame	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	91,3%	2,0%	2,0%	4,1%	,5%	100,0%

area * descr Crosstabulation

			descr					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
area	1,00	Count		13	24	40	27	104
		% within area		12,5%	23,1%	38,5%	26,0%	100,0%
		% within descr		40,6%	58,5%	54,8%	56,3%	53,1%
		% of Total		6,6%	12,2%	20,4%	13,8%	53,1%
	2,00	Count	2	19	17	33	21	92
		% within area	2,2%	20,7%	18,5%	35,9%	22,8%	100,0%
		% within descr	100,0%	59,4%	41,5%	45,2%	43,8%	46,9%
		% of Total	1,0%	9,7%	8,7%	16,8%	10,7%	46,9%
Total		Count	2	32	41	73	48	196
		% within area	1,0%	16,3%	20,9%	37,2%	24,5%	100,0%
		% within descr	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	1,0%	16,3%	20,9%	37,2%	24,5%	100,0%

area * gnostika Crosstabulation

			gnostika				Total
			2,00	3,00	4,00	5,00	
area	1,00	Count	27	36	31	10	104
		% within area	26,0%	34,6%	29,8%	9,6%	100,0%
		% within gnostika	55,1%	55,4%	47,0%	62,5%	53,1%
		% of Total	13,8%	18,4%	15,8%	5,1%	53,1%
	2,00	Count	22	29	35	6	92
		% within area	23,9%	31,5%	38,0%	6,5%	100,0%
		% within gnostika	44,9%	44,6%	53,0%	37,5%	46,9%
		% of Total	11,2%	14,8%	17,9%	3,1%	46,9%
Total		Count	49	65	66	16	196
		% within area	25,0%	33,2%	33,7%	8,2%	100,0%
		% within gnostika	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	25,0%	33,2%	33,7%	8,2%	100,0%

area * method Crosstabulation

			method				Total
			2,00	3,00	4,00	5,00	
area	1,00	Count	11	19	49	25	104
		% within area	10,6%	18,3%	47,1%	24,0%	100,0%
		% within method	44,0%	45,2%	61,3%	51,0%	53,1%
		% of Total	5,6%	9,7%	25,0%	12,8%	53,1%
	2,00	Count	14	23	31	24	92
		% within area	15,2%	25,0%	33,7%	26,1%	100,0%
		% within method	56,0%	54,8%	38,8%	49,0%	46,9%
		% of Total	7,1%	11,7%	15,8%	12,2%	46,9%
Total	Count	25	42	80	49	196	
	% within area	12,8%	21,4%	40,8%	25,0%	100,0%	
	% within method	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	12,8%	21,4%	40,8%	25,0%	100,0%	

area * problem Crosstabulation

			problem					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
area	1,00	Count	50	11	15	23	5	104
		% within area	48,1%	10,6%	14,4%	22,1%	4,8%	100,0%
		% within problem	50,5%	45,8%	53,6%	60,5%	71,4%	53,1%
		% of Total	25,5%	5,6%	7,7%	11,7%	2,6%	53,1%
	2,00	Count	49	13	13	15	2	92
		% within area	53,3%	14,1%	14,1%	16,3%	2,2%	100,0%
		% within problem	49,5%	54,2%	46,4%	39,5%	28,6%	46,9%
		% of Total	25,0%	6,6%	6,6%	7,7%	1,0%	46,9%
Total	Count	99	24	28	38	7	196	
	% within area	50,5%	12,2%	14,3%	19,4%	3,6%	100,0%	
	% within problem	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	50,5%	12,2%	14,3%	19,4%	3,6%	100,0%	

area * measures Crosstabulation

			measures					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
area	1,00	Count	11	8	8	40	37	104
		% within area	10,6%	7,7%	7,7%	38,5%	35,6%	100,0%
		% within measures	36,7%	38,1%	44,4%	60,6%	60,7%	53,1%
		% of Total	5,6%	4,1%	4,1%	20,4%	18,9%	53,1%
	2,00	Count	19	13	10	26	24	92
		% within area	20,7%	14,1%	10,9%	28,3%	26,1%	100,0%
		% within measures	63,3%	61,9%	55,6%	39,4%	39,3%	46,9%
		% of Total	9,7%	6,6%	5,1%	13,3%	12,2%	46,9%
Total		Count	30	21	18	66	61	196
		% within area	15,3%	10,7%	9,2%	33,7%	31,1%	100,0%
		% within measures	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	15,3%	10,7%	9,2%	33,7%	31,1%	100,0%

area * coding Crosstabulation

			coding					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
area	1,00	Count	31	9	19	31	14	104
		% within area	29,8%	8,7%	18,3%	29,8%	13,5%	100,0%
		% within coding	53,4%	75,0%	50,0%	53,4%	46,7%	53,1%
		% of Total	15,8%	4,6%	9,7%	15,8%	7,1%	53,1%
	2,00	Count	27	3	19	27	16	92
		% within area	29,3%	3,3%	20,7%	29,3%	17,4%	100,0%
		% within coding	46,6%	25,0%	50,0%	46,6%	53,3%	46,9%
		% of Total	13,8%	1,5%	9,7%	13,8%	8,2%	46,9%
Total		Count	58	12	38	58	30	196
		% within area	29,6%	6,1%	19,4%	29,6%	15,3%	100,0%
		% within coding	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	29,6%	6,1%	19,4%	29,6%	15,3%	100,0%

area * freq Crosstabulation

			freq					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
area	1,00	Count	8	6	20	38	32	104
		% within area	7,7%	5,8%	19,2%	36,5%	30,8%	100,0%
		% within freq	27,6%	54,5%	58,8%	57,6%	57,1%	53,1%
		% of Total	4,1%	3,1%	10,2%	19,4%	16,3%	53,1%
	2,00	Count	21	5	14	28	24	92
		% within area	22,8%	5,4%	15,2%	30,4%	26,1%	100,0%
		% within freq	72,4%	45,5%	41,2%	42,4%	42,9%	46,9%
		% of Total	10,7%	2,6%	7,1%	14,3%	12,2%	46,9%
Total		Count	29	11	34	66	56	196
		% within area	14,8%	5,6%	17,3%	33,7%	28,6%	100,0%
		% within freq	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	14,8%	5,6%	17,3%	33,7%	28,6%	100,0%

Κατηγορία τάξης * frame Crosstabulation

		frame					Total		
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00			
Κατηγορία τάξης	1,00	Count	133	2	4	6	1	146	
		% within Κατηγορία τάξης	91,1%	1,4%	2,7%	4,1%	,7%	100,0%	
		% within frame	74,3%	50,0%	100,0%	75,0%	100,0%	74,5%	
		% of Total	67,9%	1,0%	2,0%	3,1%	,5%	74,5%	
		2,00	Count	46	2		2		50
		% within Κατηγορία τάξης	92,0%	4,0%		4,0%		100,0%	
		% within frame	25,7%	50,0%		25,0%		25,5%	
		% of Total	23,5%	1,0%		1,0%		25,5%	
	Total	Count	179	4	4	8	1	196	
		% within Κατηγορία τάξης	91,3%	2,0%	2,0%	4,1%	,5%	100,0%	
		% within frame	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
		% of Total	91,3%	2,0%	2,0%	4,1%	,5%	100,0%	

Κατηγορία τάξης * descr Crosstabulation

		descr					Total		
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00			
Κατηγορία τάξης	1,00	Count	2	27	25	57	35	146	
		% within Κατηγορία τάξης	1,4%	18,5%	17,1%	39,0%	24,0%	100,0%	
		% within descr	100,0%	84,4%	61,0%	78,1%	72,9%	74,5%	
		% of Total	1,0%	13,8%	12,8%	29,1%	17,9%	74,5%	
		2,00	Count		5	16	16	13	50
		% within Κατηγορία τάξης		10,0%	32,0%	32,0%	26,0%	100,0%	
		% within descr		15,6%	39,0%	21,9%	27,1%	25,5%	
		% of Total		2,6%	8,2%	8,2%	6,6%	25,5%	
	Total	Count	2	32	41	73	48	196	
		% within Κατηγορία τάξης	1,0%	16,3%	20,9%	37,2%	24,5%	100,0%	
		% within descr	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
		% of Total	1,0%	16,3%	20,9%	37,2%	24,5%	100,0%	

Κατηγορία τάξης * gnostika Crosstabulation

		gnostika				Total		
		2,00	3,00	4,00	5,00			
Κατηγορία τάξης	1,00	Count	37	46	52	11	146	
		% within Κατηγορία τάξης	25,3%	31,5%	35,6%	7,5%	100,0%	
		% within gnostika	75,5%	70,8%	78,8%	68,8%	74,5%	
		% of Total	18,9%	23,5%	26,5%	5,6%	74,5%	
		2,00	Count	12	19	14	5	50
		% within Κατηγορία τάξης	24,0%	38,0%	28,0%	10,0%	100,0%	
		% within gnostika	24,5%	29,2%	21,2%	31,3%	25,5%	
		% of Total	6,1%	9,7%	7,1%	2,6%	25,5%	
	Total	Count	49	65	66	16	196	
		% within Κατηγορία τάξης	25,0%	33,2%	33,7%	8,2%	100,0%	
		% within gnostika	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
		% of Total	25,0%	33,2%	33,7%	8,2%	100,0%	

Κατηγορία τάξης * method Crosstabulation

		method				Total	
		2,00	3,00	4,00	5,00		
Κατηγορία τάξης	1,00	Count	21	31	58	36	146
		% within Κατηγορία τάξη	14,4%	21,2%	39,7%	24,7%	100,0%
		% within method	84,0%	73,8%	72,5%	73,5%	74,5%
		% of Total	10,7%	15,8%	29,6%	18,4%	74,5%
2,00	Count	4	11	22	13	50	
	% within Κατηγορία τάξη	8,0%	22,0%	44,0%	26,0%	100,0%	
	% within method	16,0%	26,2%	27,5%	26,5%	25,5%	
	% of Total	2,0%	5,6%	11,2%	6,6%	25,5%	
Total	Count	25	42	80	49	196	
	% within Κατηγορία τάξη	12,8%	21,4%	40,8%	25,0%	100,0%	
	% within method	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	12,8%	21,4%	40,8%	25,0%	100,0%	

Κατηγορία τάξης * problem Crosstabulation

		problem					Total	
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00		
Κατηγορία τάξης	1,00	Count	75	19	21	27	4	146
		% within Κατηγορία τάξη	51,4%	13,0%	14,4%	18,5%	2,7%	100,0%
		% within problem	75,8%	79,2%	75,0%	71,1%	57,1%	74,5%
		% of Total	38,3%	9,7%	10,7%	13,8%	2,0%	74,5%
2,00	Count	24	5	7	11	3	50	
	% within Κατηγορία τάξη	48,0%	10,0%	14,0%	22,0%	6,0%	100,0%	
	% within problem	24,2%	20,8%	25,0%	28,9%	42,9%	25,5%	
	% of Total	12,2%	2,6%	3,6%	5,6%	1,5%	25,5%	
Total	Count	99	24	28	38	7	196	
	% within Κατηγορία τάξη	50,5%	12,2%	14,3%	19,4%	3,6%	100,0%	
	% within problem	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	50,5%	12,2%	14,3%	19,4%	3,6%	100,0%	

Κατηγορία τάξης * measures Crosstabulation

		measures					Total	
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00		
Κατηγορία τάξης	1,00	Count	24	18	14	46	44	146
		% within Κατηγορία τάξη	16,4%	12,3%	9,6%	31,5%	30,1%	100,0%
		% within measures	80,0%	85,7%	77,8%	69,7%	72,1%	74,5%
		% of Total	12,2%	9,2%	7,1%	23,5%	22,4%	74,5%
2,00	Count	6	3	4	20	17	50	
	% within Κατηγορία τάξη	12,0%	6,0%	8,0%	40,0%	34,0%	100,0%	
	% within measures	20,0%	14,3%	22,2%	30,3%	27,9%	25,5%	
	% of Total	3,1%	1,5%	2,0%	10,2%	8,7%	25,5%	
Total	Count	30	21	18	66	61	196	
	% within Κατηγορία τάξη	15,3%	10,7%	9,2%	33,7%	31,1%	100,0%	
	% within measures	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	15,3%	10,7%	9,2%	33,7%	31,1%	100,0%	

Κατηγορία τάξης * coding Crosstabulation

		coding					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία 1,00 τάξης	Count	46	8	27	42	23	146
	% within Κατηγορία τάξης	31,5%	5,5%	18,5%	28,8%	15,8%	100,0%
	% within coding	79,3%	66,7%	71,1%	72,4%	76,7%	74,5%
	% of Total	23,5%	4,1%	13,8%	21,4%	11,7%	74,5%
2,00	Count	12	4	11	16	7	50
	% within Κατηγορία τάξης	24,0%	8,0%	22,0%	32,0%	14,0%	100,0%
	% within coding	20,7%	33,3%	28,9%	27,6%	23,3%	25,5%
	% of Total	6,1%	2,0%	5,6%	8,2%	3,6%	25,5%
Total	Count	58	12	38	58	30	196
	% within Κατηγορία τάξης	29,6%	6,1%	19,4%	29,6%	15,3%	100,0%
	% within coding	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	29,6%	6,1%	19,4%	29,6%	15,3%	100,0%

Κατηγορία τάξης * freq Crosstabulation

		freq					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία 1,00 τάξης	Count	25	10	21	47	43	146
	% within Κατηγορία τάξης	17,1%	6,8%	14,4%	32,2%	29,5%	100,0%
	% within freq	86,2%	90,9%	61,8%	71,2%	76,8%	74,5%
	% of Total	12,8%	5,1%	10,7%	24,0%	21,9%	74,5%
2,00	Count	4	1	13	19	13	50
	% within Κατηγορία τάξης	8,0%	2,0%	26,0%	38,0%	26,0%	100,0%
	% within freq	13,8%	9,1%	38,2%	28,8%	23,2%	25,5%
	% of Total	2,0%	,5%	6,6%	9,7%	6,6%	25,5%
Total	Count	29	11	34	66	56	196
	% within Κατηγορία τάξης	14,8%	5,6%	17,3%	33,7%	28,6%	100,0%
	% within freq	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	14,8%	5,6%	17,3%	33,7%	28,6%	100,0%

Μη παραμετρικός έλεγχος για τη διερεύνηση στατιστικά σημαντικών διαφορών ανάμεσα στις ανεξάρτητες και τις εξαρτημένες μεταβλητές.

Mann-Whitney Test Τάξη με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Test Statistics^a

	frame	descr	gnostika	method	problem	measures	coding	freq
Mann-Whitney U	320,000	160,000	385,500	099,000	314,000	727,500	736,500	172,000
Wilcoxon W	376,000	716,000	941,500	655,000	189,000	283,500	292,500	728,000
Z	-,631	-,758	-,143	-,932	-,349	-1,933	-1,897	-3,438
Asymp. Sig. (2-tailed)	,528	,449	,886	,351	,727	,053	,058	,001

a. Grouping Variable: class

Mann-Whitney Test Περιοχή με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Test Statistics^a

	frame	descr	gnostika	method	problem	measures	coding	freq
Mann-Whitney U	670,000	330,000	624,500	434,000	352,500	3803,500	539,000	1071,000
Wilcoxon W	130,000	608,000	1084,500	712,000	630,500	8081,500	999,000	3349,000
Z	-,589	-1,194	-,422	-,929	-1,175	-2,571	-,639	-1,866
Asymp. Sig. (2-tai	,556	,232	,673	,353	,240	,010	,523	,062

a. Grouping Variable: area

Mann-Whitney Test Κατηγορία Τάξης με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Test Statistics^a

	frame	descr	gnostika	method	problem	measures	coding	freq
Mann-Whitney U	611,000	568,000	590,500	410,500	400,500	3245,000	508,000	499,500
Wilcoxon W	886,000	299,000	865,500	141,500	131,500	3976,000	239,000	230,500
Z	-,231	-,247	-,180	-,727	-,778	-1,216	-,424	-,451
Asymp. Sig. (2-ta	,817	,805	,857	,467	,437	,224	,672	,652

a. Grouping Variable: Κατηγορία τάξης

Γ-Δ Τάξη

Πίνακες συνάφειας για τις ανεξάρτητες με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Crosstabs

Περιοχή * Ακολουθήθηκε πλαίσιο Crosstabulation

			Ακολουθήθηκε πλαίσιο				Total
			1,00	3,00	4,00	5,00	
Περιοχή	Αστικά	Count	26		4	1	31
		% within Περιοχή	83,9%		12,9%	3,2%	100,0%
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	40,6%		80,0%	50,0%	42,5%
		% of Total	35,6%		5,5%	1,4%	42,5%
	Ημιαστ.-Αγροτικά	Count	38	2	1	1	42
		% within Περιοχή	90,5%	4,8%	2,4%	2,4%	100,0%
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	59,4%	100,0%	20,0%	50,0%	57,5%
		% of Total	52,1%	2,7%	1,4%	1,4%	57,5%
Total		Count	64	2	5	2	73
		% within Περιοχή	87,7%	2,7%	6,8%	2,7%	100,0%
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	87,7%	2,7%	6,8%	2,7%	100,0%

Περιοχή * Περιγραφή Crosstabulation

			Περιγραφή				Total
			2,00	3,00	4,00	5,00	
Περιοχή	Αστικά	Count	1	8	10	12	31
		% within Περιοχή	3,2%	25,8%	32,3%	38,7%	100,0%
		% within Περιγραφή	7,7%	47,1%	52,6%	50,0%	42,5%
		% of Total	1,4%	11,0%	13,7%	16,4%	42,5%
	Ημιαστ.-Αγροτικά	Count	12	9	9	12	42
		% within Περιοχή	28,6%	21,4%	21,4%	28,6%	100,0%
		% within Περιγραφή	92,3%	52,9%	47,4%	50,0%	57,5%
		% of Total	16,4%	12,3%	12,3%	16,4%	57,5%
Total		Count	13	17	19	24	73
		% within Περιοχή	17,8%	23,3%	26,0%	32,9%	100,0%
		% within Περιγραφή	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	17,8%	23,3%	26,0%	32,9%	100,0%

Περιοχή * Γνωστικά Crosstabulation

		Γνωστικά				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
Περιοχή Αστικά	Count		9	10	12	31
	% within Περιοχή		29,0%	32,3%	38,7%	100,0%
	% within Γνωστικά		45,0%	33,3%	57,1%	42,5%
	% of Total		12,3%	13,7%	16,4%	42,5%
Ημιαστ.-Αγροτικά	Count	2	11	20	9	42
	% within Περιοχή	4,8%	26,2%	47,6%	21,4%	100,0%
	% within Γνωστικά	100,0%	55,0%	66,7%	42,9%	57,5%
	% of Total	2,7%	15,1%	27,4%	12,3%	57,5%
Total	Count	2	20	30	21	73
	% within Περιοχή	2,7%	27,4%	41,1%	28,8%	100,0%
	% within Γνωστικά	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	2,7%	27,4%	41,1%	28,8%	100,0%

Περιοχή * Μεθοδολογία Crosstabulation

		Μεθοδολογία				Total
		2,00	3,00	4,00	5,00	
Περιοχή Αστικά	Count		3	16	12	31
	% within Περιοχή		9,7%	51,6%	38,7%	100,0%
	% within Μεθοδολογία		17,6%	55,2%	48,0%	42,5%
	% of Total		4,1%	21,9%	16,4%	42,5%
Ημιαστ.-Αγροτικά	Count	2	14	13	13	42
	% within Περιοχή	4,8%	33,3%	31,0%	31,0%	100,0%
	% within Μεθοδολογία	100,0%	82,4%	44,8%	52,0%	57,5%
	% of Total	2,7%	19,2%	17,8%	17,8%	57,5%
Total	Count	2	17	29	25	73
	% within Περιοχή	2,7%	23,3%	39,7%	34,2%	100,0%
	% within Μεθοδολογία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	2,7%	23,3%	39,7%	34,2%	100,0%

Περιοχή * Αναφορά προβλήματος Crosstabulation

		Αναφορά προβλήματος					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Περιοχή Αστικά	Count	16	3	5	5	2	31
	% within Περιοχή	51,6%	9,7%	16,1%	16,1%	6,5%	100,0%
	% within Αναφορά προβλήματος	37,2%	60,0%	50,0%	62,5%	28,6%	42,5%
	% of Total	21,9%	4,1%	6,8%	6,8%	2,7%	42,5%
Ημιαστ.-Αγροτικά	Count	27	2	5	3	5	42
	% within Περιοχή	64,3%	4,8%	11,9%	7,1%	11,9%	100,0%
	% within Αναφορά προβλήματος	62,8%	40,0%	50,0%	37,5%	71,4%	57,5%
	% of Total	37,0%	2,7%	6,8%	4,1%	6,8%	57,5%
Total	Count	43	5	10	8	7	73
	% within Περιοχή	58,9%	6,8%	13,7%	11,0%	9,6%	100,0%
	% within Αναφορά προβλήματος	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	58,9%	6,8%	13,7%	11,0%	9,6%	100,0%

Περιοχή * Μέτρα Crosstabulation

		Μέτρα					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Περιοχή Αστικά	Count		2	8	11	10	31
	% within Περιοχή		6,5%	25,8%	35,5%	32,3%	100,0%
	% within Μέτρα		28,6%	47,1%	40,7%	47,6%	42,5%
	% of Total		2,7%	11,0%	15,1%	13,7%	42,5%
Ημιαστ.-Αγροτι	Count	1	5	9	16	11	42
	% within Περιοχή	2,4%	11,9%	21,4%	38,1%	26,2%	100,0%
	% within Μέτρα	100,0%	71,4%	52,9%	59,3%	52,4%	57,5%
	% of Total	1,4%	6,8%	12,3%	21,9%	15,1%	57,5%
Total	Count	1	7	17	27	21	73
	% within Περιοχή	1,4%	9,6%	23,3%	37,0%	28,8%	100,0%
	% within Μέτρα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	1,4%	9,6%	23,3%	37,0%	28,8%	100,0%

Περιοχή * Κωδικοποίηση Crosstabulation

		Κωδικοποίηση					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Περιοχή Αστικά	Count	1	3	4	12	11	31
	% within Περιοχή	3,2%	9,7%	12,9%	38,7%	35,5%	100,0%
	% within Κωδικοποίηση	33,3%	60,0%	26,7%	36,4%	64,7%	42,5%
	% of Total	1,4%	4,1%	5,5%	16,4%	15,1%	42,5%
Ημιαστ.-Αγροτι	Count	2	2	11	21	6	42
	% within Περιοχή	4,8%	4,8%	26,2%	50,0%	14,3%	100,0%
	% within Κωδικοποίηση	66,7%	40,0%	73,3%	63,6%	35,3%	57,5%
	% of Total	2,7%	2,7%	15,1%	28,8%	8,2%	57,5%
Total	Count	3	5	15	33	17	73
	% within Περιοχή	4,1%	6,8%	20,5%	45,2%	23,3%	100,0%
	% within Κωδικοποίηση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	4,1%	6,8%	20,5%	45,2%	23,3%	100,0%

Περιοχή * TABLE Crosstabulation

		TABLE					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Περιοχή Αστικά	Count	6	1	12	9	3	31
	% within Περιοχή	19,4%	3,2%	38,7%	29,0%	9,7%	100,0%
	% within TABLE	40,0%	100,0%	46,2%	45,0%	27,3%	42,5%
	% of Total	8,2%	1,4%	16,4%	12,3%	4,1%	42,5%
Ημιαστ.-Αγροτικ	Count	9		14	11	8	42
	% within Περιοχή	21,4%		33,3%	26,2%	19,0%	100,0%
	% within TABLE	60,0%		53,8%	55,0%	72,7%	57,5%
	% of Total	12,3%		19,2%	15,1%	11,0%	57,5%
Total	Count	15	1	26	20	11	73
	% within Περιοχή	20,5%	1,4%	35,6%	27,4%	15,1%	100,0%
	% within TABLE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	20,5%	1,4%	35,6%	27,4%	15,1%	100,0%

Περιοχή * Πίνακες συχνότητων Crosstabulation

			Πίνακες συχνότητων					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Περιοχή	Αστικά	Count		1	5	8	17	31
		% within Περιοχή		3,2%	16,1%	25,8%	54,8%	100,0%
		% within Πίνακες συχνότητων		50,0%	71,4%	27,6%	51,5%	42,5%
	% of Total		1,4%	6,8%	11,0%	23,3%	42,5%	
	Ημιαστ.-Αγροτικά	Count	2	1	2	21	16	42
		% within Περιοχή	4,8%	2,4%	4,8%	50,0%	38,1%	100,0%
% within Πίνακες συχνότητων		100,0%	50,0%	28,6%	72,4%	48,5%	57,5%	
% of Total	2,7%	1,4%	2,7%	28,8%	21,9%	57,5%		
Total	Count	2	2	7	29	33	73	
	% within Περιοχή	2,7%	2,7%	9,6%	39,7%	45,2%	100,0%	
	% within Πίνακες συχνότητων	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	2,7%	2,7%	9,6%	39,7%	45,2%	100,0%	

Τάξη * Ακολουθήθηκε πλαίσιο Crosstabulation

			Ακολουθήθηκε πλαίσιο				Total
			1,00	3,00	4,00	5,00	
Τάξη	3	Count	35	2	3	1	41
		% within Τάξη	85,4%	4,9%	7,3%	2,4%	100,0%
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	54,7%	100,0%	60,0%	50,0%	56,2%
	% of Total	47,9%	2,7%	4,1%	1,4%	56,2%	
	4	Count	29		2	1	32
		% within Τάξη	90,6%		6,3%	3,1%	100,0%
% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο		45,3%		40,0%	50,0%	43,8%	
% of Total	39,7%		2,7%	1,4%	43,8%		
Total	Count	64	2	5	2	73	
	% within Τάξη	87,7%	2,7%	6,8%	2,7%	100,0%	
	% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	87,7%	2,7%	6,8%	2,7%	100,0%	

Τάξη * Περιγραφή Crosstabulation

			Περιγραφή				Total
			2,00	3,00	4,00	5,00	
Τάξη	3	Count	8	7	11	15	41
		% within Τάξη	19,5%	17,1%	26,8%	36,6%	100,0%
		% within Περιγραφή	61,5%	41,2%	57,9%	62,5%	56,2%
	% of Total	11,0%	9,6%	15,1%	20,5%	56,2%	
	4	Count	5	10	8	9	32
		% within Τάξη	15,6%	31,3%	25,0%	28,1%	100,0%
% within Περιγραφή		38,5%	58,8%	42,1%	37,5%	43,8%	
% of Total	6,8%	13,7%	11,0%	12,3%	43,8%		
Total	Count	13	17	19	24	73	
	% within Τάξη	17,8%	23,3%	26,0%	32,9%	100,0%	
	% within Περιγραφή	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	17,8%	23,3%	26,0%	32,9%	100,0%	

Τάξη * Γνωστικά Crosstabulation

		Γνωστικά				Total	
		2,00	3,00	4,00	5,00		
Τάξη	3	Count	1	11	16	13	41
		% within Τάξη	2,4%	26,8%	39,0%	31,7%	100,0%
		% within Γνωστικά	50,0%	55,0%	53,3%	61,9%	56,2%
		% of Total	1,4%	15,1%	21,9%	17,8%	56,2%
	4	Count	1	9	14	8	32
		% within Τάξη	3,1%	28,1%	43,8%	25,0%	100,0%
		% within Γνωστικά	50,0%	45,0%	46,7%	38,1%	43,8%
		% of Total	1,4%	12,3%	19,2%	11,0%	43,8%
Total		Count	2	20	30	21	73
		% within Τάξη	2,7%	27,4%	41,1%	28,8%	100,0%
		% within Γνωστικά	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	2,7%	27,4%	41,1%	28,8%	100,0%

Τάξη * Μεθοδολογία Crosstabulation

		Μεθοδολογία				Total	
		2,00	3,00	4,00	5,00		
Τάξη	3	Count	1	10	17	13	41
		% within Τάξη	2,4%	24,4%	41,5%	31,7%	100,0%
		% within Μεθοδολογία	50,0%	58,8%	58,6%	52,0%	56,2%
		% of Total	1,4%	13,7%	23,3%	17,8%	56,2%
	4	Count	1	7	12	12	32
		% within Τάξη	3,1%	21,9%	37,5%	37,5%	100,0%
		% within Μεθοδολογία	50,0%	41,2%	41,4%	48,0%	43,8%
		% of Total	1,4%	9,6%	16,4%	16,4%	43,8%
Total		Count	2	17	29	25	73
		% within Τάξη	2,7%	23,3%	39,7%	34,2%	100,0%
		% within Μεθοδολογία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	2,7%	23,3%	39,7%	34,2%	100,0%

Τάξη * Αναφορά προβλήματος Crosstabulation

		Αναφορά προβλήματος					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Τάξη 3	Count	23	2	7	5	4	41
	% within Τάξη	56,1%	4,9%	17,1%	12,2%	9,8%	100,0%
	% within Αναφορά προβλήματος	53,5%	40,0%	70,0%	62,5%	57,1%	56,2%
	% of Total	31,5%	2,7%	9,6%	6,8%	5,5%	56,2%
4	Count	20	3	3	3	3	32
	% within Τάξη	62,5%	9,4%	9,4%	9,4%	9,4%	100,0%
	% within Αναφορά προβλήματος	46,5%	60,0%	30,0%	37,5%	42,9%	43,8%
	% of Total	27,4%	4,1%	4,1%	4,1%	4,1%	43,8%
Total	Count	43	5	10	8	7	73
	% within Τάξη	58,9%	6,8%	13,7%	11,0%	9,6%	100,0%
	% within Αναφορά προβλήματος	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	58,9%	6,8%	13,7%	11,0%	9,6%	100,0%

Τάξη * Μέτρα Crosstabulation

		Μέτρα					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Τάξη 3	Count		6	8	14	13	41
	% within Τάξη		14,6%	19,5%	34,1%	31,7%	100,0%
	% within Μέτρα		85,7%	47,1%	51,9%	61,9%	56,2%
	% of Total		8,2%	11,0%	19,2%	17,8%	56,2%
4	Count	1	1	9	13	8	32
	% within Τάξη	3,1%	3,1%	28,1%	40,6%	25,0%	100,0%
	% within Μέτρα	100,0%	14,3%	52,9%	48,1%	38,1%	43,8%
	% of Total	1,4%	1,4%	12,3%	17,8%	11,0%	43,8%
Total	Count	1	7	17	27	21	73
	% within Τάξη	1,4%	9,6%	23,3%	37,0%	28,8%	100,0%
	% within Μέτρα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	1,4%	9,6%	23,3%	37,0%	28,8%	100,0%

Τάξη * Κωδικοποίηση Crosstabulation

			Κωδικοποίηση					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Τάξη	3	Count	1	3	8	20	9	41
		% within Τάξη	2,4%	7,3%	19,5%	48,8%	22,0%	100,0%
		% within Κωδικοποίηση	33,3%	60,0%	53,3%	60,6%	52,9%	56,2%
		% of Total	1,4%	4,1%	11,0%	27,4%	12,3%	56,2%
	4	Count	2	2	7	13	8	32
		% within Τάξη	6,3%	6,3%	21,9%	40,6%	25,0%	100,0%
		% within Κωδικοποίηση	66,7%	40,0%	46,7%	39,4%	47,1%	43,8%
		% of Total	2,7%	2,7%	9,6%	17,8%	11,0%	43,8%
Total		Count	3	5	15	33	17	73
		% within Τάξη	4,1%	6,8%	20,5%	45,2%	23,3%	100,0%
		% within Κωδικοποίηση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	4,1%	6,8%	20,5%	45,2%	23,3%	100,0%

Τάξη * TABLE Crosstabulation

			TABLE					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Τάξη	3	Count	11		17	8	5	41
		% within Τάξη	26,8%		41,5%	19,5%	12,2%	100,0%
		% within TABLE	73,3%		65,4%	40,0%	45,5%	56,2%
		% of Total	15,1%		23,3%	11,0%	6,8%	56,2%
	4	Count	4	1	9	12	6	32
		% within Τάξη	12,5%	3,1%	28,1%	37,5%	18,8%	100,0%
		% within TABLE	26,7%	100,0%	34,6%	60,0%	54,5%	43,8%
		% of Total	5,5%	1,4%	12,3%	16,4%	8,2%	43,8%
Total		Count	15	1	26	20	11	73
		% within Τάξη	20,5%	1,4%	35,6%	27,4%	15,1%	100,0%
		% within TABLE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	20,5%	1,4%	35,6%	27,4%	15,1%	100,0%

Τάξη * Πίνακες συχνοτήτων Crosstabulation

			Πίνακες συχνοτήτων					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Τάξη	3	Count	1	1	4	15	20	41
		% within Τάξη	2,4%	2,4%	9,8%	36,6%	48,8%	100,0%
		% within Πίνακες συχνοτήτων	50,0%	50,0%	57,1%	51,7%	60,6%	56,2%
		% of Total	1,4%	1,4%	5,5%	20,5%	27,4%	56,2%
	4	Count	1	1	3	14	13	32
		% within Τάξη	3,1%	3,1%	9,4%	43,8%	40,6%	100,0%
		% within Πίνακες συχνοτήτων	50,0%	50,0%	42,9%	48,3%	39,4%	43,8%
		% of Total	1,4%	1,4%	4,1%	19,2%	17,8%	43,8%
Total		Count	2	2	7	29	33	73
		% within Τάξη	2,7%	2,7%	9,6%	39,7%	45,2%	100,0%
		% within Πίνακες συχνοτήτων	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	2,7%	2,7%	9,6%	39,7%	45,2%	100,0%

Κατηγορία τάξης * Ακολουθήθηκε πλαίσιο Crosstabulation

			Ακολουθήθηκε πλαίσιο				Total
			1,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία τάξης	Εως 20	Count	55	1	3	2	61
		% within Κατηγορία τάξης	90,2%	1,6%	4,9%	3,3%	100,0%
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	85,9%	50,0%	60,0%	100,0%	83,6%
		% of Total	75,3%	1,4%	4,1%	2,7%	83,6%
	21++	Count	9	1	2		12
		% within Κατηγορία τάξης	75,0%	8,3%	16,7%		100,0%
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	14,1%	50,0%	40,0%		16,4%
		% of Total	12,3%	1,4%	2,7%		16,4%
Total		Count	64	2	5	2	73
		% within Κατηγορία τάξης	87,7%	2,7%	6,8%	2,7%	100,0%
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	87,7%	2,7%	6,8%	2,7%	100,0%

Κατηγορία τάξης * Περιγραφή Crosstabulation

			Περιγραφή				Total
			2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία τάξης	Εως 20	Count	13	11	18	19	61
		% within Κατηγορία τάξης	21,3%	18,0%	29,5%	31,1%	100,0%
		% within Περιγραφή	100,0%	64,7%	94,7%	79,2%	83,6%
		% of Total	17,8%	15,1%	24,7%	26,0%	83,6%
	21++	Count		6	1	5	12
		% within Κατηγορία τάξης		50,0%	8,3%	41,7%	100,0%
		% within Περιγραφή		35,3%	5,3%	20,8%	16,4%
		% of Total		8,2%	1,4%	6,8%	16,4%
Total		Count	13	17	19	24	73
		% within Κατηγορία τάξης	17,8%	23,3%	26,0%	32,9%	100,0%
		% within Περιγραφή	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	17,8%	23,3%	26,0%	32,9%	100,0%

Κατηγορία τάξης * Γνωστικά Crosstabulation

			Γνωστικά				Total
			2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία τάξης	Εως 20	Count	2	16	27	16	61
		% within Κατηγορία τάξη	3,3%	26,2%	44,3%	26,2%	100,0%
		% within Γνωστικά	100,0%	80,0%	90,0%	76,2%	83,6%
		% of Total	2,7%	21,9%	37,0%	21,9%	83,6%
	21++	Count		4	3	5	12
		% within Κατηγορία τάξη		33,3%	25,0%	41,7%	100,0%
		% within Γνωστικά		20,0%	10,0%	23,8%	16,4%
		% of Total		5,5%	4,1%	6,8%	16,4%
Total		Count	2	20	30	21	73
		% within Κατηγορία τάξη	2,7%	27,4%	41,1%	28,8%	100,0%
		% within Γνωστικά	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	2,7%	27,4%	41,1%	28,8%	100,0%

Κατηγορία τάξης * Μεθοδολογία Crosstabulation

			Μεθοδολογία				Total
			2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία τάξης	Eως 20	Count	2	15	24	20	61
		% within Κατηγορία τάξης	3,3%	24,6%	39,3%	32,8%	100,0%
		% within Μεθοδολογία	100,0%	88,2%	82,8%	80,0%	83,6%
		% of Total	2,7%	20,5%	32,9%	27,4%	83,6%
21++		Count		2	5	5	12
		% within Κατηγορία τάξης		16,7%	41,7%	41,7%	100,0%
		% within Μεθοδολογία		11,8%	17,2%	20,0%	16,4%
		% of Total		2,7%	6,8%	6,8%	16,4%
Total		Count	2	17	29	25	73
		% within Κατηγορία τάξης	2,7%	23,3%	39,7%	34,2%	100,0%
		% within Μεθοδολογία	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	2,7%	23,3%	39,7%	34,2%	100,0%

Κατηγορία τάξης * Αναφορά προβλήματος Crosstabulation

			Αναφορά προβλήματος					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία τάξης	Eως 20	Count	36	4	9	7	5	61
		% within Κατηγορία τάξης	59,0%	6,6%	14,8%	11,5%	8,2%	100,0%
		% within Αναφορά προβλήματος	83,7%	80,0%	90,0%	87,5%	71,4%	83,6%
		% of Total	49,3%	5,5%	12,3%	9,6%	6,8%	83,6%
21++		Count	7	1	1	1	2	12
		% within Κατηγορία τάξης	58,3%	8,3%	8,3%	8,3%	16,7%	100,0%
		% within Αναφορά προβλήματος	16,3%	20,0%	10,0%	12,5%	28,6%	16,4%
		% of Total	9,6%	1,4%	1,4%	1,4%	2,7%	16,4%
Total		Count	43	5	10	8	7	73
		% within Κατηγορία τάξης	58,9%	6,8%	13,7%	11,0%	9,6%	100,0%
		% within Αναφορά προβλήματος	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	58,9%	6,8%	13,7%	11,0%	9,6%	100,0%

Κατηγορία τάξης * Μέτρα Crosstabulation

			Μέτρα					Total
			1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία τάξης	Eως 20	Count	1	6	13	25	16	61
		% within Κατηγορία τάξης	1,6%	9,8%	21,3%	41,0%	26,2%	100,0%
		% within Μέτρα	100,0%	85,7%	76,5%	92,6%	76,2%	83,6%
		% of Total	1,4%	8,2%	17,8%	34,2%	21,9%	83,6%
21++		Count		1	4	2	5	12
		% within Κατηγορία τάξης		8,3%	33,3%	16,7%	41,7%	100,0%
		% within Μέτρα		14,3%	23,5%	7,4%	23,8%	16,4%
		% of Total		1,4%	5,5%	2,7%	6,8%	16,4%
Total		Count	1	7	17	27	21	73
		% within Κατηγορία τάξης	1,4%	9,6%	23,3%	37,0%	28,8%	100,0%
		% within Μέτρα	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	1,4%	9,6%	23,3%	37,0%	28,8%	100,0%

Κατηγορία τάξης * Κωδικοποίηση Crosstabulation

		Κωδικοποίηση					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία Εως 20 τάξης	Count	2	4	12	30	13	61
	% within Κατηγορία τάξης	3,3%	6,6%	19,7%	49,2%	21,3%	100,0%
	% within Κωδικοποίηση	66,7%	80,0%	80,0%	90,9%	76,5%	83,6%
	% of Total	2,7%	5,5%	16,4%	41,1%	17,8%	83,6%
21++	Count	1	1	3	3	4	12
	% within Κατηγορία τάξης	8,3%	8,3%	25,0%	25,0%	33,3%	100,0%
	% within Κωδικοποίηση	33,3%	20,0%	20,0%	9,1%	23,5%	16,4%
	% of Total	1,4%	1,4%	4,1%	4,1%	5,5%	16,4%
Total	Count	3	5	15	33	17	73
	% within Κατηγορία τάξης	4,1%	6,8%	20,5%	45,2%	23,3%	100,0%
	% within Κωδικοποίηση	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	4,1%	6,8%	20,5%	45,2%	23,3%	100,0%

Κατηγορία τάξης * TABLE Crosstabulation

		TABLE					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία Εως 20 τάξης	Count	14		21	16	10	61
	% within Κατηγορία τάξης	23,0%		34,4%	26,2%	16,4%	100,0%
	% within TABLE	93,3%		80,8%	80,0%	90,9%	83,6%
	% of Total	19,2%		28,8%	21,9%	13,7%	83,6%
21++	Count	1	1	5	4	1	12
	% within Κατηγορία τάξης	8,3%	8,3%	41,7%	33,3%	8,3%	100,0%
	% within TABLE	6,7%	100,0%	19,2%	20,0%	9,1%	16,4%
	% of Total	1,4%	1,4%	6,8%	5,5%	1,4%	16,4%
Total	Count	15	1	26	20	11	73
	% within Κατηγορία τάξης	20,5%	1,4%	35,6%	27,4%	15,1%	100,0%
	% within TABLE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	20,5%	1,4%	35,6%	27,4%	15,1%	100,0%

Κατηγορία τάξης * Πίνακες συχνότητων Crosstabulation

		Πίνακες συχνότητων					Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
Κατηγορία Εως 20 τάξης	Count	2	2	5	26	26	61
	% within Κατηγορία τάξης	3,3%	3,3%	8,2%	42,6%	42,6%	100,0%
	% within Πίνακες συχνότητων	100,0%	100,0%	71,4%	89,7%	78,8%	83,6%
	% of Total	2,7%	2,7%	6,8%	35,6%	35,6%	83,6%
21++	Count			2	3	7	12
	% within Κατηγορία τάξης			16,7%	25,0%	58,3%	100,0%
	% within Πίνακες συχνότητων			28,6%	10,3%	21,2%	16,4%
	% of Total			2,7%	4,1%	9,6%	16,4%
Total	Count	2	2	7	29	33	73
	% within Κατηγορία τάξης	2,7%	2,7%	9,6%	39,7%	45,2%	100,0%
	% within Πίνακες συχνότητων	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	2,7%	2,7%	9,6%	39,7%	45,2%	100,0%

Μη παραμετρικός έλεγχος για τη διερεύνηση στατιστικά σημαντικών διαφορών ανάμεσα στις ανεξάρτητες και τις εξαρτημένες μεταβλητές.

Mann-Whitney Test Τάξη με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Test Statistics

	κολουθή κε πλαίσι	επιγραφ ωνιστικ	εθοδολογ ροβλήματ	Αναφορά Μέτρα	Κωδικοπ οίηση	TABLE	Πίνακες υχνότητ	αρουσία		
Mann-Whitne	25,000	00,500	15,000	621,500	608,000	42,000	40,000	38,500	606,000	641,500
Wilcoxon W	153,000	28,500	43,000	482,500	1136,000	70,000	68,000	49,500	134,000	502,500
Z	-,604	-,640	-,484	-,408	-,600	-,163	-,189	-1,939	-,605	-,206
Asymp. Sig. (	,546	,522	,628	,683	,548	,871	,850	,053	,545	,837

a.Grouping Variable: Τάξη

Mann-Whitney Test Περιοχή με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Test Statistics

	κολουθή κε πλαίσι	επιγραφ ωνιστικ	εθοδολογ ροβλήματ	Αναφορά Μέτρα	Κωδικοπ οίηση	TABLE	Πίνακες υχνότητ	αρουσία		
Mann-Whitney	604,500	477,000	54,500	489,000	588,000	93,000	19,000	98,500	577,500	529,000
Wilcoxon W	507,500	380,000	57,500	392,000	1491,000	96,000	22,000	94,500	1480,500	432,000
Z	-,909	-2,015	-1,144	-1,922	-,791	-,678	-1,565	-,610	-,893	-1,740
Asymp. Sig. (2	,363	,044	,253	,055	,429	,498	,118	,542	,372	,082

a.Grouping Variable: Περιοχή

Mann-Whitney Test Κατηγορία Τάξης με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Test Statistics

	κολουθή κε πλαίσια	επιγραφ ωνστικ	εθοδολογ ροβλήματ	Αναφορά Μέτρα	κωδικοτ οίηση	TABLE	Πίνακες υχνότητ	αρουσία		
Mann-Whitne	17,500	38,500	33,000	393,000	504,500	04,000	21,000	37,500	433,500	503,500
Wilcoxon W	78,500	99,500	14,000	254,000	365,500	35,000	32,000	25,500	294,500	364,500
Z	-,750	-3,663	-2,043	-3,109	-1,894	-1,769	-1,594	-,677	-2,692	-2,166
Asymp. Sig.	,453	,000	,041	,002	,058	,077	,111	,498	,007	,030

^aGrouping Variable: Μέγεθος τάξης

Ε-ΣΤ Τάξη

Πίνακες συνάφειας για τις ανεξάρτητες με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Crosstabs

Ακολουθήθηκε πλαίσιο * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
Ακολουθήθηκε πλαίσιο	1,00	Count	54	40	94
		% within	57,4%	42,6%	100,0%
		Ακολουθήθηκε πλαίσιο	78,3%	87,0%	81,7%
		% of Total	47,0%	34,8%	81,7%
	3,00	Count	2	1	3
		% within	66,7%	33,3%	100,0%
		Ακολουθήθηκε πλαίσιο	2,9%	2,2%	2,6%
		% of Total	1,7%	,9%	2,6%
	4,00	Count	11	4	15
		% within	73,3%	26,7%	100,0%
		Ακολουθήθηκε πλαίσιο	15,9%	8,7%	13,0%
		% of Total	9,6%	3,5%	13,0%
5,00	Count	2	1	3	
	% within	66,7%	33,3%	100,0%	
	Ακολουθήθηκε πλαίσιο	2,9%	2,2%	2,6%	
	% of Total	1,7%	,9%	2,6%	
Total	Count	69	46	115	
	% within	60,0%	40,0%	100,0%	
	Ακολουθήθηκε πλαίσιο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	60,0%	40,0%	100,0%	

Ακολουθήθηκε πλαίσιο * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημισστ.-Α γροτικά	
Ακολουθήθηκε πλαίσιο	1,00	Count	21	73	94
		% within	22,3%	77,7%	100,0%
		Ακολουθήθηκε πλαίσιο	77,8%	83,0%	81,7%
		% of Total	18,3%	63,5%	81,7%
	3,00	Count	2	1	3
		% within	66,7%	33,3%	100,0%
		Ακολουθήθηκε πλαίσιο	7,4%	1,1%	2,6%
		% of Total	1,7%	,9%	2,6%
	4,00	Count	3	12	15
		% within	20,0%	80,0%	100,0%
		Ακολουθήθηκε πλαίσιο	11,1%	13,6%	13,0%
		% of Total	2,6%	10,4%	13,0%
5,00	Count	1	2	3	
	% within	33,3%	66,7%	100,0%	
	Ακολουθήθηκε πλαίσιο	3,7%	2,3%	2,6%	
	% of Total	,9%	1,7%	2,6%	
Total	Count	27	88	115	
	% within	23,5%	76,5%	100,0%	
	Ακολουθήθηκε πλαίσιο	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,5%	76,5%	100,0%	

Ακολουθήθηκε πλαίσιο * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

			Κατηγορία τάξης		Total
			Εως 20	21++	
Ακολουθήθηκε πλαίσιο	1,00	Count	88	6	94
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	93,6%	6,4%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	81,5%	85,7%	81,7%
		% of Total	76,5%	5,2%	81,7%
	3,00	Count	3		3
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	2,8%		2,6%
	4,00	Count	15		15
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	13,9%		13,0%
	5,00	Count	2	1	3
		% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	66,7%	33,3%	100,0%
% within Κατηγορία τάξης		1,9%	14,3%	2,6%	
Total	Count	108	7	115	
	% within Ακολουθήθηκε πλαίσιο	93,9%	6,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	93,9%	6,1%	100,0%	

Περιγραφή * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
Περιγραφή	2,00	Count	4	3	7
		% within Περιγραφή	57,1%	42,9%	100,0%
		% within Τάξη	5,8%	6,5%	6,1%
		% of Total	3,5%	2,6%	6,1%
	3,00	Count	10	11	21
		% within Περιγραφή	47,6%	52,4%	100,0%
		% within Τάξη	14,5%	23,9%	18,3%
		% of Total	8,7%	9,6%	18,3%
	4,00	Count	25	16	41
		% within Περιγραφή	61,0%	39,0%	100,0%
		% within Τάξη	36,2%	34,8%	35,7%
		% of Total	21,7%	13,9%	35,7%
	5,00	Count	30	16	46
		% within Περιγραφή	65,2%	34,8%	100,0%
		% within Τάξη	43,5%	34,8%	40,0%
		% of Total	26,1%	13,9%	40,0%
Total	Count	69	46	115	
	% within Περιγραφή	60,0%	40,0%	100,0%	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	60,0%	40,0%	100,0%	

Περιγραφή * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημιαστ.-Α γροτικά	
Περιγραφή	2,00	Count	2	5	7
		% within Περιγραφή	28,6%	71,4%	100,0%
		% within Περιοχή	7,4%	5,7%	6,1%
		% of Total	1,7%	4,3%	6,1%
	3,00	Count	4	17	21
		% within Περιγραφή	19,0%	81,0%	100,0%
		% within Περιοχή	14,8%	19,3%	18,3%
		% of Total	3,5%	14,8%	18,3%
	4,00	Count	7	34	41
		% within Περιγραφή	17,1%	82,9%	100,0%
		% within Περιοχή	25,9%	38,6%	35,7%
		% of Total	6,1%	29,6%	35,7%
5,00	Count	14	32	46	
	% within Περιγραφή	30,4%	69,6%	100,0%	
	% within Περιοχή	51,9%	36,4%	40,0%	
	% of Total	12,2%	27,8%	40,0%	
Total	Count	27	88	115	
	% within Περιγραφή	23,5%	76,5%	100,0%	
	% within Περιοχή	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,5%	76,5%	100,0%	

Περιγραφή * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

		Κατηγορία τάξης		Total
		Εως 20	21++	
Περιγραφή 2,00	Count	7		7
	% within Περιγραφή	100,0%		100,0%
	% within Κατηγορία τάξης	6,5%		6,1%
	% of Total	6,1%		6,1%
3,00	Count	21		21
	% within Περιγραφή	100,0%		100,0%
	% within Κατηγορία τάξης	19,4%		18,3%
	% of Total	18,3%		18,3%
4,00	Count	37	4	41
	% within Περιγραφή	90,2%	9,8%	100,0%
	% within Κατηγορία τάξης	34,3%	57,1%	35,7%
	% of Total	32,2%	3,5%	35,7%
5,00	Count	43	3	46
	% within Περιγραφή	93,5%	6,5%	100,0%
	% within Κατηγορία τάξης	39,8%	42,9%	40,0%
	% of Total	37,4%	2,6%	40,0%
Total	Count	108	7	115
	% within Περιγραφή	93,9%	6,1%	100,0%
	% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%
	% of Total	93,9%	6,1%	100,0%

Γνωστικά * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
Γνωστικά	2,00	Count		2	2
		% within Γνωστικά		100,0%	100,0%
		% within Τάξη		4,3%	1,7%
		% of Total		1,7%	1,7%
	3,00	Count	13	13	26
		% within Γνωστικά	50,0%	50,0%	100,0%
		% within Τάξη	18,8%	28,3%	22,6%
		% of Total	11,3%	11,3%	22,6%
	4,00	Count	32	16	48
		% within Γνωστικά	66,7%	33,3%	100,0%
		% within Τάξη	46,4%	34,8%	41,7%
		% of Total	27,8%	13,9%	41,7%
5,00	Count	24	15	39	
	% within Γνωστικά	61,5%	38,5%	100,0%	
	% within Τάξη	34,8%	32,6%	33,9%	
	% of Total	20,9%	13,0%	33,9%	
Total	Count	69	46	115	
	% within Γνωστικά	60,0%	40,0%	100,0%	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	60,0%	40,0%	100,0%	

Γνωστικά * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημιαστ.-Α γροτικά	
Γνωστικά	2,00	Count	1	1	2
		% within Γνωστικά	50,0%	50,0%	100,0%
		% within Περιοχή	3,7%	1,1%	1,7%
		% of Total	,9%	,9%	1,7%
	3,00	Count	5	21	26
		% within Γνωστικά	19,2%	80,8%	100,0%
		% within Περιοχή	18,5%	23,9%	22,6%
		% of Total	4,3%	18,3%	22,6%
	4,00	Count	15	33	48
		% within Γνωστικά	31,3%	68,8%	100,0%
		% within Περιοχή	55,6%	37,5%	41,7%
		% of Total	13,0%	28,7%	41,7%
5,00	Count	6	33	39	
	% within Γνωστικά	15,4%	84,6%	100,0%	
	% within Περιοχή	22,2%	37,5%	33,9%	
	% of Total	5,2%	28,7%	33,9%	
Total	Count	27	88	115	
	% within Γνωστικά	23,5%	76,5%	100,0%	
	% within Περιοχή	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,5%	76,5%	100,0%	

Γνωστικά * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

			Κατηγορία τάξης		Total
			Εως 20	21++	
Γνωστικά	2,00	Count	2		2
		% within Γνωστικά	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	1,9%		1,7%
		% of Total	1,7%		1,7%
	3,00	Count	25	1	26
		% within Γνωστικά	96,2%	3,8%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	23,1%	14,3%	22,6%
		% of Total	21,7%	,9%	22,6%
	4,00	Count	44	4	48
		% within Γνωστικά	91,7%	8,3%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	40,7%	57,1%	41,7%
		% of Total	38,3%	3,5%	41,7%
	5,00	Count	37	2	39
		% within Γνωστικά	94,9%	5,1%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	34,3%	28,6%	33,9%
		% of Total	32,2%	1,7%	33,9%
Total		Count	108	7	115
		% within Γνωστικά	93,9%	6,1%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	93,9%	6,1%	100,0%

Μεθοδολογία * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
Μεθοδολογία	3,00	Count	9	6	15
		% within Μεθοδολογία	60,0%	40,0%	100,0%
		% within Τάξη	13,0%	13,0%	13,0%
		% of Total	7,8%	5,2%	13,0%
	4,00	Count	21	16	37
		% within Μεθοδολογία	56,8%	43,2%	100,0%
		% within Τάξη	30,4%	34,8%	32,2%
		% of Total	18,3%	13,9%	32,2%
	5,00	Count	39	24	63
		% within Μεθοδολογία	61,9%	38,1%	100,0%
		% within Τάξη	56,5%	52,2%	54,8%
		% of Total	33,9%	20,9%	54,8%
Total		Count	69	46	115
		% within Μεθοδολογία	60,0%	40,0%	100,0%
		% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%
		% of Total	60,0%	40,0%	100,0%

Μεθοδολογία * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημιαστ.-Α γροτικά	
Μεθοδολογία	3,00	Count	4	11	15
		% within Μεθοδολογία	26,7%	73,3%	100,0%
		% within Περιοχή	14,8%	12,5%	13,0%
		% of Total	3,5%	9,6%	13,0%
	4,00	Count	8	29	37
		% within Μεθοδολογία	21,6%	78,4%	100,0%
		% within Περιοχή	29,6%	33,0%	32,2%
		% of Total	7,0%	25,2%	32,2%
	5,00	Count	15	48	63
		% within Μεθοδολογία	23,8%	76,2%	100,0%
		% within Περιοχή	55,6%	54,5%	54,8%
		% of Total	13,0%	41,7%	54,8%
Total	Count	27	88	115	
	% within Μεθοδολογία	23,5%	76,5%	100,0%	
	% within Περιοχή	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,5%	76,5%	100,0%	

Μεθοδολογία * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

			Κατηγορία τάξης		Total
			Εως 20	21++	
Μεθοδολογία	3,00	Count	15		15
		% within Μεθοδολογία	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	13,9%		13,0%
		% of Total	13,0%		13,0%
	4,00	Count	34	3	37
		% within Μεθοδολογία	91,9%	8,1%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	31,5%	42,9%	32,2%
		% of Total	29,6%	2,6%	32,2%
	5,00	Count	59	4	63
		% within Μεθοδολογία	93,7%	6,3%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	54,6%	57,1%	54,8%
		% of Total	51,3%	3,5%	54,8%
Total	Count	108	7	115	
	% within Μεθοδολογία	93,9%	6,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	93,9%	6,1%	100,0%	

Αναφορά προβλήματος * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
Αναφορά προβλήματος	1,00	Count	37	26	63
		% within Αναφορά προβλήματος	58,7%	41,3%	100,0%
		% within Τάξη	53,6%	56,5%	54,8%
		% of Total	32,2%	22,6%	54,8%
	3,00	Count	6	7	13
		% within Αναφορά προβλήματος	46,2%	53,8%	100,0%
		% within Τάξη	8,7%	15,2%	11,3%
		% of Total	5,2%	6,1%	11,3%
	4,00	Count	10	10	20
		% within Αναφορά προβλήματος	50,0%	50,0%	100,0%
		% within Τάξη	14,5%	21,7%	17,4%
		% of Total	8,7%	8,7%	17,4%
5,00	Count	16	3	19	
	% within Αναφορά προβλήματος	84,2%	15,8%	100,0%	
	% within Τάξη	23,2%	6,5%	16,5%	
	% of Total	13,9%	2,6%	16,5%	
Total	Count	69	46	115	
	% within Αναφορά προβλήματος	60,0%	40,0%	100,0%	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	60,0%	40,0%	100,0%	

Αναφορά προβλήματος * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημιαστ.-Α γροτικά	
Αναφορά προβλήματος	1,00	Count	17	46	63
		% within Αναφορά προβλήματος	27,0%	73,0%	100,0%
		% within Περιοχή	63,0%	52,3%	54,8%
		% of Total	14,8%	40,0%	54,8%
	3,00	Count	2	11	13
		% within Αναφορά προβλήματος	15,4%	84,6%	100,0%
		% within Περιοχή	7,4%	12,5%	11,3%
		% of Total	1,7%	9,6%	11,3%
	4,00	Count	5	15	20
		% within Αναφορά προβλήματος	25,0%	75,0%	100,0%
		% within Περιοχή	18,5%	17,0%	17,4%
		% of Total	4,3%	13,0%	17,4%
5,00	Count	3	16	19	
	% within Αναφορά προβλήματος	15,8%	84,2%	100,0%	
	% within Περιοχή	11,1%	18,2%	16,5%	
	% of Total	2,6%	13,9%	16,5%	
Total	Count	27	88	115	
	% within Αναφορά προβλήματος	23,5%	76,5%	100,0%	
	% within Περιοχή	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,5%	76,5%	100,0%	

Αναφορά προβλήματος * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

			Κατηγορία τάξης		Total
			Εως 20	21++	
Αναφορά προβλήματος	1,00	Count	59	4	63
		% within Αναφορά προβλήματος	93,7%	6,3%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	54,6%	57,1%	54,8%
		% of Total	51,3%	3,5%	54,8%
	3,00	Count	11	2	13
		% within Αναφορά προβλήματος	84,6%	15,4%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	10,2%	28,6%	11,3%
		% of Total	9,6%	1,7%	11,3%
	4,00	Count	19	1	20
		% within Αναφορά προβλήματος	95,0%	5,0%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	17,6%	14,3%	17,4%
		% of Total	16,5%	,9%	17,4%
	5,00	Count	19		19
		% within Αναφορά προβλήματος	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	17,6%		16,5%
		% of Total	16,5%		16,5%
Total	Count	108	7	115	
	% within Αναφορά προβλήματος	93,9%	6,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	93,9%	6,1%	100,0%	

Μέτρα * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
Μέτρα	1,00	Count	14	11	25
		% within Μέτρα	56,0%	44,0%	100,0%
		% within Τάξη	20,3%	23,9%	21,7%
		% of Total	12,2%	9,6%	21,7%
	2,00	Count		1	1
		% within Μέτρα		100,0%	100,0%
		% within Τάξη		2,2%	,9%
		% of Total		,9%	,9%
	3,00	Count	5	7	12
		% within Μέτρα	41,7%	58,3%	100,0%
		% within Τάξη	7,2%	15,2%	10,4%
		% of Total	4,3%	6,1%	10,4%
	4,00	Count	20	12	32
		% within Μέτρα	62,5%	37,5%	100,0%
		% within Τάξη	29,0%	26,1%	27,8%
% of Total		17,4%	10,4%	27,8%	
5,00	Count	30	15	45	
	% within Μέτρα	66,7%	33,3%	100,0%	
	% within Τάξη	43,5%	32,6%	39,1%	
	% of Total	26,1%	13,0%	39,1%	
Total	Count	69	46	115	
	% within Μέτρα	60,0%	40,0%	100,0%	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	60,0%	40,0%	100,0%	

Μέτρα * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημιασπ.-Α γροτικά	
Μέτρα	1,00	Count	10	15	25
		% within Μέτρα	40,0%	60,0%	100,0%
		% within Περιοχή	37,0%	17,0%	21,7%
		% of Total	8,7%	13,0%	21,7%
	2,00	Count		1	1
		% within Μέτρα		100,0%	100,0%
		% within Περιοχή		1,1%	,9%
		% of Total		,9%	,9%
	3,00	Count	4	8	12
		% within Μέτρα	33,3%	66,7%	100,0%
		% within Περιοχή	14,8%	9,1%	10,4%
		% of Total	3,5%	7,0%	10,4%
	4,00	Count	4	28	32
		% within Μέτρα	12,5%	87,5%	100,0%
		% within Περιοχή	14,8%	31,8%	27,8%
% of Total		3,5%	24,3%	27,8%	
5,00	Count	9	36	45	
	% within Μέτρα	20,0%	80,0%	100,0%	
	% within Περιοχή	33,3%	40,9%	39,1%	
	% of Total	7,8%	31,3%	39,1%	
Total	Count	27	88	115	
	% within Μέτρα	23,5%	76,5%	100,0%	
	% within Περιοχή	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,5%	76,5%	100,0%	

Μέτρα * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

			Κατηγορία τάξης		Total
			Εως 20	21++	
Μέτρα	1,00	Count	21	4	25
		% within Μέτρα	84,0%	16,0%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	19,4%	57,1%	21,7%
		% of Total	18,3%	3,5%	21,7%
	2,00	Count	1		1
		% within Μέτρα	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	,9%		,9%
		% of Total	,9%		,9%
	3,00	Count	11	1	12
		% within Μέτρα	91,7%	8,3%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	10,2%	14,3%	10,4%
		% of Total	9,6%	,9%	10,4%
4,00	Count	31	1	32	
	% within Μέτρα	96,9%	3,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	28,7%	14,3%	27,8%	
	% of Total	27,0%	,9%	27,8%	
5,00	Count	44	1	45	
	% within Μέτρα	97,8%	2,2%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	40,7%	14,3%	39,1%	
	% of Total	38,3%	,9%	39,1%	
Total	Count	108	7	115	
	% within Μέτρα	93,9%	6,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	93,9%	6,1%	100,0%	

Κωδικοποίηση * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
Κωδικοποίηση	1,00	Count	15	10	25
		% within Κωδικοποίηση	60,0%	40,0%	100,0%
		% within Τάξη	21,7%	21,7%	21,7%
		% of Total	13,0%	8,7%	21,7%
	2,00	Count		2	2
		% within Κωδικοποίηση		100,0%	100,0%
		% within Τάξη		4,3%	1,7%
		% of Total		1,7%	1,7%
	3,00	Count	4	2	6
		% within Κωδικοποίηση	66,7%	33,3%	100,0%
		% within Τάξη	5,8%	4,3%	5,2%
		% of Total	3,5%	1,7%	5,2%
	4,00	Count	13	11	24
		% within Κωδικοποίηση	54,2%	45,8%	100,0%
		% within Τάξη	18,8%	23,9%	20,9%
		% of Total	11,3%	9,6%	20,9%
	5,00	Count	37	21	58
		% within Κωδικοποίηση	63,8%	36,2%	100,0%
		% within Τάξη	53,6%	45,7%	50,4%
		% of Total	32,2%	18,3%	50,4%
Total	Count	69	46	115	
	% within Κωδικοποίηση	60,0%	40,0%	100,0%	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	60,0%	40,0%	100,0%	

Κωδικοποίηση * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημιαστ.-Α γροτικά	
Κωδικοποίηση	1,00	Count	10	15	25
		% within Κωδικοποίηση	40,0%	60,0%	100,0%
		% within Περιοχή	37,0%	17,0%	21,7%
		% of Total	8,7%	13,0%	21,7%
	2,00	Count	1	1	2
		% within Κωδικοποίηση	50,0%	50,0%	100,0%
		% within Περιοχή	3,7%	1,1%	1,7%
		% of Total	,9%	,9%	1,7%
	3,00	Count	2	4	6
		% within Κωδικοποίηση	33,3%	66,7%	100,0%
		% within Περιοχή	7,4%	4,5%	5,2%
		% of Total	1,7%	3,5%	5,2%
	4,00	Count	4	20	24
		% within Κωδικοποίηση	16,7%	83,3%	100,0%
		% within Περιοχή	14,8%	22,7%	20,9%
% of Total		3,5%	17,4%	20,9%	
5,00	Count	10	48	58	
	% within Κωδικοποίηση	17,2%	82,8%	100,0%	
	% within Περιοχή	37,0%	54,5%	50,4%	
	% of Total	8,7%	41,7%	50,4%	
Total	Count	27	88	115	
	% within Κωδικοποίηση	23,5%	76,5%	100,0%	
	% within Περιοχή	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,5%	76,5%	100,0%	

Κωδικοποίηση * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

			Κατηγορία τάξης		Total
			Εως 20	21++	
Κωδικοποίηση	1,00	Count	24	1	25
		% within Κωδικοποίηση	96,0%	4,0%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	22,2%	14,3%	21,7%
		% of Total	20,9%	,9%	21,7%
	2,00	Count	2		2
		% within Κωδικοποίηση	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	1,9%		1,7%
		% of Total	1,7%		1,7%
	3,00	Count	5	1	6
		% within Κωδικοποίηση	83,3%	16,7%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	4,6%	14,3%	5,2%
		% of Total	4,3%	,9%	5,2%
	4,00	Count	22	2	24
		% within Κωδικοποίηση	91,7%	8,3%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	20,4%	28,6%	20,9%
% of Total		19,1%	1,7%	20,9%	
5,00	Count	55	3	58	
	% within Κωδικοποίηση	94,8%	5,2%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	50,9%	42,9%	50,4%	
	% of Total	47,8%	2,6%	50,4%	
Total	Count	108	7	115	
	% within Κωδικοποίηση	93,9%	6,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	93,9%	6,1%	100,0%	

TABLE * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
TABLE	1,00	Count	7	4	11
		% within TABLE	63,6%	36,4%	100,0%
		% within Τάξη	10,1%	8,7%	9,6%
		% of Total	6,1%	3,5%	9,6%
	3,00	Count	6	13	19
		% within TABLE	31,6%	68,4%	100,0%
		% within Τάξη	8,7%	28,3%	16,5%
		% of Total	5,2%	11,3%	16,5%
	4,00	Count	23	16	39
		% within TABLE	59,0%	41,0%	100,0%
		% within Τάξη	33,3%	34,8%	33,9%
		% of Total	20,0%	13,9%	33,9%
5,00	Count	33	13	46	
	% within TABLE	71,7%	28,3%	100,0%	
	% within Τάξη	47,8%	28,3%	40,0%	
	% of Total	28,7%	11,3%	40,0%	
Total	Count	69	46	115	
	% within TABLE	60,0%	40,0%	100,0%	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	60,0%	40,0%	100,0%	

TABLE * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημιαστ.-Α γροτικά	
TABLE	1,00	Count	5	6	11
		% within TABLE	45,5%	54,5%	100,0%
		% within Περιοχή	18,5%	6,8%	9,6%
		% of Total	4,3%	5,2%	9,6%
3,00	Count	3	16	19	
	% within TABLE	15,8%	84,2%	100,0%	
	% within Περιοχή	11,1%	18,2%	16,5%	
	% of Total	2,6%	13,9%	16,5%	
4,00	Count	11	28	39	
	% within TABLE	28,2%	71,8%	100,0%	
	% within Περιοχή	40,7%	31,8%	33,9%	
	% of Total	9,6%	24,3%	33,9%	
5,00	Count	8	38	46	
	% within TABLE	17,4%	82,6%	100,0%	
	% within Περιοχή	29,6%	43,2%	40,0%	
	% of Total	7,0%	33,0%	40,0%	
Total	Count	27	88	115	
	% within TABLE	23,5%	76,5%	100,0%	
	% within Περιοχή	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,5%	76,5%	100,0%	

TABLE * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

			Κατηγορία τάξης		Total
			Εως 20	21++	
TABLE	1,00	Count	11		11
		% within TABLE	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	10,2%		9,6%
		% of Total	9,6%		9,6%
3,00	Count	19		19	
	% within TABLE	100,0%		100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	17,6%		16,5%	
	% of Total	16,5%		16,5%	
4,00	Count	33	6	39	
	% within TABLE	84,6%	15,4%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	30,6%	85,7%	33,9%	
	% of Total	28,7%	5,2%	33,9%	
5,00	Count	45	1	46	
	% within TABLE	97,8%	2,2%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	41,7%	14,3%	40,0%	
	% of Total	39,1%	,9%	40,0%	
Total	Count	108	7	115	
	% within TABLE	93,9%	6,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	93,9%	6,1%	100,0%	

Πίνακες συχνοτήτων * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
Πίνακες συχνοτήτων	1,00	Count	3	5	8
		% within Πίνακες συχνοτήτων	37,5%	62,5%	100,0%
		% within Τάξη	4,3%	10,9%	7,0%
		% of Total	2,6%	4,3%	7,0%
	3,00	Count	8	5	13
		% within Πίνακες συχνοτήτων	61,5%	38,5%	100,0%
		% within Τάξη	11,6%	10,9%	11,3%
		% of Total	7,0%	4,3%	11,3%
	4,00	Count	13	12	25
		% within Πίνακες συχνοτήτων	52,0%	48,0%	100,0%
		% within Τάξη	18,8%	26,1%	21,7%
		% of Total	11,3%	10,4%	21,7%
5,00	Count	45	24	69	
	% within Πίνακες συχνοτήτων	65,2%	34,8%	100,0%	
	% within Τάξη	65,2%	52,2%	60,0%	
	% of Total	39,1%	20,9%	60,0%	
Total	Count	69	46	115	
	% within Πίνακες συχνοτήτων	60,0%	40,0%	100,0%	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	60,0%	40,0%	100,0%	

Πίνακες συχνότητων * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημιαστ.-Α γροτικά	
Πίνακες συχνότητων	1,00	Count	3	5	8
		% within Πίνακες συχνότητων	37,5%	62,5%	100,0%
		% within Περιοχή	11,1%	5,7%	7,0%
		% of Total	2,6%	4,3%	7,0%
	3,00	Count	4	9	13
		% within Πίνακες συχνότητων	30,8%	69,2%	100,0%
		% within Περιοχή	14,8%	10,2%	11,3%
		% of Total	3,5%	7,8%	11,3%
	4,00	Count	4	21	25
		% within Πίνακες συχνότητων	16,0%	84,0%	100,0%
		% within Περιοχή	14,8%	23,9%	21,7%
		% of Total	3,5%	18,3%	21,7%
	5,00	Count	16	53	69
		% within Πίνακες συχνότητων	23,2%	76,8%	100,0%
		% within Περιοχή	59,3%	60,2%	60,0%
		% of Total	13,9%	46,1%	60,0%
Total	Count	27	88	115	
	% within Πίνακες συχνότητων	23,5%	76,5%	100,0%	
	% within Περιοχή	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,5%	76,5%	100,0%	

Πίνακες συχνότητων * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

			Κατηγορία τάξης		Total
			Εως 20	21++	
Πίνακες συχνότητων	1,00	Count	8		8
		% within Πίνακες συχνότητων	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	7,4%		7,0%
		% of Total	7,0%		7,0%
	3,00	Count	13		13
		% within Πίνακες συχνότητων	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	12,0%		11,3%
		% of Total	11,3%		11,3%
	4,00	Count	23	2	25
		% within Πίνακες συχνότητων	92,0%	8,0%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	21,3%	28,6%	21,7%
		% of Total	20,0%	1,7%	21,7%
5,00	Count	64	5	69	
	% within Πίνακες συχνότητων	92,8%	7,2%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	59,3%	71,4%	60,0%	
	% of Total	55,7%	4,3%	60,0%	
Total	Count	108	7	115	
	% within Πίνακες συχνότητων	93,9%	6,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	93,9%	6,1%	100,0%	

Παρουσίαση * Τάξη Crosstabulation

			Τάξη		Total
			5	ΣΤ	
Παρουσίαση	1,00	Count	59	43	102
		% within Παρουσίαση	57,8%	42,2%	100,0%
		% within Τάξη	86,8%	93,5%	89,5%
		% of Total	51,8%	37,7%	89,5%
	3,00	Count		1	1
		% within Παρουσίαση		100,0%	100,0%
		% within Τάξη		2,2%	,9%
		% of Total		,9%	,9%
	4,00	Count	2		2
		% within Παρουσίαση	100,0%		100,0%
		% within Τάξη	2,9%		1,8%
		% of Total	1,8%		1,8%
5,00	Count	7	2	9	
	% within Παρουσίαση	77,8%	22,2%	100,0%	
	% within Τάξη	10,3%	4,3%	7,9%	
	% of Total	6,1%	1,8%	7,9%	
Total	Count	68	46	114	
	% within Παρουσίαση	59,6%	40,4%	100,0%	
	% within Τάξη	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	59,6%	40,4%	100,0%	

Παρουσίαση * Περιοχή Crosstabulation

			Περιοχή		Total
			Αστικά	Ημιαστ.-Α γροτικά	
Παρουσίαση	1,00	Count	24	78	102
		% within Παρουσίαση	23,5%	76,5%	100,0%
		% within Περιοχή	88,9%	89,7%	89,5%
		% of Total	21,1%	68,4%	89,5%
	3,00	Count		1	1
		% within Παρουσίαση		100,0%	100,0%
		% within Περιοχή		1,1%	,9%
		% of Total		,9%	,9%
	4,00	Count		2	2
		% within Παρουσίαση		100,0%	100,0%
		% within Περιοχή		2,3%	1,8%
		% of Total		1,8%	1,8%
5,00	Count	3	6	9	
	% within Παρουσίαση	33,3%	66,7%	100,0%	
	% within Περιοχή	11,1%	6,9%	7,9%	
	% of Total	2,6%	5,3%	7,9%	
Total	Count	27	87	114	
	% within Παρουσίαση	23,7%	76,3%	100,0%	
	% within Περιοχή	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	23,7%	76,3%	100,0%	

Παρουσίαση * Κατηγορία τάξης Crosstabulation

			Κατηγορία τάξης		Total
			Εως 20	21++	
Παρουσίαση	1,00	Count	96	6	102
		% within Παρουσίαση	94,1%	5,9%	100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	89,7%	85,7%	89,5%
		% of Total	84,2%	5,3%	89,5%
	3,00	Count	1		1
		% within Παρουσίαση	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	,9%		,9%
		% of Total	,9%		,9%
	4,00	Count	2		2
		% within Παρουσίαση	100,0%		100,0%
		% within Κατηγορία τάξης	1,9%		1,8%
		% of Total	1,8%		1,8%
5,00	Count	8	1	9	
	% within Παρουσίαση	88,9%	11,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	7,5%	14,3%	7,9%	
	% of Total	7,0%	,9%	7,9%	
Total	Count	107	7	114	
	% within Παρουσίαση	93,9%	6,1%	100,0%	
	% within Κατηγορία τάξης	100,0%	100,0%	100,0%	
	% of Total	93,9%	6,1%	100,0%	

Μη παραμετρικός έλεγχος για τη διερεύνηση στατιστικά σημαντικών διαφορών ανάμεσα στις ανεξάρτητες και τις εξαρτημένες μεταβλητές.

Mann-Whitney Test Τάξη με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Test Statistics

	κολουθή κε πλαίσι	εργιαφ εργιαφ	ωνστικ ωνστικ	εθοδολο εθοδολο	Αναφορά ροβλήματ	Μέτρα	κωδικοτ οίηση	Πίνακες υχνότητ	απουσία
Mann-Whitne	49,000	93,000	03,500	527,000	1424,000	54,500	30,000	368,500	456,500
Wilcoxon W	530,000	74,000	34,500	608,000	2505,000	45,500	51,000	449,500	537,500
Z	-1,172	-1,178	-1,119	-,383	-1,025	-1,334	-,662	-1,420	-1,167
Asymp. Sig. (	,241	,239	,263	,702	,305	,182	,508	,156	,243

^aGrouping Variable: Τάξη

Mann-Whitney Test Περιοχή με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Test Statistics

	κολουθή κε πλαίσι	εργιαφ εργιαφ	ωνστικ ωνστικ	εθοδολο εθοδολο	Αναφορά ροβλήματ	Μέτρα	κωδικοτ οίηση	Πίνακες υχνότητ	απουσία
Mann-Whitne	35,500	36,000	54,500	186,000	1056,500	37,000	36,500	127,500	161,000
Wilcoxon W	051,500	52,000	42,500	564,000	1434,500	15,000	54,500	505,500	989,000
Z	-,515	-1,066	-,870	-,015	-,956	-1,739	-2,155	-,454	-,169
Asymp. Sig. (	,606	,286	,384	,988	,339	,082	,031	,650	,866

^aGrouping Variable: Περιοχή

Mann-Whitney Test Κατηγορία Τάξης με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Test Statistics

	κολουθή κε πλαίσι	εργιαφ εργιαφ	ωνστικ ωνστικ	εθοδολο εθοδολο	Αναφορά ροβλήματ	Μέτρα	κωδικοτ οίηση	Πίνακες υχνότητ	απουσία
Mann-Whitne	71,000	10,500	56,500	346,000	326,500	04,000	56,000	311,000	358,000
Wilcoxon W	399,000	96,500	52,500	232,000	354,500	32,000	94,000	197,000	136,000
Z	-,122	-,840	-,144	-,418	-,663	-2,137	-,152	-,892	-,366
Asymp. Sig. (	,903	,401	,886	,676	,507	,033	,879	,372	,714

^aGrouping Variable: Κατηγορία τάξης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Στατιστική Ανάλυση στη 2^η φάση της έρευνας

Πίνακες συνάφειας για τις ανεξάρτητες με τις εξαρτημένες μεταβλητές

Crosstabs

stikotita * erm graf 1 Crosstabulation

Count	erm graf 1		Total
	0	1	
astikoti 0	15	231	246
1	9	92	101
Total	24	323	347

astikotita * erm graf 2 Crosstabulation

Count	erm graf 2		Total
	0	1	
astikotita 0	25	221	246
1	13	88	101
Total	38	309	347

stikotita * erm graf 3 Crosstabulation

Count	erm graf 3		Total
	0	1	
astikoti 0	11	235	246
1	16	85	101
Total	27	320	347

astikotita * omadop Crosstabulation

Count	omadop		Total
	0	1	
astikotita 0	87	159	246
1	53	48	101
Total	140	207	347

astikotita * m.o. Crosstabulation

Count	m.o.		Total
	0	1	
astikoti 0	116	130	246
1	42	59	101
Total	158	189	347

astikotita * diak metab Crosstabulation

Count	diak metab		Total
	0	1	
astikotita 0	94	152	246
1	47	54	101
Total	141	206	347

stikotita * erm kykl diag Crosstabulation

Count	erm kykl diag		Total
	0	1	
astikoti 0	63	183	246
1	31	70	101
Total	94	253	347

astikotita * pinakas Crosstabulation

Count	pinakas		Total
	0	1	
astikotita 0	23	223	246
1	16	85	101
Total	39	308	347

astikotita * met se graf Crosstabulation

Count	met se graf		Total
	0	1	
astikoti 0	61	185	246
1	36	65	101
Total	97	250	347

astikotita * e.t. 1 Crosstabulation

Count	e.t. 1		Total
	0	1	
astikoti 0	22	224	246
1	16	85	101
Total	38	309	347

astikotita * e.t. 2 Crosstabulation

Count	e.t. 2		Total
	0	1	
astikoti 0	21	225	246
1	15	86	101
Total	36	311	347

astikotita * pinak/si Crosstabulation

Count	pinak/si		Total
	0	1	
astikoti 0	69	177	246
1	32	69	101
Total	101	246	347

astikotita * pososta 1 Crosstabulation

Count	pososta 1		Total
	0	1	
astikoti 0	106	140	246
1	61	40	101
Total	167	180	347

astikotita * pososta 2 Crosstabulation

Count	pososta 2		Total
	0	1	
astikoti 0	109	137	246
1	62	39	101
Total	171	176	347

omada * erm graf 1 Crosstabulation

Count	erm graf 1		Total
	0	1	
omada 0	24	248	272
1		75	75
Total	24	323	347

omada * erm graf 2 Crosstabulation

Count	erm graf 2		Total
	0	1	
omada 0	36	236	272
1	2	73	75
Total	38	309	347

omada * erm graf 3 Crosstabulation

Count	erm graf 3		Total
	0	1	
omada 0	25	247	272
1	2	73	75
Total	27	320	347

omada * omadop Crosstabulation

Count	omadop		Total
	0	1	
omada 0	118	154	272
1	22	53	75
Total	140	207	347

omada * m.o. Crosstabulation

Count

	m.o.		Total
	0	1	
omada 0	136	136	272
1	22	53	75
Total	158	189	347

omada * diak metab Crosstabulation

Count

	diak metab		Total
	0	1	
omada 0	119	153	272
1	22	53	75
Total	141	206	347

mada * erm kykl diag Crosstabulation

Count

	erm kykl diag		Total
	0	1	
omada 0	85	187	272
1	9	66	75
Total	94	253	347

omada * pinakas Crosstabulation

Count

	pinakas		Total
	0	1	
omada 0	33	239	272
1	6	69	75
Total	39	308	347

omada * met se graf Crosstabulation

Count

	met se graf		Total
	0	1	
omada 0	85	187	272
1	12	63	75
Total	97	250	347

omada * e.t. 1 Crosstabulation

Count

	e.t. 1		Total
	0	1	
omada 0	35	237	272
1	3	72	75
Total	38	309	347

omada * e.t. 2 Crosstabulation

Count

	e.t. 2		Total
	0	1	
omada 0	33	239	272
1	3	72	75
Total	36	311	347

omada * pinak/si Crosstabulation

Count

	pinak/si		Total
	0	1	
omada 0	83	189	272
1	18	57	75
Total	101	246	347

omada * pososta 2 Crosstabulation

Count

	pososta 2		Total
	0	1	
omada 0	144	128	272
1	27	48	75
Total	171	176	347

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Αγαπητέ μαθητή ,αγαπητή μαθήτριά.

Αυτό το ερωτηματολόγιο απευθύνεται σε σένα το μαθητή ή τη μαθήτριά της Πρώτης Τάξης του Γυμνασίου και ζητά την συμμετοχή σου σε μια έρευνα που γίνεται με την εποπτεία του Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσσαλονίκης και αφορά θέματα Διδακτικής των Μαθηματικών.

Το ερωτηματολόγιο αυτό είναι ανώνυμο και κανείς δεν πρόκειται να σε κρίνει για τις απαντήσεις σου. Γι' αυτό σε παρακαλούμε να απαντήσεις προσεκτικά, χωρίς να βιάζεσαι, με ειλικρίνεια και υπευθυνότητα, αφού πρώτα μελετήσεις την κάθε ερώτηση.

ΝΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΙΣ ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Σχολείο

Τάξη-Τμήμα

Τόπος που μένεις

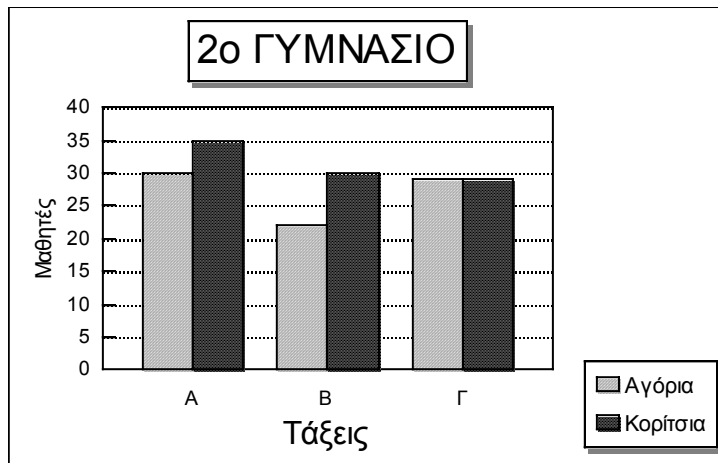
1. Συμμετείχες ως μέλος ομάδας σε ομαδική εργασία με τον δάσκαλο σου στο Δημοτικό σχολείο για τη διδασκαλία της Στατιστικής φτιάχνοντας για αυτό μια εργασία; (Με θέμα την τηλεθέαση ή κάποιο άλλο θέμα που εσείς επιλέξατε)

Ναι	Όχι

(Σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

2. Αν συμμετείχες , σε ποιες τάξεις του Δημοτικού έγινε αυτό ;
.....
(Γράψε σε ποιες τάξεις Α, Β,...)

1. Το ακόλουθο διάγραμμα παριστάνει τον αριθμό των μαθητών (αγόρια και κορίτσια) ενός Γυμνασίου, κατά Τάξη.



Ποια Τάξη έχει συνολικά τα περισσότερα παιδιά;

Συνολικά στο Σχολείο είναι περισσότερα τα αγόρια ή τα κορίτσια;

Τι παρατηρούμε στη Γ' Τάξη;

2. Σε κάποιο διαγώνισμα ο καθηγητής βαθμολόγησε τα γραπτά των είκοσι τριών μαθητών του Τμήματος και έβαλε τους ακόλουθους βαθμούς:

16, 17, 9, 13, 7, 19, 13, 14, 8, 12, 20, 9, 18, 18, 12, 16, 3, 11, 6, 4, 13, 8, 17.

Με τα στοιχεία αυτά συμπληρώστε τον ακόλουθο πίνακα:

βαθμοί	Αριθμός γραπτών
Από 1 έως 5	
Από 6 έως 10	
Από 11 έως 15	
Από 16 έως 20	

Ο μέσος όρος αυτής της βαθμολογίας είναι : 4,8 12,3 ή 19,2 ;
(Κυκλώστε αυτό που σας φαίνεται σωστό)

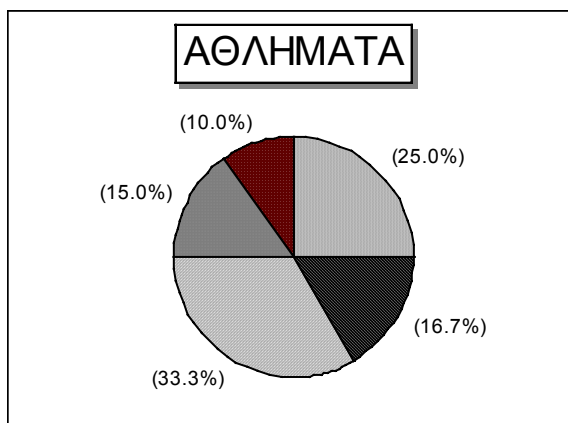
3. Συμπληρώστε όλες τις αντιστοιχίες στον επόμενο πίνακα:

Φύλο		Ποσοτική μεταβλητή	
Βάρος			Ποιοτική μεταβλητή
Χρώμα ματιών			
Ύψος			
Τάξη			
Βαθμός στα Μαθηματικά			

4. Οι μαθητές μιας Τάξης δήλωσαν τις ακόλουθες προτιμήσεις για το αγώνισμα που ήθελαν να αγωνιστούν:

ΑΘΛΗΜΑ	ΜΑΘΗΤΕΣ
Δρόμος ταχύτητας	15
Δρόμος αντοχής	6
Άλμα σε ύψος	9
Άλμα σε μήκος	20
Άλμα τριπλούν	10

Με βάση τις δηλώσεις αυτές ο καθηγητής της Φυσικής Αγωγής έκανε το ακόλουθο διάγραμμα:



Μπορείτε να συμπληρώσετε πάνω στο σχήμα το όνομα του αθλήματος που αντιστοιχεί σε κάθε τομέα;

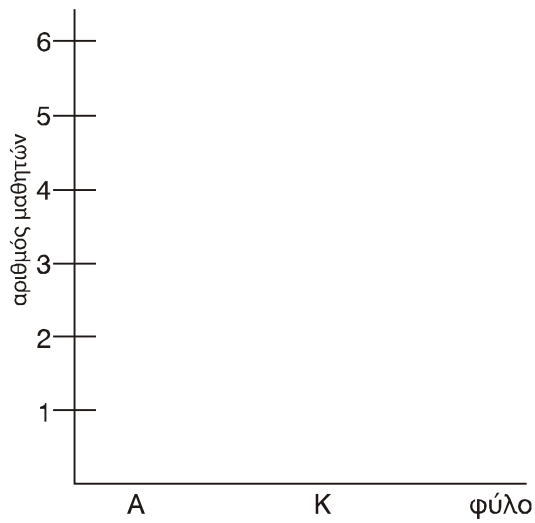
5. Στον πίνακα που ακολουθεί υπάρχουν μερικές πληροφορίες για τα παιδιά του 1^{ου} Τμήματος της Α΄ Τάξης κάποιου Γυμνασίου μιας μικρής πόλης.

A/ A	ΟΝΟΜΑ	Μουσική που προτιμούν οι μαθητές	Μουσική που προτιμούν οι γονείς τους
1	Λένα	Ποπ	Λαϊκά
2	Γιάννης	Ρόκ	Ρόκ
3	Σταύρος	Λαϊκά	Δημοτικά
4	Φρόσω	Δημοτικά	Δημοτικά
5	Κώστας	Ποπ	Λαϊκά
6	Χριστίνα	Ρόκ	Ρόκ
7	Μαρία	Ρόκ	Λαϊκά
8	Αλέξανδρος	Λαϊκά	Λαϊκά
9	Κατερίνα	Ρόκ	Ρόκ
10	Δημήτρης	Λαϊκά	Δημοτικά

A. Συμπληρώστε τον πίνακα

Φύλο	Αριθμός μαθητών
Αγόρι	
Κορίτσι	

Β. Σχεδιάστε με ραβδόγραμμα



Γ. Ποια μουσική επικρατεί στις προτιμήσεις των μαθητών ;

Ποια μουσική επικρατεί στις προτιμήσεις των γονιών;

(Συμπλήρωσε τα κενά)

Δ. Με βάση τις δηλώσεις μαθητών και γονιών για τις προτιμήσεις τους στη μουσική έγινε ο παρακάτω πίνακας

Είδος μουσικής Που προτιμούν	Λαϊκά	Δημοτικά	Ραπ	Ροκ
Μαθητές				
Γονείς				

(Συμπλήρωσε τον πίνακα)

Ποιο είναι το ποσοστό (%) των μαθητών που επιθυμούν Ροκ μουσική;%..

Ποιο είναι το ποσοστό των γονιών (%) που επιθυμούν Λαϊκά;%...

(Συμπλήρωσε τα κενά)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

ΕΝΤΥΠΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗ Ε-ΣΤ ΤΑΞΗ

Διατροφικές συνήθειες των μαθητών

Φύλλο καταγραφής

ΗΜΕΡΑ	ΕΙΔΟΣ ΓΕΥΜΑΤΟ Σ	ΦΑΓΗΤΟ 1	ΩΡΑ 2	ΙΚΑΝΟΠ ΟΙ- ΗΣΗ 3	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ 4	ΣΥΧΝΟ ΤΗΤΑ 5	ΤΟΠΟΣ 6	ΔΙΑ Ρ- ΚΕΙ Α 7
ΔΕΥΤΕΡ Α	Γεύμα							
ΔΕΥΤΕΡ Α	Δείπνο							
ΤΡΙΤΗ	Γεύμα							
ΤΡΙΤΗ	Δείπνο							
ΤΕΤΑΡΤ Η	Γεύμα							
ΤΕΤΑΡΤ Η	Δείπνο							
ΠΕΜΠΤΗ	Γεύμα							
ΠΕΜΠΤΗ	Δείπνο							
ΠΑΡΑΣΚ ΕΥΗ	Γεύμα							
ΠΑΡΑΣΚ ΕΥΗ	Δείπνο							
ΣΑΒΒΑΤ Ο	Γεύμα							
ΣΑΒΒΑΤ Ο	Δείπνο							
ΚΥΡΙΑΚ Η	Γεύμα							
ΚΥΡΙΑΚ Η	Δείπνο							

ΟΝΟΜΑ:

ΕΠΩΝΥΜΟ:

ΚΩΔΙΚΟΣ:

Συνοδευτικό: Οδηγίες

ΟΔΗΓΙΕΣ Συμπλήρωσης φύλλου καταγραφής

ΦΑΓΗΤΟ	ΩΡΑ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΤΟΠΟΣ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ
<p>1. Κατέγραψε το είδος του φαγητού σου με βάση το κύριο συστατικό του, δηλ..</p> <ul style="list-style-type: none"> • ΚΡΕΑΣ • ΨΑΡΙ • ΛΑΧΑΝΙΚΑ • ΟΣΠΡΙΑ • ΖΥΜΑΡΙΚΑ • ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ • ΦΡΟΥΤΑ • ΑΛΛΟ (αυγά, πατάτες, τoσ, πίτσα, σάντουιτς κ.ο.κ) 	<p>2. Σημείωσε την ώρα έναρξης του φαγητού.</p>	<p>3. Χρησιμοποίησε τις λέξεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ΠΟΛΥ • ΣΧΕΤΙΚΑ • ΛΙΓΟ • ΚΑΘΟΛΟΥ <p>για να εκφράσεις την ικανοποίησή σου.</p>	<p>4. Κατέγραψε τον αριθμό των ατόμων που φάγανε μαζί σου, συμπεριλαμβάνοντας και τον εαυτό σου.</p>	<p>5. Σημείωσε πόσο συχνά τρως το συγκεκριμένο φαγητό</p> <ul style="list-style-type: none"> • ΠΟΛΥ ΣΥΧΝΑ • ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΧΝΑ • ΣΠΑΝΙΑ • ΣΧΕΔΟΝ ΚΑΘΟΛΟΥ 	<p>6. Γράψε τον τόπο που έφαγες</p> <ul style="list-style-type: none"> • ΚΟΥΖΙΝΑ • ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ • ΑΛΛΟ ΔΩΜΑΤΙΟ • ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ - ΤΑΒΕΡΝΑ Κ.Λ.Π • ΣΥΓΓΕΝΙΚΟ ΣΠΗΤΙ • ΦΙΛΙΚΟ ΣΠΗΤΙ 	<p>7. Σημείωσε το χρόνο που χρειάστηκε για να ολοκληρώσεις το γεύμα σου</p>

Συνοδευτικό: Κωδικοποίηση

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

Κωδικοποίηση Φαγητού		Κωδικοποίηση Ζώνης	
Φαγητό	Αριθμός	Ωρα	Αριθμός
Κρέας	1	13 - 14	1
Ψάρι	2	14 - 15	2
Λαχανικά	3	15 - 16	3
Οσπρια	4		
Ζυμαρικά	5	19 - 20	4
Γαλακτοκομικά	6	20 - 21	5
Φρούτα	7	21 - 22	6
Άλλο	8		

Κωδικοποίηση Ικανοποίησης		Κωδικοποίηση Συχνότητας	
Ικανοποίηση	Αριθμός	Συχνότητα	Αριθμός
Πολύ	1	Πολύ συχνά	1
Σχετικά	2	Αρκετά συχνά	2
Λίγο	3	Σπάνια	3
Καθόλου	4	Σχεδόν καθόλου	4

Κωδικοποίηση		Ατόμων		Κωδικοποίηση		Τόπου	
<i>Άτομα</i>		<i>Αριθμός</i>		<i>Τόπος</i>		<i>Αριθμός</i>	
1		1		Κουζίνα		1	
2		2		Τραπεζαρία		2	
3		3		Άλλο δωμάτιο		3	
4		4		Εστιατόριο κ.ά		4	
5		5		Συγγενικό σπίτι		5	
6		6		Φιλικό σπίτι		6	
7 και πάνω		7					

Κωδικοποίηση Διάρκειας	
<i>Διάρκεια</i>	<i>Αριθμός</i>
0 - 15´	1
16´ - 30´	2
31´ - 45´	3
46´ και πάνω	4

Προσοχή: Το φύλλο Καταγραφής ξεκινά από την Κυριακή

Παράδειγμα συμπλήρωσης φύλλου καταγραφής για διάστημα 3 εβδομάδων

Α/Α ΜΑΘΗ ΤΗ	ΗΜΕΡΑ	ΕΙΔΟΣ ΓΕΥΜΑΤΟΣ	ΦΑΓΗΤ Ο	ΖΩΝΗ	ΙΚΑΝΟ ΠΟΙΗΣ Η	ΑΡΙΘ. ΑΤΟΜΩΝ	ΣΥΧΝΟΤΗ ΤΑ	ΤΟΠΟΣ	ΔΙΑΡ ΚΕΙΑ	ΜΕΤΡΗ ΤΗΣ
1	ΚΥΡΙΑΚΗ	ΓΕΥΜΑ	1	1	1	3	1	4	4	1
1	ΚΥΡΙΑΚΗ	ΔΕΙΠΝΟ	1	5	1	3	1	1	2	1
1	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΓΕΥΜΑ	2	1	1	3	1	1	2	1
1	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΔΕΙΠΝΟ	7	6	2	1	3	3	1	1
1	ΤΡΙΤΗ	ΓΕΥΜΑ	5	1	2	3	3	1	2	1
1	ΤΡΙΤΗ	ΔΕΙΠΝΟ	6	5	1	1	2	1	1	1
1	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΓΕΥΜΑ	2	2	1	5	1	2	3	1
1	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΔΕΙΠΝΟ	8	5	1	2	3	3	1	1
1	ΠΕΜΠΤΗ	ΓΕΥΜΑ	3	1	3	3	2	1	1	1
1	ΠΕΜΠΤΗ	ΔΕΙΠΝΟ	1	5	1	2	1	1	2	1
1	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΓΕΥΜΑ	2	1	1	3	1	1	2	1
1	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΔΕΙΠΝΟ	1	5	1	3	1	1	3	1
1	ΣΑΒΒΑΤΟ	ΓΕΥΜΑ	1	2	1	3	1	1	4	1
1	ΣΑΒΒΑΤΟ	ΔΕΙΠΝΟ	2	6	1	7	1	4	4	1
2	ΚΥΡΙΑΚΗ	ΓΕΥΜΑ	1	2	1	5	1	4	2	1
2	ΚΥΡΙΑΚΗ	ΔΕΙΠΝΟ	1	5	1	3	1	1	2	1
2	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΓΕΥΜΑ	5	2	1	5	2	1	2	1
2	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΔΕΙΠΝΟ	7	5	2	1	2	1	1	1
2	ΤΡΙΤΗ	ΓΕΥΜΑ	2	2	3	5	2	1	1	1
2	ΤΡΙΤΗ	ΔΕΙΠΝΟ	5	4	1	3	3	1	2	1
2	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΓΕΥΜΑ	4	1	2	5	3	1	1	1
2	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΔΕΙΠΝΟ	4	4	4	4	3	1	1	1
2	ΠΕΜΠΤΗ	ΓΕΥΜΑ	1	2	1	5	2	1	3	1
2	ΠΕΜΠΤΗ	ΔΕΙΠΝΟ	1	5	1	5	2	1	2	1
2	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΓΕΥΜΑ	4	1	3	5	2	1	2	1
2	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΔΕΙΠΝΟ	4	4	4	3	2	1	1	1
2	ΣΑΒΒΑΤΟ	ΓΕΥΜΑ	8	2	2	5	2	1	2	1
2	ΣΑΒΒΑΤΟ	ΔΕΙΠΝΟ	8	6	1	5	2	4	4	1
3	ΚΥΡΙΑΚΗ	ΓΕΥΜΑ	1	1	1	4	1	1	2	1
3	ΚΥΡΙΑΚΗ	ΔΕΙΠΝΟ	1	4	1	4	1	1	2	1
3	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΓΕΥΜΑ	1	2	2	3	1	1	1	1
3	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΔΕΙΠΝΟ	1	5	3	4	1	1	2	1
3	ΤΡΙΤΗ	ΓΕΥΜΑ	4	2	2	3	2	1	1	1
3	ΤΡΙΤΗ	ΔΕΙΠΝΟ	4	5	3	4	2	1	2	1
3	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΓΕΥΜΑ	4	2	4	3	2	1	1	1
3	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΔΕΙΠΝΟ	3	5	4	4	3	1	2	1
3	ΠΕΜΠΤΗ	ΓΕΥΜΑ	5	2	1	3	1	1	1	1
3	ΠΕΜΠΤΗ	ΔΕΙΠΝΟ	5	5	1	4	1	1	2	1
3	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΓΕΥΜΑ	3	1	4	4	3	1	2	1
3	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΔΕΙΠΝΟ	1	6	1	7	1	4	4	1
3	ΣΑΒΒΑΤΟ	ΓΕΥΜΑ	2	1	2	6	2	5	4	1
3	ΣΑΒΒΑΤΟ	ΔΕΙΠΝΟ	2	5	2	4	2	1	2	1

Παραδείγματα συμπλήρωσης πινάκων διπλής εισόδου

α/α	ΕΙΔΟΣ ΦΑΓΗΤΟΥ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ				
		ΠΟΛΥ ΣΥΧΝΑ	ΑΡΚΕΤΑ ΣΥΧΝΑ	ΣΠΑΝΙΑ	ΣΧΕΔΟΝ ΚΑΘΟΛΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ
1	ΚΡΕΑΣ	37	16	4	0	57
2	ΨΑΡΙ	8	14	1	2	25
3	ΛΑΧΑΝΙΚΑ	6	5	9	1	21
4	ΟΣΠΡΙΑ	3	14	14	2	33
5	ΖΥΜΑΡΙΚΑ	11	11	7	0	29
6	ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ	0	2	1	2	5
7	ΦΡΟΥΤΑ	2	1	4	1	8
8	ΆΛΛΟ	5	15	12	0	32
	ΣΥΝΟΛΟ	72	78	52	8	210

Συχνότητα
(ως προς το είδος)

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΗΜΕΡΑ

Α/Α	ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΗΜΕΡΑ							
		ΚΥΡΙΑΚΗ	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΤΡΙΤΗ	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΠΕΜΠΤΗ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΣΑΒΒΑΤΟ	ΣΥΝΟΛΟ
1	0 - 15'	5	11	12	14	10	9	2	63
2	16' -30'	16	17	13	11	16	17	8	98
3	31' - 45'	0	1	3	3	4	1	5	17
4	46' και πάνω	9	1	2	2	0	3	15	32
	ΣΥΝΟΛΟ	30	30	30	30	30	30	30	210

Ικανοποίηση

(ως προς τον τόπο)

Α/Α	ΤΟΠΟΣ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ				
		ΠΟΛΥ	ΣΧΕΤΙΚΑ	ΛΙΓΟ	ΚΑΘΟΛΟΥ	ΣΥΝΟΛΟ
1	ΚΟΥΖΙΝΑ	61	19	25	26	131
2	ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ	13	9	5	1	28
3	ΆΛΛΟ ΔΩΜΑΤΙΟ	12	3	1	0	16
4	ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΟ - ΤΑΒΕΡΝΑ	19	0	0	3	22
5	ΣΥΓΓΕΝΙΚΟ ΣΠΙΤΙ	7	1	0	1	9
6	ΦΙΛΙΚΟ ΣΠΙΤΙ	3	0	0	1	4
	ΣΥΝΟΛΟ	115	31	31	32	210

Είδος φαγητού

(ως προς τη διάκριση γεύματος)

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΦΑΓΗΤΟΥ	ΓΕΥΜΑ			%
		ΓΕΥΜΑ	ΔΕΙΠΝΟ	ΣΥΝΟΛΟ	
1	ΚΡΕΑΣ	33	24	57	27
2	ΨΑΡΙ	20	5	25	12
3	ΛΑΧΑΝΙΚΑ	15	6	21	10
4	ΟΣΠΡΙΑ	19	14	33	16
5	ΖΥΜΑΡΙΚΑ	17	12	29	14
6	ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ	0	5	5	2
7	ΦΡΟΥΤΑ	0	8	8	4
8	ΆΛΛΟ	1	31	32	15
	ΣΥΝΟΛΟ	105	105	210	100

ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΦΑΓΗΤΟΥ

Α/Α	ΕΙΔΟΣ ΦΑΓΗΤΟΥ	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ				ΣΥΝΟΛΟ
		ΠΟΛΥ	ΣΧΕΤΙΚΑ	ΛΙΓΟ	ΚΑΘΟΛΟΥ	
1	ΚΡΕΑΣ	42	7	1	7	57
2	ΨΑΡΙ	10	7	5	3	25
3	ΛΑΧΑΝΙΚΑ	8	2	5	6	21
4	ΟΣΠΡΙΑ	10	5	8	10	33
5	ΖΥΜΑΡΙΚΑ	12	6	9	2	29
6	ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙ ΚΑ	1	0	2	2	5
7	ΦΡΟΥΤΑ	5	2	1	0	8
8	ΆΛΛΟ	27	3	0	2	32
	ΣΥΝΟΛΟ	115	32	31	32	210

**Είδος φαγητού
ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΤΟΠΟ**

ΤΟΠΟΣ						
ΚΟΥΖΙΝ Α	ΤΡΑΠΕΖΑ ΡΙΑ	ΆΛΛΟ ΔΩΜΑΤΙΟ	ΕΣΤ.- ΤΑΒΕΡΝΑ	ΣΥΓΓ.ΣΠΙΤ Ι	ΦΙΛΙΚΟ ΣΠΙΤΙ	ΣΥΝΟΛΟ
31	8	0	13	1	1	57
12	7	1	3	2	0	25
15	6	0	0	0	0	21
29	3	0	0	1	0	33
22	3	1	1	2	0	29
4	0	1	0	0	0	5
3	1	4	0	0	0	8
15	0	9	5	0	3	32
131	28	16	22	9	4	210