

415



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Τομέας Οργάνωσης και Διοίκησης

Διπλωματική Εργασία

Θέμα

**Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΝΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ
ΣΤΗ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

Καλλιατάκη Ειρήνη

Πατεράκη Γεωργία



Επιβλέπων Καθηγητής:

Μουστάκης Βασίλης

Εξεταστική Επιτροπή

Διαμαντόπουλος Ευάγγελος

Σκιαδάς Χρήστος

Χανιά 1995

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στην επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας πρωτεύοντα ρόλο έπαιξε η συνεργασία με τον επιβλέποντα Καθηγητή του Πολυτεχνείου Κρήτης κύριο Βασίλη Μουστάκη, του οποίου η καθοδήγηση και επίβλεψη υπήρξε καθοριστική για την πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας. Για το λόγο αυτό τον ευχαριστούμε ιδιαίτερα.

Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους καθηγητές κ.κ. Ευάγγελο Διαμαντόπουλο και Χρήστο Σκιαδά οι οποίοι δέχτηκαν να παραστούν στην εξέταση της διπλωματικής αυτής εργασίας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η διπλωματική αυτή εργασία διαπραγματεύεται την εφαρμογή ενός επιστημολογικού μοντέλου στη λήψη αποφάσεων.

Η ιδέα της προσπάθειας για περισσότερη εμβάθυνση στο χώρο της διοίκησης και η επιλογή της ανάλυσης ενός μοντέλου πάνω στον τομέα αυτό μας έλκυσε επειδή ακριβώς η απόκτηση γνώσεων και τρόπων μεθόδευσης πάνω στη διοίκηση αποτελεί έναν από τους κύριους συντελεστές της αυριανής μας εξέλιξης και πορείας ως Μηχανικοί Παραγωγής και Διοίκησης.

Έτσι θεωρήσαμε σκόπιμη την ανάλυση ενός μοντέλου πάνω στη διοίκηση που θα μπορούσε να αποτελέσει το συνδετικό κρίκο μεταξύ των θεωρητικών γνώσεων, όσον αφορά τη Διοίκηση και Οργάνωση επιχειρήσεων και των προβλημάτων με τα οποία έρχεται αντιμέτωπος ο σύγχρονος manager και στα οποία καλείται να πάρει θέση.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Ω Ν

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΥΤΗΣ.....	1
1.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ.....	1
1.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	3
1.4 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΗΘΗΚΕ	4
1.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ	5
1.6 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	5
2. Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΝΟΣ ΜΕΘΟΔΕΥΜΕΝΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	8
2.1 ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΕΥΣΗ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΜΑΝΑΤΖΕΡ	8
2.2 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	8
2.3 Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΝΟΣ ΜΕΘΟΔΕΥΜΕΝΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ	10
3. ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΒΑΣΕΩΣ ΓΝΩΣΕΩΝ	12
3.1 ΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ	14
3.2 ΟΝΤΟΛΟΓΙΑ	17
3.2.1 Οντότητες και σχέσεις μεταξύ τους.....	17
3.2.2 Οντολογίες μοντέλων βάσεως γνώσεων	18
3.2.3 Αιτιοκρατικές οντολογίες	18
3.2.4 Ταξονομικές οντολογίες	21
3.3 ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ	23
3.3.1 Συμπέρασμα.....	23
3.3.2 Συμπερασματικοί τύποι:	23
3.3.3 Παραγωγική διαδικασία:.....	24
3.3.4 Απαγωγή	24
3.3.5 Επαγωγή.....	25

4. ΕΝΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΛΟΓΙΚΗ	27
4.1 Το Μοντέλο Επιλογής και Ελέγχου	29
4.1.1 Αφαίρεση - Συνόπιση	30
4.1.2 Απαγωγή	30
4.1.3 Παραγωγική διαδικασία	31
4.1.4 Επαγωγή	32
4.1.5 Το υπολογιστικό επίπεδο	33
5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ	35
5.1 ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ	37
5.1.1 Ανάλυση των Πιθανολογικών Περιπτώσεων	37
5.1.2 Η Θεωρία που Αναπτύχθηκε πάνω στον τομέα των πιθανοτήτων	39
5.1.3 Πιθανότητες υπό συνθήκη:	39
5.1.4 Τύπος του Bayes	40
5.1.5 Συνδυαστική ανάλυση	40
5.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΥΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ	40
5.2.1 Αντιπροσωπευτικότητα	41
5.2.2 Η εσφαλμένη αντίληψη της τύχης	43
5.2.3 Διαθεσιμότητα	44
6. ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	48
6.1 ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΡΑΜΑΤΟΣ	48
6.2 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	49
6.2.1 Πίνακες αναλύσεως διασποράς	49
6.2.2 Ένα παράδειγμα πάνω στον τρόπο επεξεργασίας των αποτελεσμάτων	51
6.2.3 Τα σωστά αποτελέσματα	53
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	55

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΥΤΗΣ

Στο Α' μέρος της εργασίας αυτής γίνεται η παρουσίαση ενός επιστημολογικού μοντέλου πάνω στη διοικητική λογική.

Ο κύριος στόχος μας είναι η ανάλυση όσο το δυνατόν εκτενέστερα του μοντέλου αυτού και η παρουσίαση της έρευνας που διεξάχθηκε πάνω στη δυνατότητα της εφαρμογής του στον τομέα της διοίκησης.

Στο Β' μέρος της εργασίας αναφερόμαστε στο χώρο των πιθανοτήτων, αναλύοντας τον τρόπο σκέψης και μεθόδευσης των δεδομένων των φοιτητών για τη δυνατότητα εκτίμησης των ζητούμενων πιθανοτήτων. Επίσης παρουσιάζουμε την έρευνά μας πάνω στην αναγκαιότητα της χρησιμοποίησης κάποιων πιθανολογικών τύπων, προκειμένου να επιτευχθούν όσο το δυνατόν εγκυρότερα αποτελέσματα στην εκτίμηση πιθανοτήτων πάνω σε προβλήματα που τίθενται στο χώρο αυτό.

1.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Ο όρος επιστημολογία χρησιμοποιείται στις αγγλόφωνες χώρες για να δηλώσει τη θεωρία της γνώσης θεωρείται η φιλοσοφική μελέτη της επιστήμης, η μελέτη των ιδιαίτερων μεθόδων της κάθε επιστήμης, της κίνησης της επιστημονικής σκέψης, των σχέσεων μεταξύ επιστήμης και φιλοσοφίας.

Έτσι δημιουργείται εύλογα το ερώτημα: το επιστημολογικό μοντέλο είναι ένα επιστημονικό μοντέλο ή προσεγγίζει περισσότερο το χώρο της φιλοσοφίας; Θα μπορούσε να εφαρμοστεί στο χώρο της διοίκησης δίνοντάς μας ακριβή και έγκυρα αποτελέσματα βασιζόμενα σε επιστημονικά και πειραματικά δεδομένα, ή το πεδίο στο οποίο κινείται περιορίζεται

στο χώρο της αοριστολογίας, της θεωρίας περισσότερο πάνω σε τρόπους σκέψης και μεθόδους συλλογιστικών διαδικασιών και όχι της πράξης; Με άλλα λόγια το επιστημολογικό μοντέλο είναι ένα πρακτικό μοντέλο εφαρμόσιμο στο χώρο της επιστήμης και ιδιαίτερα της διοίκησης ή μια νέα φιλοσοφική θεώρηση;

Προσπαθώντας να δώσουμε μία απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα προχωρούμε στο να ισχυριστούμε ότι το επιστημολογικό μοντέλο είναι ένα μεθοδευμένο μοντέλο που μπορεί κάλλιστα να εφαρμοστεί στο πεδίο της διοίκησης εφόσον επιτυγχάνει το σκοπό του άριστα, να οδηγεί στην εύρεση της βέλτιστης στρατηγικής και της σωστότερης αποφάσεως για την επίλυση οποιουδήποτε διοικητικού προβλήματος. Άλλωστε, στο σημείο αυτό εστιάζεται και όλη η έρευνα που παρουσιάζεται στην εργασία αυτή, στο κατά πόσον δηλαδή το επιστημολογικό μοντέλο θα μπορούσε να γίνει εφαρμόσιμο στο χώρο της διοίκησης.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι φοιτητές που είχαν συμμετοχή στο πείραμα που διεξάχθηκε για να μας εφοδιάσει με στοιχεία και τεκμήρια ως προς την πρακτικότητα του επιστημολογικού μοντέλου στο πεδίο της διοίκησης καλέστηκαν να δώσουν απαντήσεις σε παρεμφερή διοικητικά προβλήματα πριν και μετά την παρουσίαση της θεωρίας πάνω στη χρήση του επιστημολογικού μοντέλου. Σημειώθηκε βελτίωση στα δεύτερα αποτελέσματα κι αυτό επειδή σε μεγάλο βαθμό έγινε χρήση του επιστημολογικού μοντέλου.

Περίληπτικά θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε το επιστημολογικό μοντέλο σαν το μεθοδευμένο μοντέλο στο οποίο εμπεριέχονται δύο ήδη γνώσεων. Το ένα αφορά τη γνώση πάνω στη διοίκηση και το άλλο τις διαδικασίες που χειρίζονται τη γνώση (επαγωγή - απαγωγή - παραγωγική διαδικασία), ώστε να μας οδηγήσουν στη βέλτιστη στρατηγική επίλυση του διοικητικού προβλήματος.

1.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα στοιχεία τα οποία παρουσιάζονται και τα οποία επεξεργαστήκαμε για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων ως προς τη χρησιμότητα του επιστημολογικού μοντέλου στον τομέα της διοίκησης και των πιθανολογικών τύπων στον τομέα των πιθανοτήτων ελήφθησαν με βάση τις απαντήσεις που έδωσαν οι φοιτητές σε διοικητικά και πιθανολογικά προβλήματα. Οι φοιτητές που έλαβαν μέρος στο πείραμα ήταν από τα τμήματα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης και Μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Η συλλογή των στοιχείων έγινε κατά τη διάρκεια του μαθήματος «Διοίκηση και Οργάνωση Επιχειρήσεων» το οποίο διδάσκει ο Καθηγητής του Πολυτεχνείου Κρήτης κ. Βασίλης Μουστάκης.

Αρχικά δόθηκαν στους φοιτητές κάποια προβλήματα διοικητικής υφής πάνω στα οποία καλέστηκαν να προσδιορίσουν τις αιτίες που προκάλεσαν το πρόβλημα, τα άτομα στα οποία θα έπρεπε να αποδοθούν οι ευθύνες και τις συνέπειες. Έπειτα έγινε παρουσίαση της θεωρίας του επιστημολογικού μοντέλου μέσα στην αίθουσα από τον Καθηγητή κ. Βασίλη Μουστάκη.

Τέλος κάποια παρεμφερή προβλήματα δόθηκαν στους φοιτητές για επεξεργασία και εύρεση πάλι των αιτιών, των ευθυνών και των συνεπειών, όπως και της απόδοσης των ευθυνών σε κάποια πρόσωπα της επιχείρησης.

Από τις απαντήσεις των φοιτητών στα παραπάνω προβλήματα, εξετάστηκε το κατά πόσον οι φοιτητές με τη χρήση του επιστημολογικού μοντέλου μπόρεσαν να συλλέξουν περισσότερο έγκυρα αποτελέσματα και να προβούν σε περισσότερο δυνατά και ουσιαστικά συμπεράσματα.

Επίσης δόθηκαν κάποια προβλήματα πάνω στο χώρο των πιθανοτήτων. Από τους φοιτητές ζητήθηκε να επιλέξουν τις πιθανότητες με τις οποίες θα μπορούσαν να συμβούν κάποιες συγκεκριμένες καταστάσεις. Στις δύο πρώτες περιπτώσεις που

τους δόθηκαν απάντησαν με βάση τις γνώσεις τους και τον δικό τους τρόπο σκέψης και μεθόδευσης των καταστάσεων. Έπειτα ο κ. Βασίλης Μουστάκης παρουσίασε τον πιθανολογικό τύπο του Bayes και τύπους της συνδυαστικής ανάλυσης.

Τελικά δόθηκαν στους φοιτητές δύο ακόμη παρεμφερείς με τις πρώτες περιπτώσεις.

Η συλλογή και επεξεργασία των στοιχείων τόσο πριν όσο και μετά τη θεωρία μας δίνει πληροφορίες πάνω στο κατά πόσο η χρήση των δοθέντων τύπων τους έδωσε τη δυνατότητα να παράγουν περισσότερο έγκυρα αποτελέσματα.

1.4 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΗΘΗΚΕ

Στη διπλωματική μας εργασία έγινε μια προσπάθεια ανάλυσης του επιστημολογικού μοντέλου και εξέταση της εφαρμογής του στο χώρο της διοίκησης.

Εφαρμοζόμενο στο χώρο της διοίκησης θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι η λογική του μοντέλου γίνεται να διαχωριστεί σε δύο διαφορετικές φάσεις:

1. Φάση επιλογής υποθέσεων, όπου χρησιμοποιούμε κάποιες αρχικές πληροφορίες για να παράγουμε κάποιες προφανείς υποθέσεις.

2. Φάση ελέγχου των υποθέσεων αυτών, όπου όταν έχουμε πια με βάση τις αρχικές συνθήκες προβλέπει κάποιες συνέπειες, (παραγωγική διαδικασία) εξετάζουμε πλέον εάν οι προσδοκώμενες συνέπειες αντιστοιχίζονται στην πραγματική κατάσταση για να επιβεβαιώσουν ή να διαψεύσουν (επαγωγή) τις υποθέσεις από τις οποίες προέρχονται.

1.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Οι φοιτητές που χρησιμοποίησαν το μοντέλο κατάφεραν σε μεγάλο βαθμό να εντοπίσουν τις καλύτερες επιλογές εφόσον η χρησιμοποίηση διαδικασιών επαγωγικής και παραγωγικής σκέψης τους έδωσε τη δυνατότητα να οδηγηθούν στα σωστά συμπεράσματα και κατά συνέπεια να επιτύχουν τα βέλτιστα αποτελέσματα.

Ωστόσο παρατηρήθηκε μετά την επεξεργασία των αποτελεσμάτων ότι ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό από φοιτητές μετά την παρουσίαση της θεωρίας τόσο του επιστημολογικού μοντέλου όσο και των πιθανολογικών τύπων βασίστηκαν για να απαντήσουν περισσότερο στον παράγοντα "τύχη" απ' ότι στη χρήση του μοντέλου, επειδή δεν έδωσαν την κατάλληλη προσοχή ώστε να έχουν μια επαρκή κατανόηση του μοντέλου για να μπορέσουν να το εφαρμόσουν.

Παρ' όλα αυτά στο μεγαλύτερο μέρος των φοιτητών σημειώθηκε βελτίωση όσο αναφορά τις επιλογές τους και τις απαντήσεις τους μετά την παρουσίαση της θεωρίας, γεγονός που μας αποδεικνύει τόσο την χρησιμότητα όσο και την αναγκαιότητα του επιστημολογικού μοντέλου στο χώρο της διοίκησης.

1.6 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο πρώτο μέρος της εργασίας αναφερόμαστε στο χώρο της διοίκησης. Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται επεξήγηση της χρησιμότητας ενός μεθοδευμένου πλαισίου για τη λήψη αποφάσεων στον τομέα της διοίκησης: Πρώτον πάνω στη δυνατότητα πρόβλεψης της εξέλιξης των ενδο και εξωεπιχειρησιακών καταστάσεων και δεύτερον πάνω στην επιλογή της βέλτιστης στρατηγικής που θα πρέπει να ακολουθηθεί για την επίλυση των τιθέμενων προβλημάτων.

Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται παρουσίαση του Μοντέλου βάσεως γνώσεων (KBS) δίνοντας έμφαση στην αναγκαιότητά του και περιγράφοντας την εξέλιξή του τα τελευταία χρόνια. Επίσης γίνεται ο διαχωρισμός των εννοιών: επίπεδο γνώσεων και υπολογιστικό επίπεδο. Έπειτα προχωρούμε στην ανάλυση του επιστημολογικού μοντέλου, ορίζουμε την οντολογία και παρουσιάζουμε τους δύο τύπους οντολογίας. Ορίζουμε το μοντέλο συμπερασμάτων και αναλύουμε τους τρεις βασικούς συμπερασματικούς κανόνες που είναι: απαγωγή, παραγωγική διαδικασία και επαγωγή.

Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται παρουσίαση του μοντέλου πάνω στον χώρο της Διοίκησης, περιγράφεται η λογική της επίλυσης ενός διοικητικού προβλήματος με βάση το μοντέλο αναλύοντας τις δύο βασικές διαδικασίες αρχικά την επιλογή των υποθέσεων και έπειτα τον έλεγχο αυτών των υποθέσεων. Γίνεται δηλαδή εκτενέστερη ανάλυση όσο αφορά τα στάδια που ακολουθούνται που είναι η συνόψηση σε κύρια χαρακτηριστικά του προβλήματος από τις αρχικές πληροφορίες, η επιλογή των αρχικών υποθέσεων μέσω της διαδικασίας της απαγωγής και η ιεράρχηση αυτών. Έπειτα η πρόβλεψη μέσω της παραγωγικής διαδικασίας των προσδοκώμενων συνεπειών και τέλος ο έλεγχος με την διαδικασία της επαγωγής μέσα από την αντιστοίχιση των συνεπειών αυτών με την πραγματική κατάσταση του κατά πόσο επιβεβαιώνουν ή διαψεύδουν τις υποθέσεις από τις οποίες προήλθαν. Γίνεται η παρουσίαση πινάκων πάνω στη δομή του επιστημολογικού μοντέλου και την εφαρμογή του στην περίπτωση ενός διοικητικού προβλήματος.

Στο δεύτερο μέρος της διπλωματικής μας εργασίας αναφερόμαστε στο χώρο των πιθανοτήτων. Έτσι στο Κεφάλαιο 5 γίνεται ανάλυση τριών ευριστικών μεθόδων οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν από τους φοιτητές για τη διεξαγωγή των συμπερασμάτων: πρώτον η αντιπροσωπευτικότητα, δεύτερον η διαθεσιμότητα και τρίτον η προσαρμογή. Επίσης αναφέρουμε τα

λάθη στα οποία οδηγήθηκαν με τη χρήση των ευριστικών αυτών μεθόδων.

Στο Κεφάλαιο 6 περιγράφεται ο τρόπος που διεκπεραιώθηκε η διαδικασία επιλογής των στοιχείων. Γίνεται η παρουσίαση των θεωριών που δόθηκαν στους φοιτητές και επίσης των θεωριών που ακολουθήθηκαν για την επεξεργασία των στοιχείων με τον F-Έλεγχο.

Στο Κεφάλαιο 7 παρουσιάζουμε συμπεράσματα πάνω στην εφαρμογή του επιστημολογικού μοντέλου. Στην εργασία περιέχεται και το παράρτημα όπου βρίσκονται συγκεντρωμένα όλα τα στοιχεία που ελήφθησαν από τις απαντήσεις των φοιτητών και τα στοιχεία που παράχθηκαν μέσα από τη διεξαγωγή του F-Ελέγχου και τέλος οι περιπτώσεις των διοικητικών και πιθανολογικών προβλημάτων στα οποία ζητήθηκε από τους φοιτητές να απαντήσουν.

2. Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΝΟΣ ΜΕΘΟΔΕΥΜΕΝΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

2.1 ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΕΥΣΗ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΓΧΡΟΝΟ ΜΑΝΑΤΖΕΡ

Λέξεις όπως: σύμπτωση ατυχία μοιραίο δεν ταιριάζουν στο λεξιλόγιο ενός επιτυχημένου manager. Αντιθέτως η όλη του δραστηριότητα και η κινητικότητα του μέσα και έξω από την επιχείρηση θα πρέπει να στηρίζεται στο αξίωμα του ότι "*τίποτα δεν είναι τυχαίο*".

Ο επιτυχημένος manager καλείται να διεισδύσει βαθύτερα στις καταστάσεις που λαμβάνουν χώρα στο ένδο ή έξω επιχειρησιακό περιβάλλον προκειμένου να ανακαλύψει τις αιτίες που τις προκάλεσαν. Μια επιφανειακή προσέγγιση επιφυλάσσει πολλαπλούς κινδύνους στο να καταλήξει σε ψευδή συμπεράσματα. Η επιτυχία και η αποδοτικότητα λοιπόν του σημερινού manager σε μεγάλο βαθμό έγκειται στην οξυδέρκεια, στη διορατικότητα και στην παρατηρητικότητα του χωρίς να αποκλείεται και η μεθόδευση στο να συλλαμβάνει τις καταστάσεις που αφορούν την επιχείρηση και τις αιτίες που τις προκαλούν και να εργάζεται ανάλογα, με αυτά τα εφόδια που πρέπει να τον διακρίνουν εάν θέλει να επιτύχει στην προσπάθειά του.

2.2 Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Όσο και να φαίνεται απλό, η δυνατότητα πρόληψης μιας δυσχερούς κατάστασης ή και η θεραπεία της όταν ακόμη βρίσκεται στην γέννησή της και πριν να επεκταθεί σημαντικά παρέχει ασφάλεια ως προς τη σταθερότητα της επιχείρησης και φυσικά δημιουργεί μεγάλες προοπτικές εξέλιξης. Ο επιτυχημένος

manager θα πρέπει να έχει την ικανότητα από μακριά ακόμα να διακρίνει τα εμπόδια και με τους κατάλληλους ελιγμούς να τα αποφεύγει.

Έπειτα μέσα από σταυροδρόμια πολλαπλών θέσεων καλείται να επιλέξει την βέλτιστη πορεία. Το μέλλον είναι ο χώρος όπου κυβερνά η αβεβαιότητα για τους πολλούς. Ο manager πρέπει να ξεφύγει από το κανάλι όπου μοιραία περνάει το σύνολο. Πρέπει να βλέπει τα γεγονότα με το που ξεκινάνε να διακρίνονται στον ορίζοντα του αύριο, πρέπει να προσπαθεί να καταφέρνει να διεισδύει στις καταστάσεις την ώρα που μέσα απ' το μέλλον ρίχνουν την σκιά τους στο παρόν. Αυτό εξάλλου σημαίνει αισιοδοξία. Ο αισιόδοξος πάντα κατορθώνει το επιθυμητό. Καμία κατάσταση δεν έρχεται απροειδοποίητα. Πάντα κάποιες ενδείξεις κάποια σημεία αφήνουν να φανεί αμυδρά για να μην πούμε ότι πάρα πολλές φορές βοούν το πώς μέλλει να εξελιχτούν οι ένδο και έξω επιχειρησιακές καταστάσεις. Ο manager θα πρέπει να βρίσκεται σε εγρήγορση για να δύναται να παρατηρεί λεπτομέρειες που για τους πολλούς ίσως να είναι περιττές και που μόνο γι' αυτούς που ερευνούν το βάθος δίνουν πληροφορίες σημαντικές για την πορεία των γεγονότων.

Ένα επόμενο στάδιο στο οποίο καλείται να αναπτύξει δραστηριότητα μετά την ανάλυση και την εμβάθυνση στις καταστάσεις αφορά την επιλογή της βέλτιστης στρατηγικής για την επίλυσή τους. Μέσα από την σωστή εκτίμηση των συνεπειών που ακολουθούν την κάθε πιθανή κίνηση που μπορεί να επιτευχθεί προς την λύση του προβλήματος ο manager καλείται να επιλέξει την βέλτιστη απόφαση. Αυτή, δηλαδή, που συνεπάγεται το μικρότερο κόστος και τους μικρότερους κινδύνους για την επιχείρηση και που δίνει τα μεγαλύτερα κέρδη.

2.3 Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΝΟΣ ΜΕΘΟΔΕΥΜΕΝΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΥΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσει ο μάνατζερ για να διεκπεραιώσει την όλη εργασία πάνω στην ανεύρεση των αιτίων του κάθε προβλήματος και τη λήψη της σωστής απόφασης για την επίλυσή του κρίνονται επίσης καθοριστικής σημασίας. Στη διπλωματική μας εργασία στοχεύουμε στην ανάλυση ενός τέτοιου μεθοδευμένου πλαισίου που θα δίνει την δυνατότητα στον manager μιας επιχειρήσεως να οργανώνει σωστά τα χαρακτηριστικά του κάθε προβλήματος και ύστερα χρησιμοποιώντας διαδικασίες επαγωγικής και παραγωγικής σκέψης να επιτυγχάνει τα βέλτιστα αποτελέσματα.

Το Μεθοδολογικό πλαίσιο του δίνει την δυνατότητα να επεξεργαστεί, να συλλέξει, να οργανώσει τις πληροφορίες που λαμβάνει από το εξωγενές και το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Ωστόσο στην φάση αυτή ο manager καλείται να επιλέξει ποια απ' όλα αυτά τα στοιχεία που έχει συγκεντρώσει ως συμπτώματα του προβλήματος είναι ικανά να του παρέχουν τις κατάλληλες πληροφορίες για την στοιχειοθέτηση του προβλήματος. Ποια είναι τα κύρια χαρακτηριστικά της εξεταζόμενης κατάστασης και ποιες οι αιτίες που τα προκάλεσαν; Οι ευθύνες ανήκουν σε παράγοντες της επιχείρησης και εάν ναι σε ποιους;

Όταν πλέον οι αιτίες έχουν βρεθεί και έχει γίνει μια ολοκληρωμένη και ουσιαστική σκιαγράφηση της όλης καταστάσεως, ένας καινούργιος κύκλος συλλογισμών ξεκινάει με βάση την επιλογή της κατάλληλης στρατηγικής που πρέπει να ακολουθηθεί για την επίλυση του προβλήματος. Η αναλυτική εξέταση των συνεπειών της κάθε εναλλακτικής λύσης μέσω του μεθοδευμένου πλαισίου δίνει τη δυνατότητα στον manager να προβλέπει. Ίσως να είναι τολμηρό σαν σκέψη, ωστόσο η ίδια η ουσία και η επιτυχία της επαγγελματικής πορείας του manager θα μπορούμε να συλλογιστούμε ότι κατά κύριο λόγο εστιάζεται στο

σημείο της σωστής πρόβλεψης. Η διεισδυτικότητα στις καταστάσεις και η ικανότητά του μέσα από τις παραμικρές λεπτομέρειες που η παρατηρητικότητα τον βοηθάει να συλλέξει και να επεξεργαστεί του δίνουν τη δυνατότητα να προειδεί τις συνέπειες της κάθε πιθανής επιλογής με πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια και έτσι τα ποσοστά επιτυχίας στο να επιλέξει την πιο κατάλληλη πορεία ανεβαίνουν αλματωδώς.

Οι διαδικασίες επαγωγικής και παραγωγικής σκέψης που χρησιμοποιούνται μέσω του μεθοδικού πλαισίου κρίνονται καθοριστικής σημασίας μιας και πετυχαίνουν να τον οδηγήσουν με ασφάλεια στην συλλογή έγκυρων ξεκάθαρων και αποσαφηνισμένων συμπερασμάτων.

3. ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΒΑΣΕΩΣ ΓΝΩΣΕΩΝ

Από νωρίς στο χώρο της Τεχνητής Νοημοσύνης ξεκίνησε η χρησιμοποίηση μοντέλων βασισμένων σε γνώση [Ramoni & Stefanelli 1992]. Παρόλο που αυτά τα μοντέλα που βασίζονται σε γνώσεις χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθόδους για την παρουσίαση και τον χειρισμό της γνώσης τα περισσότερα βασίζονται σε εμπειρικά δεδομένα που υπήρχαν πάνω στο πεδίο γνώσεως στο οποίο δούλευαν.

Η γνώμη ότι όλα αυτά τα συστήματα είχαν σοβαρούς περιορισμούς ξεκίνησε να διαμορφώνεται στις αρχές της δεκαετίας του 80. Επίσης κρίνονταν ως "εύθραυστα" επειδή αδυνατούσαν να χειριστούν και να επιτύχουν την επίλυση ενός προβλήματος όταν η γνώση που απαιτούσε το πρόβλημα αυτό ήταν έξω από τα δικά τους πεδία γνώσεως. Έτσι καθίσταντο ανέκδοτα να λύσουν καινούργια προβλήματα δηλαδή προβλήματα τα οποία δεν είχε προβλεφθεί ότι θα παρουσιάζονταν από τον μελετητή των μοντέλων που στηρίζονται σε γνώσεις ενώ κατασκεύαζε το σύστημα. Βασικές δυσκολίες λοιπόν υπήρχαν όσον αφορά την απόκτηση και διατήρηση των βάσεων γνώσεων επειδή τα συστήματα είχαν ανάγκη τόσο την ευριστική αντίληψη και τη δυνατότητα εμβάθυνσης ενός ειδικού στο πεδίο αυτό και όχι μόνο την γνώση πάνω στο πεδίο. Έτσι η απόκτηση γνώσεων θεωρήθηκε ως δυσχέρεια στην όλη μηχανική διαδικασία της γνώσεως επειδή σε αυτήν περιέχονται και υποθέσεις, όχι και τόσο σαφώς διατυπωμένες ή και άλλες υποθέσεις σιωπηρές, γεγονός που καθιστούσε δύσκολη την απόκτησή τους.

Αρκετοί μελετητές υποστηρίζουν ότι λύσεις γι' αυτά τα προβλήματα μπορούν να επιτευχθούν μέσω ενός κατάλληλου σχεδιασμού της εννοιολογικής κατασκευής πριν να ξεκινήσει οποιαδήποτε δραστηριότητα πάνω στην εφαρμογή. Αυτό το επίπεδο σχεδιασμού έχει ονομαστεί: επίπεδο γνώσεως και έχει ξεκάθαρα διαχωριστεί από το υπολογιστικό επίπεδο.

Το επίπεδο γνώσης επικεντρώνεται στις δομές και τα χαρακτηριστικά της γνώσης και είναι ανεξάρτητο στην εφαρμογή, ενώ το υπολογιστικό επίπεδο ασχολείται με μεθόδους και φορμαλισμούς που εκμεταλλευόμαστε για την εφαρμογή του συστήματος.

Στο επίπεδο γνώσεως έχουν προταθεί κατά την διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας αρκετές προσεγγίσεις προκειμένου να μας προμηθεύσουν με μια θεωρητική θεμελίωση του συστήματος που βασίζεται σε γνώσεις [B Chandrasekaran, 1983]. Τέτοιες προσεγγίσεις βασίζονται σε έννοιες της ευριστικής ταξινόμησης, σε έννοιες όπως: βαθύ ρηχό σύστημα, σε γενικές λειτουργίες, και σε μεθόδους επίλυσης προβλημάτων [W J Clansey, 1985; L Steels, 1984]. Συνήθως θεωρούνται ως παραδείγματα απαγωγής που οδηγούν σε λογικές επανακατασκευές των συστημάτων βάσεων γνώσεων γνώση [Ramoni & Stefanelli 1992]. Ωστόσο η διατύπωση τους δεν παρουσιάζει μόνο ένα θεωρητικό πρόβλημα αλλά και ένα βασικό βήμα στο σχεδιασμό των μοντέλων βάσεων γνώσεων.

Η ευριστική ταξινόμηση μας προμηθεύει με ένα θεωρητικό πλαίσιο για το μοντέλο βάσεων γνώσεων τονίζοντας τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες της ευριστικής λογικής που θα πρέπει ένα τέτοιο μοντέλο να αναπτύξει. Σαν ένα παράδειγμα απαγωγής η ευριστική ταξινόμηση επικεντρώνεται στην δομή λήψης συμπερασμάτων πάνω στην δεδομένη γνώση. Υπάρχουν αρκετά πλεονεκτήματα σε μια ανάλυση που επικεντρώνεται στις δομές συμπερασμάτων επειδή επιτρέπει τον προσδιορισμό βασικών στοιχείων των ευριστικών μονοπατιών φανερώνοντας χαρακτηριστικά τα οποία βρίσκονται πίσω από το πεδίο γνώσεως. Δείχνει έτσι ομοιότητες και διαφορές σε διάφορους τύπους προβλημάτων και πεδίων εφαρμογής.

Ένα άλλο παράδειγμα βασίζεται στη διχοτομία: βαθύ-ρηχό σύστημα και επικεντρώνεται στη θεωρητική δομή και τα περιεχόμενα του πεδίου γνώσεως αντί για τη δομή συμπερασμάτων [L Steels, 1984]. Ένα σύστημα λέγεται βαθύ όταν ο επιλυτής του

προβλήματος δουλεύει πάνω σε μια σαφή παρουσίαση της δομής και της συμπεριφοράς του συστήματος ενώ αυτός ο τύπος της γνώσεως παρουσιάζεται ως εξυπακουόμενος δηλαδή σιωπηρά σε ένα ρηχό σύστημα [J Mc Dermott, 1988]. Ακολουθώντας τις παρατηρήσεις του Davis αρκετοί μελετητές υποστήριξαν ότι το πεδίο της γνώσεως γίνεται περισσότερο σαφές και κατανοητό όταν η δομή λήψης συμπερασμάτων διαχωρίζεται όσο το δυνατόν περισσότερο από το πεδίο της γνώσεως. Έτσι για να γίνει εκμετάλλευση του πεδίου γνώσεως κατά ένα κατάλληλο τρόπο πρέπει να σχεδιαστεί ένας ανεξάρτητος τομέας δομής λήψης συμπερασμάτων.

Όπως ο Levesque ισχυρίστηκε ότι το να παρουσιάσει κανείς με σαφήνεια και ξεχωριστά το μοντέλο λήψης συμπερασμάτων και το πεδίο της γνώσεως, οδηγεί στην υπόθεση ότι υπάρχει ένας υπολογισμός σκέψης που μεταχειρίζεται τη γνώση ανεξάρτητα από τα περιεχόμενα του [H Levesque, 1986]. Έτσι ο ορισμός του μοντέλου λήψης συμπερασμάτων καταλήγει να αποτελεί μια επίσης θεμελιώδη εργασία και για την προσέγγιση βαθύ-ρηχού συστήματος.

Σε αυτή την εργασία παρουσιάζουμε ένα καινούργιο παράδειγμα απαγωγής ξεκινώντας από τον αρκετά γνωστό διαχωρισμό μεταξύ του επιπέδου γνώσεως και του υπολογιστικού πεδίου, και το οποίο προσπαθεί να εκμεταλλευθεί τη δομή λήψης συμπερασμάτων για να μας προμηθεύσει με ένα ενοποιημένο επίπεδο ανάλυσης του μοντέλου βάσεως γνώσεων. Η βασική ιδέα είναι να μας προμηθεύσει με ένα επιστημολογικό πλαίσιο ικανό να εντάσσει και να συγκροτεί σε ενιαίο σύνολο αυτές τις προσεγγίσεις των πεδίων γνώσεως. Έτσι αντικαταστήσαμε τον όρο: επίπεδο γνώσεως με τον όρο: επιστημολογικό επίπεδο.

3.1 ΤΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Ένα μοντέλο βάσεως γνώσεων περιέχει δύο βασικούς τύπους γνώσεως: Γνώση για το πεδίο και γνώση για τις διαδικασίες λήψης

συμπερασμάτων που απαιτούνται για την επίλυση του προβλήματος. Μια επιστημολογική ανάλυση επικεντρώνεται στα εννοιολογικά χαρακτηριστικά αυτών των υψηλού επιπέδου συστατικών του μοντέλου βάσεως γνώσεων, που σημαίνει στην τιθέμενη οντολογία και στο μοντέλο λήψης συμπερασμάτων. Το αποτέλεσμα του ότι περιλαμβάνονται αυτά τα δύο συστατικά στο επιστημολογικό επίπεδο διαγράφεται στο σχήμα 1.

Η οντολογία παρουσιάζει το εννοιολογικό μοντέλο των οντοτήτων και των σχέσεων που συνθέτουν το πεδίο γνώσεως ενώ το μοντέλο συμπερασμάτων είναι η εννοιολογική παρουσίαση της δομής συμπερασμάτων που χρησιμοποιείται για να εκτελέσει μια λειτουργία χειριζόμενη την οντολογία αυτήν. Απαγωγή παραγωγική διαδικασία και επαγωγή αποτελούν τα βασικά στοιχεία του μοντέλου συμπερασμάτων.

Το υπολογιστικό επίπεδο έχει διαχωριστεί σε 2 τμήματα: μεθόδους και φορμαλισμούς. Αυτό σκιαγραφεί ένα βασικό θέμα που έχει έντονα απασχολήσει πολλούς ερευνητές: το πώς δηλαδή διαφορετικοί τομείς γνώσεως, όπως λογική, μαθηματικά, τεχνητή νοημοσύνη, θεωρία αποφάσεων και πιθανοτήτων μπορούν να μας προμηθεύσουν κατάλληλους φορμαλισμούς για να κατασκευάσουμε ένα μοντέλο βάσεως γνώσεων ικανό να επιλύει διοικητικά προβλήματα.

<p>Επιστημολογικό Επίπεδο</p>	<p>ΟΝΤΟΛΟΓΙΑ Ολότητες και σχέσεις</p>	<p>ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ Επαγωγή Απαγωγή Παραγωγική Διαδικασία</p>
<p>Υπολογιστικό Επίπεδο</p>	<p>ΜΕΘΟΔΟΙ</p> <p>ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ</p> <p>ΚΑΝΟΝΕΣ</p> <p>ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</p> <p>ΦΟΡΜΑΛΙΣΜΟΙ</p> <p>ΚΑΤΗΓΟΡΗΜΑΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ</p>	<p>ΛΟΓΙΚΗ</p> <p>ΘΕΩΡΙΑ</p> <p>ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ</p> <p>ΣΥΝΟΡΑ</p> <p>ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ</p> <p>ΕΠΙΔΡΑΣΕΩΣ</p> <p>...</p> <p>ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ</p> <p>ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ</p>

ΣΧΗΜΑ 1

3.2 ΟΝΤΟΛΟΓΙΑ

Η σύγχρονη αναλυτική φιλοσοφία ορίζει την οντολογία ως τον εννοιολογικό ορισμό και το σύνολο των ολοτήτων και των σχέσεών τους όσον αφορά τον κόσμο ή τουλάχιστον στο όπως εμείς συλλαμβάνουμε τον κόσμο [J Mc Carthy, 1980]. Έχει επιτελέσει μια πιο πλατειά έρευνα από τον Strawson που ανέπτυξε τη γενική θεωρία [F Strawson, 1959]. Με άλλα λόγια η οντολογία αποτελεί το σύνολο των εννοιολογικών διατάξεων και συνδυασμών των κόσμων όπως τους συλλαμβάνουμε [P J Hayes, 1985]. Πολλοί ερευνητές τόνισαν τη σπουδαιότητα της οντολογίας στα διάφορα πεδία τεχνητής νοημοσύνης όπως ποιοτική ανάλυση, πολύπλευρη μη μονότονη λογική και στη θεωρία που βασίζεται στη γνώση [J Alexander, 1986; D B Lenat, 1989].

3.2.1 Οντότητες και σχέσεις μεταξύ τους.

Μια οντολογία μας επιτρέπει να συλλάβουμε μια ενοποιημένη αφαιρεμένη δομή, όπου τα πράγματα, οι καταστάσεις, οι ενέργειες, οι αιτίες και τα γεγονότα μπορούν να οριστούν, να αριθμηθούν και να παρουσιαστούν σαν γενικά μέρη του συνόλου. Αυτή η ιδιότητα ικανοποιεί τις απαιτήσεις μιας επιστημολογικής ανάλυσης ενός μοντέλου βάσεως γνώσεων και η οντολογία μπορεί να θεωρηθεί σαν το εννοιολογικό μοντέλο της εμπεριεχόμενης σε αυτό γνώσης.

Ο διαχωρισμός μεταξύ οντολογίας και μοντέλου συμπερασμάτων μας επιτρέπει να παρουσιάσουμε την οντολογία σε ένα μοντέλο βάσεως γνώσεων όπως είναι οργανωμένη στην γνώση και πάνω στο πεδίο της διοίκησης. Κατά τον McCarthy and Hans καλείται η ιδιότητα αυτή: "*επαρκής παρουσίαση*" [J Mc Carthy and P J Hayes, 1969]. Αυτή η επαρκής παρουσίαση μας επιτρέπει να παρουσιάζουμε πραγματικές θεωρίες από προβλήματα διοίκησης

όταν τις έχουμε διαθέσιμες ή τουλάχιστον να εκμεταλλευόμαστε εις βάθος τα χαρακτηριστικά της διαθέσιμης γνώσεως στον χώρο αυτό ώστε να μπορέσουμε να επιτύχουμε ικανοποιητικές εξηγήσεις και να απλοποιήσουμε τη διαδικασία της απόκτησης και διατήρησης της γνώσης πάνω στο χώρο αυτό.

Η ανάγκη για μια επαρκή εκμετάλλευση της γνώσης πάνω στη διοίκηση συχνά ωθεί τους ερευνητές των μοντέλων βάσεως γνώσεων να παρουσιάσουν τη γνώση του πεδίου σύμφωνα με τους εννοιολογικούς περιορισμούς που τίθενται από τις διαδικασίες συμπερασμάτων που εφαρμόζονται για να εκτελεστεί μια εργασία. Σε μια τέτοια περίπτωση η οντολογία λέγεται πως είναι συνταγμένη σε ένα τέτοιο μοντέλο συμπερασμάτων που σημαίνει πως έτσι γίνεται πραγματικά ουσιαστική.

3.2.2 Οντολογίες μοντέλων βάσεως γνώσεων

Αρκετές έρευνες απέδειξαν ότι υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι οργάνωσης της διοικητικής γνώσεως που σημαίνει πως υπάρχουν δύο βασικά είδη της πηγής οντολογίας: μια αιτιολογική και μια ταξινομημένη οντολογία [R A Miller, H E Pople, J D Myers, 1982]. Ενδιαφερόμαστε πάνω στην ανάλυση του πώς αυτές οι πηγές οντολογίας μπορεί να μεταφραστούν σε μια οντολογία του μοντέλου βάσεως γνώσεων. [H Simon, 1985]

3.2.3 Αιτιοκρατικές οντολογίες

Σύμφωνα με αρκετούς συγγραφείς μια αιτιολογική οντολογία είναι ο ορισματικός χαρακτήρας των βαθέων συστημάτων [H Simon, 1985]. Δυστυχώς τι ακριβώς αποτελεί η αιτιοκρατική γνώση και άρα και η αιτιοκρατική οντολογία ποτέ δεν έγινε σαφές. [B J Kuipers, 1987]

Η φιλοσοφική παράδοση ποτέ δεν συνέθεσε κανένα

κατανοητό και πλατιά αποδεκτό ορισμό της αιτιότητας και όπως ο Karp και ο Wilkis έθιξαν: όταν οι συγγραφείς της τεχνητής νοημοσύνης παρέχουν ελλιπείς ενδείξεις πάνω στο τι είναι αιτιότητα, είναι δύσκολο να δεχτούμε οποιονδήποτε ισχυρισμό για την έλλειψη του σε ορισμένα μοντέλα βάσεως γνώσεων [D Karp and Wilkins, 1989]. Ωστόσο αρκετά συστήματα έχουν αναπτυχθεί - για να παρουσιάσουν κάποια είδη της αιτιοκρατικής οντολογίας και θα προσπαθήσουμε να εξερευνήσουμε χαρακτηριστικά και ιδιότητες της αιτιοκρατικής οντολογίας αναλύοντας το πως παρουσιάζονται σε ένα μοντέλο βάσεως γνώσεων. [M Genesereth, 1984]

Υπάρχουν τουλάχιστον δύο εναλλακτικοί τρόποι παρουσιάσεως μιας αιτιοκρατικής οντολογίας. Αρχικά είχε παρουσιαστεί σαν ένα δίκτυο, όπου οι κόμβοι παρουσιάζουν καταστάσεις και γεγονότα που έχει και οι σύνδεσμοι είναι αιτιοκρατικές σχέσεις μεταξύ τους.

Αυτό το είδος της αιτιοκρατικής οντολογίας έχει χρησιμοποιηθεί σε κάποια μοντέλα βάσεως γνώσεων όπως CASNET & CADUCEYS. Η "ποιοτική" φύση αυτών των παρουσιάσεων φαίνεται να βρίσκονται πιο κοντά στον γενικό τρόπο σκέψης από τα συνηθισμένα ποσοτικά μοντέλα που μας δίνουν τα μαθηματικά [H E Pople, 1985]. Ωστόσο μια τέτοια προσέγγιση φαίνεται πιο αδύνατη στο να παρουσιάσει μια πραγματική θεωρία πάνω στη διοίκηση γιατί συσχετίζει κατάσταση προς κατάσταση και γεγονός προς γεγονός χωρίς να περιγράφει τη δομή και τους νόμους της συμπεριφοράς των βαθύτερων συστημάτων [H Simon, 1985].

Αυτή η αιτιολογική οντολογία δεν είναι ικανή να μας δώσει τόσο την περίφραξη της κανονικής συμπεριφοράς και την εξέλιξη από κανονική σε μη κανονική κάτω από την επίδραση ενός δεδομένου παράγοντα.

Ένας εναλλακτικός τρόπος παρουσίασης της αιτιοκρατικής οντολογίας θα έπρεπε να περιγράφει δομή και συμπεριφορά των βαθέων συστημάτων. Αυτή η προσέγγιση έχει πλατιά γίνει εκμεταλλεύσιμη για τη διάγνωση λαθών σε κυκλώματα και επινοήσεις πάνω σε αρκετούς τομείς και φαίνεται να είναι πιο κοντά στην τωρινή, πάνω στην τεχνητή νοημοσύνη, ερμηνεία της αιτιότητας παρά στην προσέγγιση: κατάσταση προς κατάσταση. Σε αυτήν την προσέγγιση η αιτιοκρατική σχέση συνδέει μεταβλητές παρά καταστάσεις. Αυτές οι μεταβλητές παρουσιάζουν χαρακτηριστικά του συστήματος που μοντελοποιούμε, και μια αιτιοκρατική σχέση παρουσιάζει το γεγονός ότι μια αλλαγή μιας μεταβλητής προκαλεί αλλαγή και σε άλλη μεταβλητή.

Περιγράφοντας τη δομή και τη συμπεριφορά του συστήματος αυτή η προσέγγιση θα μας επέτρεπε να παρουσιάσουμε πραγματικές θεωρίες διοίκησης όπως τίθενται στη φιλοσοφία της διοίκησης: κάποιο διοικητικό πρόβλημα μπορεί να ερμηνευτεί σαν το αποτέλεσμα κάποιων αρνητικών επιδράσεων που συμβαίνουν σε ορισμένες μεταβλητές του συστήματος. Ωστόσο σ' ένα πραγματικό επιχειρησιακό περιβάλλον οι manager συνήθως λείβονται μιας πλήρους περιγραφής της συνολικής δομής της καταστάσεως της επιχείρησης. Παρόλα αυτά εμφανίζονται ικανοί να φτάσουν σε λογικά συμπεράσματα με μοντέλα δομής και συμπεριφοράς του συστήματος εφόσον χρησιμοποιούν ποιοτικά μοντέλα. Αυτή η ποιοτική ανάλυση έχει εφαρμοστεί για τη μοντελοποίηση κάποιων συστημάτων.

Επιπλέον απ' την οντολογική πλευρά το ποιοτικό μόντελιγκ φαίνεται να είναι πιο επαρκές για να παρουσιάσει τις πραγματικές θεωρίες εφόσον πετυχαίνει τόσο τη συστηματικότητα του μοντέλου δομής και συμπεριφοράς όσο και την ποιοτική προσέγγιση της λογικής που δείχνεται από ένα manager.

3.2.4 Ταξονομικές οντολογίες

Δυστυχώς σε πολλά διοικητικά πεδία αυτά τα μοντέλα δομής και αυτοί οι νόμοι συμπεριφοράς είναι ακόμη άγνωστοι ή τουλάχιστον ελλιπείς. Σε μια τέτοια περίπτωση η πηγή οντολογίας οργανώνεται κατά ένα ταξονομικό τρόπο: οι οντότητες των διοικητικών προβλημάτων τίθενται ιεραρχικά και εμπειρικά οριζόμενες ως ομάδες των χαρακτηριστικών του προβλήματος. Η γνώση του βαθύτερου μηχανισμού δεν είναι διαθέσιμη. Αυτές οι οντολογίες παρουσιάζονται σαν πρωτότυπα παρά σαν συνθήκες μετάβασης από μια κατάσταση σε άλλη [E Rosch and C B Mervis, 1975]. Αυτό το είδος οντολογίας ονομάζεται ταξονομικό διότι η σχέση της ένταξης είναι η καθοριστική: μια έννοια (για παράδειγμα μια οντότητα: διοικητικό πρόβλημα) ορίζεται σαν μια ομάδα από χαρακτηριστικά (για παράδειγμα: η ομάδα που περιλαμβάνει τα κύρια χαρακτηριστικά του προβλήματος τοποθετείται πάνω από τις έννοιες στις οποίες υπάγεται (πχ. η ομάδα των χαρακτηριστικών που ορίζουν την οντότητα της παρούσας κατάστασης είναι υποσύνολο αυτών των ομάδων που ορίζουν τις οντότητες καταστάσεων στις οποίες υπάγεται) οντολογία [R A Miller, H E Pople, J D Myers, 1982]. Αυτός ο ορισμός μπορεί να υπάρξει με εξαιρέσεις και έτσι δικαιολογεί πολλή από τη δουλειά πάνω στην θεωρία κληρονομικότητας [H Simon, 1985].

Ας παρατηρήσουμε ότι αυτοί οι ορισμοί των εννοιών που εμπεριέχονται στις ταξονομικές οντολογίες είναι εμπειρικές και όχι πραγματικές κατασκευές παρόλο που στηρίζονται στον επιφανειακό σχεδιασμό των ομάδων χαρακτηριστικών σε οντότητες (πχ. το μοντέλο συμπερασμάτων δεν συντάσσεται σε αυτές).

Η παρουσία μιας ταξονομικής οντολογίας σε ένα σύστημα βάσεως γνώσης δεν οδηγεί αναγκαστικά στο να ορίσει ένα ρηχό

σύστημα. Εφόσον τα βαθιά συστήματα έχουν οριστεί ως το αποτέλεσμα του διαχωρισμού της οντολογίας από το μοντέλο συμπερασμάτων και της σαφούς παρουσίασης και των δύο, ένα βαθύ σύστημα μπορεί να σχηματιστεί ακόμη και με την εκμετάλλευση μιας ταξονομικής οντολογίας. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα του να αποφύγουμε να αποκλείσουμε τα βαθιά συμπεράσματα από ένα πλατύ τμήμα της διοίκησης όπου η γνώση για τη δομή και τη συμπεριφορά του δεν έχει ήδη γίνει διαθέσιμη. Από την άλλη πλευρά αυτά τα συστήματα βάσεως γνώσης προσπαθούν να εκμεταλλευτούν ένα είδος αιτιοκρατικής οντολογίας, όπως το CASNET, και μπορούν να θεωρηθούν ρηχά συστήματα επειδή η οντολογία τους και το μοντέλο συμπερασμάτων δεν είναι πλήρως διαχωρισμένα [H E Pople, 1985]. Έτσι κατά τη γνώμη μας μια αιτιοκρατική οντολογία δεν είναι ούτε αναγκαία ούτε επαρκής συνθήκη για την κατασκευή ενός βαθιού συστήματος.

Καμία από τις δύο αυτές οντολογικές πλευρές μπορεί να είναι μια πρωταρχικά *priori* επιλεγμένη επειδή τα συστήματα βάσεως γνώσης έχουν ν' ασχοληθούν με μια πλατειά κλίμακα από πεδία διοίκησης. Επιπλέον όπως ο Shaffer τόνισε αυτοί οι δύο τύποι οργάνωσης συνήθως συμπίπτουν στην πηγή οντολογίας των περισσότερων πεδίων διοίκησης και η εκφραστική δύναμη που οντολογικά θα πρέπει να μετρηθούν με βάση την ικανότητά τους να καθρεφτίσουν αυτήν τη σύμπτωση όσο το δυνατόν καλύτερα (το CADUCEUS για παράδειγμα, περιέχει αιτιοκρατικές και ταξονομικές οντολογίες· ίδια προσέγγιση ακολουθείται και από την "NEOANEMIA"). Αλλά μια οντολογία είναι μια αποθήκη. Είναι μια εννοιολογική δομή του βαθύτερου πεδίου γνώσης και μας προμηθεύει μόνο μια στατική δομή οντοτήτων και σχέσεων [G Lanzola, M Stefanelli, G Barosi and L Magnani 1990]. Έτσι δεν είναι ικανό από μόνο του να εκτελέσει καμία λειτουργία, να μας δώσει συμπεράσματα για τον κόσμο ή να πάρει κάποιες αποφάσεις.

3.3 ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Όπως έχουμε υπογραμμίσει παραπάνω υπάρχουν δύο βασικά είδη γνώσεως που εμπεριέχονται σε ένα σύστημα βάσεως γνώσεων: το ένα αφορά τον κόσμο και το άλλο αφορά τις διαδικασίες που έχουν τη δυνατότητα να χειριστούν τη δεδομένη γνώση πάνω στον κόσμο για την επίλυση προβλημάτων. Εφόσον η οντολογία μπορεί να θεωρηθεί ως το εννοιολογικό μοντέλο του πρώτου είδους γνώσεως ένα μοντέλο συμπερασμάτων μπορεί να θεωρηθεί σαν το εννοιολογικό μοντέλο του δεύτερου είδους.

3.3.1 Συμπέρασμα.

Ένα συμπέρασμα ορίζεται γενικά ως η διαδικασία εύρεσης σωστών ισχυρισμών που λέγονται συμπεράσματα από άλλους σωστούς ισχυρισμούς που λέγονται προτάσεις. Είναι συνήθως μια διαδικασία πολλών βημάτων επειδή συνήθως χρειάζεται να βρούμε ενδιάμεσα συμπεράσματα καθένα απ' αυτά τα βήματα πρέπει να επικυρωθεί από ένα τύπο συμπερασμάτων που παρουσιάζει μια γενική τάξη διαδικασιών παίρνοντας αυτές τις προτάσεις σαν εισαγόμενα και οδηγώντας σε συμπεράσματα. Οι τύποι συμπερασμάτων αποτελούν κατασκευαστικά κομμάτια του μοντέλου συμπερασμάτων.

3.3.2 Συμπερασματικοί τύποι:

Σύμφωνα με τον Peirce τρεις κύριοι συμπερασματικοί τύποι υπάρχουν και μπορούν να διαχωριστούν σε: παραγωγική διαδικασία, απαγωγή και επαγωγή [C S Peirce, 1931]. Έχουν οριστεί από τον Peirce σαν θεμελιώδεις χαρακτήρες της λογικής. Για το σκοπό μας αυτό οι τρεις τύποι συμπερασμάτων μπορούν να οριστούν ως ακολούθως:



3.3.3 Παραγωγική διαδικασία:

Παραγωγική διαδικασία είναι ο τύπος λήψης συμπερασμάτων που μας επιτρέπει να βρούμε μια κατάσταση όταν μας έχουν δοθεί κάποιοι γενικοί νόμοι ή γενικά κανόνες κατά την ορολογία του Peirce και κάποιες μοναδικές καταστάσεις που λέγονται αρχικές συνθήκες.

Γνωρίζοντας το γενικό νόμο ότι :

Η λάθος συμπεριφορά του προϊσταμένου απέναντι στο προσωπικό επιφέρει δυσαρέσκεια σε αυτό και τη μοναδική δήλωση: ο Γιάννης ως προϊστάμενος έχει λάθος συμπεριφορά μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο Γιάννης θα έχει προκαλέσει δυσαρέσκεια στο προσωπικό.

Ας σημειωθεί ότι αυτός ο τύπος της παραγωγικής διαδικασίας είναι ανεξάρτητος απ' την οντολογία την οποία επιλέγουμε. Ο Γενικός νόμος μπορεί να ειπωθεί σαν μια πρωταρχική ιδιότητα της λανθασμένης συμπεριφοράς του απέναντι στο προσωπικό ή ως μια αιτιοκρατική σχέση μεταξύ της καταστάσεως "ο προϊστάμενος έχει μια λανθασμένη συμπεριφορά απέναντι στο προσωπικό" και της καταστάσεως "απέναντι στο Γιάννη το προσωπικό παρουσιάζει δυσαρέσκεια". Ο Γενικός νόμος μπορεί να οριστεί ως "νόμος της συμπεριφοράς" και η συγκεκριμένη δήλωση σαν την αρχική συνθήκη του συστήματος υπό ανάλυση. Η ανεξαρτησία της οντολογίας είναι ένα κοινό χαρακτηριστικό για όλους τους τύπους λήψης συμπερασμάτων.

3.3.4 Απαγωγή

Απαγωγή είναι ο τύπος λήψης συμπερασμάτων που προσπαθεί να ορίσει τις αρχικές συνθήκες από τις οποίες η παραγωγική διαδικασία ξεκινά με δεδομένους τους γενικούς

νόμους και κάποιες μοναδικές δηλώσεις που λέγονται τελικές καταστάσεις [J Lukasiewicz, 1970]. Η απαγωγή κινείται προς τα πίσω κατά το μήκος μιας αλυσίδας παραγωγικών διαδικασιών συμπερασμάτων.

Δυστυχώς η απαγωγή είναι αβάσιμη επειδή περιέχει μια λογική πλάνη. Όσον αφορά τη διαβεβαίωση του συνεπαγόμενου λόγω της λογικής αβασιμότητας λέμε ότι η απαγωγή προσπαθεί να προσδιορίσει αρχικές συνθήκες και όχι να τις αποδείξει.

Στο προηγούμενο παράδειγμα ένας συμπερασματικός τύπος θα μπορούσε να συμπεράνει ότι ο Γιάννης πήρε μια λανθασμένη στάση απέναντι στο προσωπικό ξεκινώντας από τον γενικό νόμο: όλοι οι προϊστάμενοι που έχουν λανθασμένη συμπεριφορά απέναντι στο προσωπικό προκαλούν τη δυσαρέσκεια αυτού και από την μοναδική δήλωση "υπάρχει δυσαρέσκεια του προσωπικού απέναντι στον Γιάννη" αλλά τίποτα δεν μπορεί να μας σιγουρέψει εφόσον και άλλες αρχικές συνθήκες μπορούν να οδηγήσουν σε μια δυσαρέσκεια του προσωπικού όπως ή ένταξη νέων μέτρων τα οποία να μεν δυσαρέστησαν το προσωπικό ωστόσο κρίθηκαν απαραίτητα για την ομαλή εξέλιξη της επιχείρησης. Τα συμπεράσματα μιας απαγωγής καλούνται υποθέσεις.

3.3.5 Επαγωγή

Ο Peirce ξεχώρισε 3 είδη επαγωγής. Το κοινό χαρακτηριστικό όλων των ειδών της επαγωγής είναι η ικανότητα της σύνθεσης μοναδικών καταστάσεων: η επαγωγή είναι ικανή να συνθέσει μοναδικές καταστάσεις σε γενικούς νόμους: πχ. να συμπεράνουμε από το ότι ο Γιάννης έχει λανθασμένη συμπεριφορά απέναντι στο προσωπικό και από το ότι το προσωπικό παρουσιάζει δυσαρέσκεια απέναντι του τον γενικό νόμο που θέτει ότι "όλοι οι προϊστάμενοι που έχουν λανθασμένη συμπεριφορά απέναντι στο προσωπικό προκαλούν τη δυσαρέσκεια των υπαλλήλων της

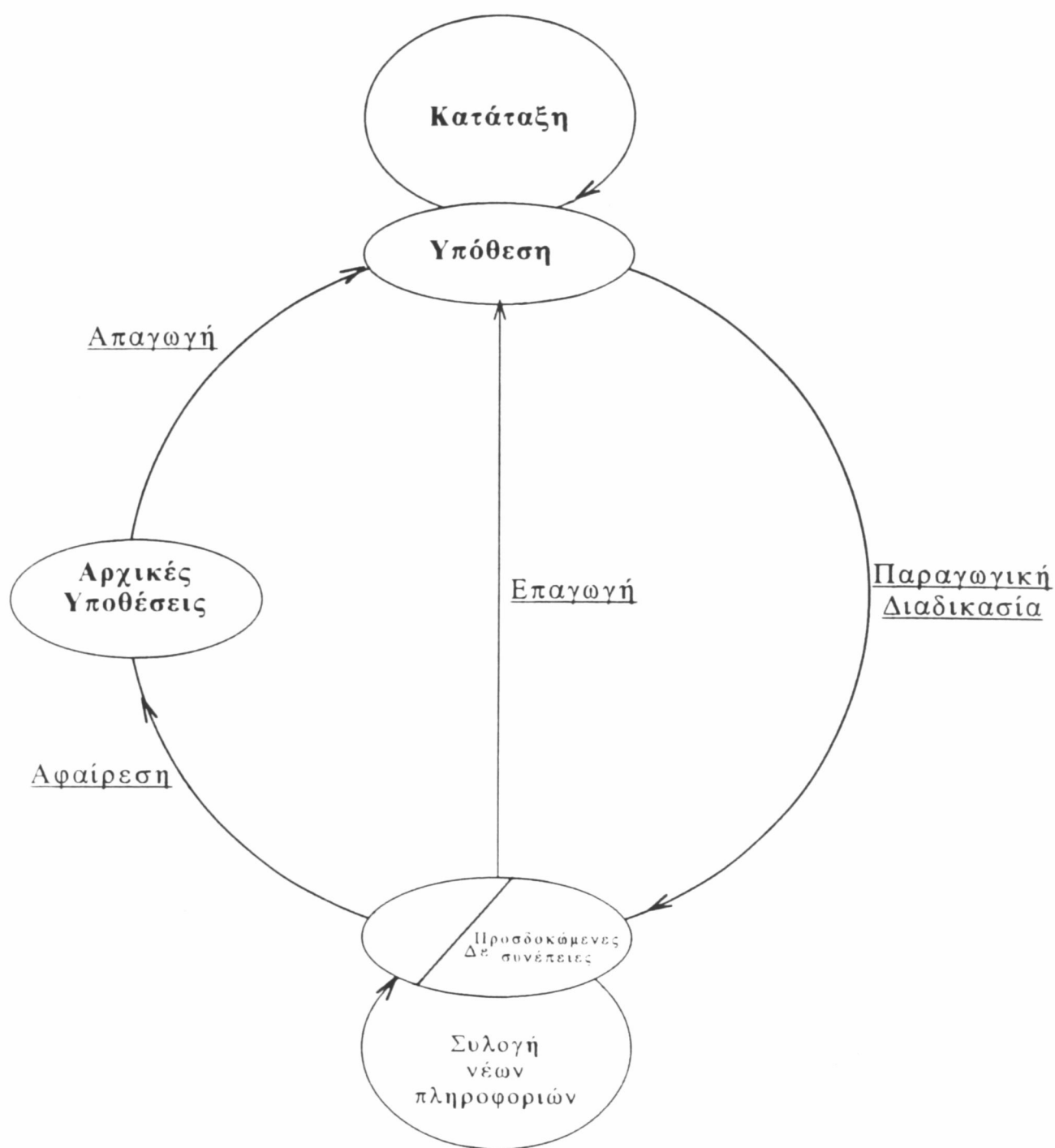
επιχείρησης" αλλά είναι επίσης ικανή να επιβεβαιώσει ή να παραποιήσει (πχ να επαληθεύσει) υποθέσεις πάνω στη βάση μοναδικών καταστάσεων που συμπεραίνονται από άλλες καταστάσεις.

Το μοντέλο λήψης συμπερασμάτων περιγράφει μια προφανή ακολουθία συμπερασματικών τύπων που εφαρμόζονται για την εκτέλεση μιας από τις προηγουμένως περιγραφόμενες λειτουργίες.

Εφόσον ενδιαφερόμαστε για την μοντελοποίηση πάνω στη λογική δεν ισχυριζόμαστε ότι αυτό το μοντέλο συμπερασμάτων αποδίδει την συμπεριφορά εξαγωγής συμπερασμάτων ενός ή περισσότερων ανθρώπων. Από τη μεριά της επιστημολογικής θεμελίωσης των μοντέλων βάσεως γνώσεων ένα μοντέλο λήψης συμπερασμάτων μπορεί να οριστεί σαν μια λογική αφαίρεσης που επιδρά πάνω σε μια οντολογία για να εκτελέσει μια συγκεκριμένη λειτουργία:

4. ΕΝΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΙΑ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΛΟΓΙΚΗ

Αυτό το κεφάλαιο περιγράφει ένα ενοποιημένο επιστημολογικό μοντέλο της διοικητικής λογικής. Αυτό το μοντέλο είναι ενοποιημένο με την έννοια ότι το ίδιο μοντέλο συμπεριφοράς, το οποίο θα ονομάσουμε μοντέλο επιλογής και ελέγχου μπορεί να εκτελέσει 3 γενικές λειτουργίες που περιέχονται στη λογική της διοίκησης. Κατά πρώτον θα περιγραφεί η γενική δομή του Μοντέλου επιλογής και ελέγχου και έπειτα θα παρουσιάσουμε πώς τα μοντέλα συμπεριφοράς που περιέχουν την αναγνώριση της αιτίας του προβλήματος, τον προγραμματισμό για την επίλυσή του και τον έλεγχο μπορούν να θεωρηθούν ως χαρακτηριστικά του Μοντέλου αυτού.

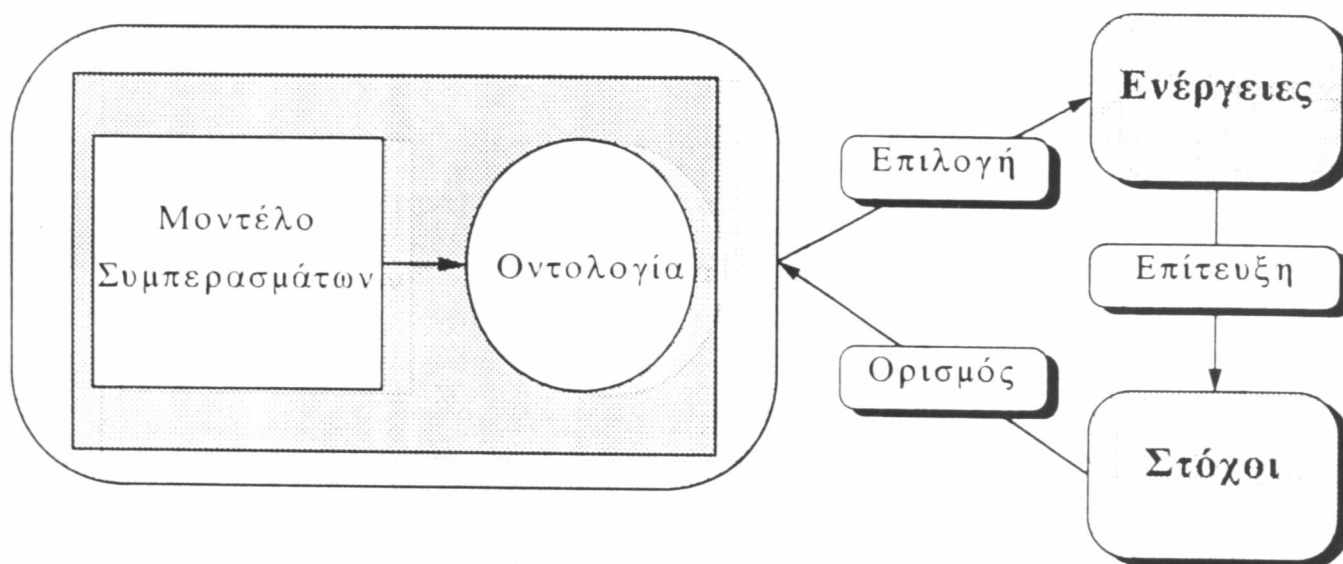


Σχήμα 2. Το Επιστημολογικό Μοντέλο

4.1 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Εξελίζεις στον τομέα της διοίκησης έχουν δείξει ότι οι ειδικοί στις διαδικασίες επίλυσης προβλημάτων συνήθως επιλέγουν ένα μικρό αριθμό από υποθέσεις και έπειτα αφιερώνουν αρκετό χρόνο στο να δοκιμάσουν και να βελτιώσουν τις υποθέσεις αυτές [C S Peirce, 1955]. Η λογική της διοίκησης θα μπορούσε να διαχωριστεί σε δύο διαφορετικές φάσεις:

α) αρχικές πληροφορίες χρησιμοποιούνται για την επιλογή προφανών υποθέσεων [φάση επιλογής υποθέσεων] και έπειτα αυτές οι υποθέσεις χρησιμοποιούνται ως αρχικές συνθήκες για την πρόβλεψη των προσδοκώμενων συνεπειών που θα πρέπει να ταιριάζουν με την κατάσταση του προβλήματος που έχει τεθεί ώστε να επιβεβαιώσουν ή να διαψεύδουν τις υποθέσεις από τις οποίες προήλθαν. [φάση δοκιμής των υποθέσεων]. Οι μελετητές συμφωνούν ως προς την χρησιμότητα της ανάλυσης του Πεδίου σε όρους του μοντέλου συμπερασμάτων που περιέχονται σε αυτό, όπως δείχνει το σχήμα 3.



Σχήμα 3. Επιστημολογική ανατομία του Συστήματος Βάσεως Γνώσεων

4.1.1 Αφαίρεση - Συνόψιση

Η διαδικασία επιλογής και ελέγχου υποθέσεων έχει επινοηθεί από ερευνητές της τεχνητής νοημοσύνης ξεκινώντας από τις πρωτοποριακές μελέτες του Groot πάνω στο σκάκι [A deGroot, 1978]. Μια βασική παρατήρηση που ήταν οι παίκτες στο σκάκι, πριν να παράγουν και να ελέγξουν τα οφέλη κάποιων πιθανών κινήσεων πάνω στην σκακιέρα επιχειρούν μια διαδικασία προκαταρκτικής αναγνώρισης ώστε να προσδιορίσουν περισσότερα συνοπτικά χαρακτηριστικά πάνω στην σκακιέρα. Αυτή η διαδικασία προκαθοριστικής αναγνώρισης είχε ήδη συλληφθεί από τον Shelz με τον όρο της έννοιας της πρόβλεψης θεματικού πεδίου [G Harman, 1986]. Στην επίλυση των διοικητικών προβλημάτων αυτή η φάση αντιστοιχίζεται σε μια προκαταρκτική διαδικασία συνοψίσεως χαρακτηριστικών των λύσεων απ' τα δεδομένα. Αυτές οι ερμηνείες γίνονται με σιγουριά: κατώφλι πίστεως και συνθήκες ικανές να επιλέγονται ώστε η συνόψιση να είναι ρητή και κατηγορηματική ως προς την παραγωγή χαρακτηριστικών του προβλήματος.

4.1.2 Απαγωγή

Ξεκινώντας απ' αυτά τα χαρακτηριστικά που προβάλλει η απαγωγή μας επιτρέπει να επιλέξουμε πιθανές υποθέσεις [R K Koedinger and J R Anderson, 1990]. Δύο είδη της απαγωγής μπορούν να διαχωριστούν σε αυτή τη φάση παραγωγής υποθέσεων [J Lukasiewicz, 1970]:

Μη επικεντρωμένη απαγωγή:

Αυτή χρησιμοποιείται στην αρχή της διαδικασίας όταν οι γενικές κατηγορίες υποθέσεων επιλέγονται για να περιοριστεί η κλίμακα των πιθανών λύσεων. Αναφερόμαστε σ' ένα τέτοιο αρχικό σήμα για το σχηματισμό του αρχικού πεδίου υποθέσεων.

Εστιασμένη επικεντρωμένη απαγωγή:

Αυτό συμβαίνει όταν οι υποθέσεις έχουν επιλεχθεί σε ένα σύνολο, σ' ένα γενικό πλαίσιο δηλαδή που έχει οριστεί από άλλες υποθέσεις. Ένα τέτοιο βήμα χαρακτηρίζεται είτε ως μια βελτίωση των αρχικών δεδομένων υποθέσεως, ή σαν ένα συμπλήρωμα της υποθέσεως.

Εφόσον οι υποθέσεις έχουν επιλεχθεί, πρέπει να τακτοποιηθούν ώστε να μπορεί να γίνει ταχύτερη η φάση του ελέγχου, ελέγχοντας πρώτα κάποιες υποθέσεις που έχουν προτιμηθεί. Όπως έχει ήδη προταθεί από τον Pierce διάφορα κριτήρια μπορούν να τεθούν υπόψιν για μια κατάταξη των υποθέσεων (κριτήρια προτιμήσεως). Στο διοικητικό πεδίο τέτοιου είδους κριτήρια θα μπορούν να είναι το κόστος, οι πιθανοί κίνδυνοι και άλλα. Αυτά τα κριτήρια δεν μας δίδουν έναν τρόπο για την επιλογή των υποθέσεων που θα μπορούσαν να θεωρηθούν λύσεις, αλλά μόνο έναν τρόπο για να προσδιορίσουμε τη σειρά με την οποία ελέγχονται.

4.1.3 Παραγωγική διαδικασία

Εφόσον έχουν συνοψιστεί και έχουν ταξινομηθεί οι υποθέσεις η φάση ελέγχου ξεκινάει να εξερευνά τις συνέπειες τους. Η παραγωγική διαδικασία μας επιτρέπει να παράγομε από κάθε υποψήφια υπόθεση ότι περιμένουμε ότι είναι αληθινό εάν αυτή η υπόθεση είναι αλήθεια. Αυτό το είδος της διαδικασίας λέγεται πρόβλεψη. Η παραγωγική διαδικασία σαν λογική συνέπεια είναι ο πιο συντηρητικός τρόπος πρόβλεψης. Εάν η υπόθεση α είναι αλήθεια σ' ένα συγκεκριμένο πεδίο τότε όλες οι λογικές συνέπειες της υπόθεσης α θα είναι αλήθεια στο πεδίο αυτό.

Αρκετές μελέτες έχουν ισχυριστεί ότι η κλασσική ερμηνεία της παραγωγικής διαδικασίας σαν λογική συνέπεια είναι πολύ

αδύνατη στο να επιτύχει να συλλάβει το σκοπό της πρόβλεψης. Στο χώρο της διοίκησης θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι η παραμικρή δραστηριοποίηση ή ανάπτυξη κάποιων πρωτοβουλιών στελεχών σε αρμοδιότητες έξω από τις δικές τους δικαιοδοσίες δεν μπορεί παρά να επιφέρει αρνητικά αποτελέσματα και να προκαλέσει δυσχέρειες στην όλη λειτουργία της επιχείρησης. Ωστόσο δεν θα μπορούσαμε να αποκλείσουμε περιπτώσεις όπου το άτομο που αναλαμβάνει έξω από τις αρμοδιότητές του πρωτοβουλίες να είναι αρκετά ικανό, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται οφέλη για την επιχείρηση μέσα από τις σωστά επιλεγμένες κινήσεις τους.

Έτσι ενώ η καταστρατήγηση του οργανογράμματος φυσιολογικά συνδέεται με συνέπειες καταστροφικές για την ομαλή πορεία της επιχείρησης παρουσιάζονται περιπτώσεις όπου ένα άτομο ικανό, δραστήριο, ευέλικτο, δυναμικό που βρίσκεται παραγκωνισμένο σε μια χαμηλή θέση μπορεί να επιτύχει αλματώδη άνοδο στην εξέλιξη της επιχείρησης μόλις αναλάβει πρωτοβουλία και ενεργό δράση έστω και αν αυτό του καταλογιστεί ως παραβίαση του οργανογράμματος.

Κατά συνέπεια η παραγωγική διαδικασία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μια μη μονοδρομική διαδικασία. Έτσι σε περιπτώσεις εισαγωγής καινούργιων πληροφοριών κρίνεται απαραίτητο να ξαναγίνει θεώρηση της όλης κατάστασης και να επανελεγχτούν τα συμπεράσματα τα οποία είχαν παραχθεί με βάση τις πρώτες γνώσεις και πληροφορίες σχετικά με την υπό εξέταση κατάσταση.

4.1.4 Επαγωγή

Όταν πλέον και οι προβλέψεις έχουν παραχθεί από τις υποθέσεις, θα πρέπει να ταιριάζουν ώστε να επιτευχθούν οι καλύτερες υποθέσεις. Η επαγωγή μπορεί να ταιριάζει μια

μοναδική δήλωση με μια άλλη μοναδική δήλωση και έτσι να ταιριάζει μια μοναδική δήλωση που προέρχεται σαν πρόβλεψη από μια υπόθεση με μια μοναδική δήλωση που περιγράφει ένα τμήμα της πραγματικής κατάστασης των υποθέσεων του προβλήματος.

Εφόσον οι υποθέσεις έχουν ταξινομηθεί στο ξεκίνημα της φάσης ελέγχου κάποιες υποθέσεις θα ελεγχθούν πριν από άλλες σύμφωνα με τα υιοθετημένα κριτήρια ταξινόμησης. Κατά τη διάρκεια της φάσης αυτής της επαγωγής, συλλέγονται οι υποθέσεις αυτές των οποίων οι προσδοκώμενες συνέπειες καταλήγουν να συμφωνούν με την κατάσταση των εν εξελίξει γεγονότων και απορρίπτονται αυτές οι οποίες αποτυγχάνουν στον έλεγχο αυτό. Με την επαγωγή κλείνει ο κύκλος συμπερασμάτων της διοικητικής λογικής.

4.1.5 Το υπολογιστικό επίπεδο

Το υπολογιστικό επίπεδο το βασικό πρόβλημα που παρουσιάζεται είναι η επιλογή μεθόδων και φορμαλισμών για την εφαρμογή ενός δεδομένου επιστημονικού μοντέλου.

Η τεχνητή νοημοσύνη, η θεωρία αποφάσεων, η θεωρία των πιθανοτήτων, τα μαθηματικά, η λογική μας εφοδιάζουν με ένα σύνολο από "εργαλεία" απαραίτητα για το σκοπό αυτό. Επίσης σημαντικοί για την παρουσίαση και την επεξεργασία της γνώσης κρίνονται και φορμαλισμοί όπως οι διαφορικές εξισώσεις, τα πλαίσια, οι κανόνες παραγωγής, η κατηγορηματική λογική και πολλοί άλλοι.

Στην πραγματικότητα το μοντέλο επιλογής και ελέγχου επιτρέπει στο μηχανικό παραγωγής και στον ειδικό σε συνεργασία να αναπτύξουν ένα σύστημα βασισμένο σε γνώσεις χρησιμοποιώντας μια γλώσσα στην οποία χρησιμοποιούνται κυρίως όροι επιστημολογικών οντοτήτων παρά όροι της βασικής

εφαρμογής. Προτάσεις αλλαγής του φορμαλισμού σε ένα γενικού σκοπού εργαλείο κρίνονται ως μη αποδοτικές εφόσον μια τέτοια ενέργεια, θα περιόριζε την εκφραστικότητα των χαρακτηριστικών και των στοιχείων του Μοντέλου επιλογής και ελέγχου τόσο σημαντικά ώστε αυτό το εργαλείο να μην είναι πλέον εφαρμόσιμο ή τουλάχιστον επιθυμητό.

5. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ

Στο δεύτερο τμήμα της διπλωματικής μας εργασίας αναφερόμαστε σ' ένα διαφορετικό χώρο, το χώρο των πιθανοτήτων, ο οποίος καθίσταται επίσης κρίσιμης σημασίας, εφόσον και μέσα απ' αυτόν μπορούμε να αντλήσουμε σημαντικά συμπεράσματα πάνω στον τρόπο σκέψης και μεθόδευσης για τη λήψη αποφάσεων.

Πολλές αποφάσεις στηρίζονται σε πιστεύω, σε γνώσεις που αφορούν την πιθανότητα αβέβαιων γεγονότων. Αυτά εκφράζονται είτε σε αριθμητικούς σχηματισμούς ως πιθανότητες ή ως υποκειμενικές πιθανότητες. Τι καθορίζει τις πεποιθήσεις αυτές; Πώς ο manager θα εκτιμήσει την πιθανότητα ενός αβέβαιου γεγονότος ή την τιμή μιας αβέβαιας, μιας ακαθόριστης ποσότητας;

Γιατί ο άνθρωπος αποτυγχάνει να προσεγγίσει το "τι μέλλει γενέσθαι" ακόμη και στα πιο απλά θέματα που τον απασχολούν; Ποιοι είναι οι παράγοντες οι οποίοι θα επηρεάσουν την εξέλιξη μιας καταστάσεως και γιατί ο άνθρωπος σε μεγάλο βαθμό αδυνατεί να τους εντοπίσει;

Μήπως έχει μάθει να λειτουργεί γρήγορα και επιπόλαια, δίχως να έχει συνειδητοποιήσει, τα οφέλη μιας βαθύτερης έρευνας, πάνω στις αιτίες που αλληλεπιδρούν, χαράζοντας έτσι την Α ή τη Β πορεία στα γεγονότα; Με ποιους συλλογισμούς, με ποιες παρατηρήσεις, με ποιες σκέψεις δύναται ο άνθρωπος παρακάμπτοντας τα εμπόδια, και ξεφεύγοντας τις παγίδες, να διεισδύσει στην εντόπιση των βασικών παραγόντων που επηρεάζουν την τροπή των πραγμάτων;

Ωστόσο, όσον αφορά το μέλλον της επιχείρησης και τα παραμικρά λάθη μπορεί να οδηγήσουν σε λανθασμένους χειρισμούς με ανεπανόρθωτες συνέπειες.

Έτσι, η ικανότητα του σύγχρονου manager έγκειται στην όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση της κάθε καταστάσεως και στη συλλογή σωστών εκτιμήσεων του κατά πόσον κάθε παράγοντας επιδρά στην υπό εξέταση κατάσταση.

Σ' αυτόν τον τομέα της εργασίας μας θα εξετάσουμε πώς οι άνθρωποι βασίζονται σε ένα περιορισμένο αριθμό ευριστικών κανόνων που μειώνει τις πολύπλοκες εργασίες για την εκτίμηση πιθανοτήτων, σε άλλες απλούστερες υπολογιστικές διαδικασίες. Γενικά τέτοιες ευριστικές αρχές και κανόνες θα μπορούσαν να θεωρηθούν αρκετά χρήσιμες, ωστόσο μερικές φορές οδηγούν σε σοβαρά και συστηματικά λάθη.

Για να γίνουμε περισσότερο κατανοητοί θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι η υποκειμενική εκτίμηση της πιθανότητας μοιάζει με την υποκειμενική εκτίμηση φυσικών ποσοτήτων όπως η απόσταση ή το μέγεθος. Αυτοί οι υπολογισμοί βασίζονται όλοι σε δεδομένα περιορισμένης εγκυρότητας, τα οποία επεξεργάζονται σύμφωνα με ευριστικούς κανόνες.

Για παράδειγμα η προφανής απόσταση στην οποία βρίσκεται ένα αντικείμενο κατά ένα μέρος καθορίζεται από την καθαρότητα με την οποία το βλέπουμε. Όσο περισσότερο φαίνεται με ακρίβεια, τόσο κοντύτερα φαίνεται να βρίσκεται. Αυτός ο κανόνας έχει κάποιο κύρος, κάποια εγκυρότητα, επειδή σε κάποια δεδομένη σκηνή τα πιο μακρινά αντικείμενα φαίνονται με μικρότερη ακρίβεια από τα πιο κοντινά. Ωστόσο το να βασιστούμε σε έναν τέτοιο κανόνα οδηγεί σε συστηματικά λάθη, πάνω στην εκτίμηση της αποστάσεως του αντικειμένου. Ειδικότερα οι αποστάσεις συχνά υπερεκτιμούνται όταν υπάρχει φτωχή ορατότητα, επειδή τα περιγράμματα των αντικειμένων είναι θαμπά. Από την άλλη οι αποστάσεις συχνά υποεκτιμούνται όταν η ορατότητα είναι καλή διότι τα αντικείμενα φαίνονται με μεγάλη ακρίβεια. Έτσι, το να στηριχτούμε στην καθαρότητα, σαν μια ένδειξη της αποστάσεως οδηγεί σε συχνά λάθη. Τέτοιου είδους

λάθη είναι κι αυτά που συναντώνται στον υπολογισμό της πιθανότητας με βάση τη διαίσθηση και στα οποία θ' αναφερθούμε εκτεταμένα στο τμήμα αυτό της εργασίας μας.

5.1 ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

5.1.1 Ανάλυση των Πιθανολογικών Περιπτώσεων

Στους φοιτητές δώθηκαν αρχικά δύο πιθανολογικά προβλήματα στα οποία προσπάθησαν να απαντήσουν με τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις και με το δικό τους τρόπο επεξεργασίας των δεδομένων και μεθόδευσης, προκειμένου να επιλέξουν μία από τις προτεινόμενες περιπτώσεις. Έπειτα έγινε η παρουσίαση των τύπων της συνδιαστικής ανάλυσης και του τύπου του Bayes από τον κ. Μουστάκη. Τέλος καλέστηκαν οι φοιτητές να δώσουν απαντήσεις σε δύο παρεμφερή με τα προηγούμενα πιθανολογικά προβλήματα, έχοντας ωστόσο αυτή τη φορά τα περιθώρια να κάνουν χρήση των τύπων που τους δώθηκαν.

Δόθηκαν αρχικά οι περιπτώσεις Δασκαλάκης και τρίγωνα 8. Με βάσεις τις γενικές γνώσεις που είχαν στους τομείς των μαθηματικών και των πιθανοτήτων, αλλά και στους δικούς τους εμπειρικούς τρόπους παρατήρησης και μεθόδευσης για την επίτευξη της λύσης προβλημάτων ή και τη λήψη της σωστότερης επιλογής, οι φοιτητές προσπάθησαν να εντοπίσουν τη σωστή απάντηση για κάθε υποερώτημα.

Στην περίπτωση Δασκαλάκης, μέσα από ένα δεδομένο σύνολο παιδιών των δύο οικογενειών Δασκαλάκη και Ζαφειροπούλου, αναζητείτο η πιθανότητα, εάν συναντούσαμε ένα από τα παιδιά και αυτό ήταν αγόρι, το παιδί αυτό να ανήκε στην οικογένεια Δασκαλάκη. Για κάθε υποπερίπτωση δινόταν ο αριθμός των αγοριών και των κοριτσιών της κάθε οικογένειας.

Μετά την ανάλυση και εξήγηση της μεθοδολογίας, για τη λύση τέτοιου είδους πιθανολογικών προβλημάτων από τον Καθηγητή κ. Μουστάκη και την πρόταση για τη χρησιμοποίηση του τύπου του Bayes για την επίτευξη έγκυρων αποτελεσμάτων, δόθηκε στους φοιτητές ένα παρεμφερές με την προηγούμενη περίπτωση πρόβλημα: το Τεστ. Στους φοιτητές δόθηκε ένα πρόβλημα κατά το οποίο ένας φοιτητής προσπαθούσε να λύσει ένα Τεστ με τέσσερις απαντήσεις για κάθε ερώτηση και με το δεδομένο ότι ήταν γνώστης του 80% των ερωτήσεων και ζητείτο να βρεθούν οι πιθανότητες: α) Να ήξερε την ερώτηση σε μια σωστή απάντηση που έδωσε και β) Να απαντούσε στην τύχη σε μια λάθος απάντηση που έδωσε.

Πίσω από τις δύο αυτές διαφορετικές περιπτώσεις υπήρχε ουσιαστικά ο ίδιος τρόπος σκέψης για την επεξεργασία και την εύρεση μιας σωστής απάντησης. Ωστόσο τη δεύτερη φορά οι φοιτητές ήταν εφοδιασμένοι με τα κατάλληλα "εργαλεία" για τη λύση του προβλήματος. Έτσι σε μεγάλο βαθμό παρατηρήθηκε ότι έγινε χρήση του τύπου του Bayes, γεγονός που έκανε αισθητή τη βελτίωση των αποτελεσμάτων συγκρίνοντας τις προ και μετά την ανάλυση της θεωρίας απαντήσεις τους.

Η αναγκαιότητα της χρήσης των πιθανολογικών τύπων φάνηκε και από τη βελτίωση που παρουσίασαν τα αποτελέσματα της περίπτωσης: Τρίγωνα 10 που δώθηκε μετά την περίπτωση: Τρίγωνα 8 που θα έπρεπε να επεξεργαστούν οι φοιτητές και να απαντήσουν δίχως να έχουν στη διάθεσή τους τους απαιτούμενους τύπους. Και στις δύο περιπτώσεις ζητείτο από τους φοιτητές ο αριθμός των τριγώνων, των τετραπλεύρων και των πενταπλεύρων που θα μπορούσαν να σχηματιστούν στην πρώτη περίπτωση με 8 σημεία και στη δεύτερη περίπτωση με 10 σημεία. Ωστόσο κάποιοι από τους φοιτητές αφέθηκαν στον παράγοντα "Τύχη" και αυτό τους έκανε να καταλήξουν σε λάθος συμπεράσματα ακόμα και μετά την ανάπτυξη της σχετικής θεωρίας.

Αναλυτικότερα ο τρόπος σκέψης και επιλογής των απαντήσεων των φοιτητών αναφέρονται κατά την παρουσίαση των ευριστικών μεθόδων.

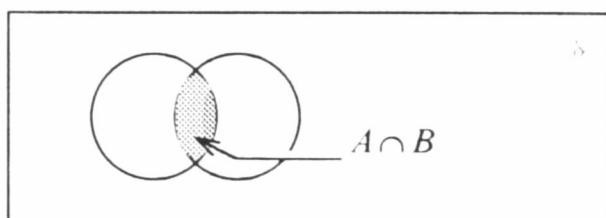
5.1.2 Η Θεωρία που Αναπτύχθηκε πάνω στον τομέα των πιθανοτήτων

Η θεωρία αυτή που αναπτύχθηκε από τον κ. Βασίλη Μουστάκη όσον αφορά το χώρο των πιθανοτήτων είναι η ακόλουθη:

5.1.3 Πιθανότητες υπό συνθήκη:

Θεωρούμε δύο γεγονότα A και B με $P(A) > 0$.

Έστω $P(B/A)$ η πιθανότητα να συμβεί το γεγονός B με την προϋπόθεση ότι έχει συμβεί το γεγονός A. Επειδή το γεγονός A έχει πραγματοποιηθεί γίνεται ένας νέος δειγματοχώρος ο οποίος φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί:



Η παρατήρηση αυτή μας οδηγεί στον ορισμό:

$$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \quad \text{ή} \quad P(A \cap B) = P(A) * P(B/A)$$

Συνεπώς η πιθανότητα να πραγματοποιηθούν και το γεγονός A και το γεγονός B ισούται με την πιθανότητα να συμβεί το A επί την πιθανότητα να συμβεί το B υπό την προϋπόθεση να έχει

συμβεί το A. Η $P(B/A)$ καλείται πιθανότητα υπό συνθήκη ή δεσμευμένη πιθανότητα του B δεδομένου του A.

5.1.4 Τύπος του Bayes

Έστω ότι η ένωση των ασυμβίβαστων γεγονότων $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ είναι ο δειγματοχώρος δ , όταν δηλαδή μπορούμε να πούμε ότι οπωσδήποτε ένα και μόνο από τα γεγονότα αυτά θα πραγματοποιηθεί. Εάν A είναι ένα οποιοδήποτε γεγονός, τότε ισχύει ο εξής τύπος:

$$\text{Τύπος του Bayes:} \quad P\left(\frac{A_k}{A}\right) = \frac{P(A_k) * P\left(\frac{A}{A_k}\right)}{\sum_{k=1}^n P(A_k) * P\left(\frac{A}{A_k}\right)}$$

5.1.5 Συνδυαστική ανάλυση

Το πλήθος των συνδιασμών r αντικειμένων από n αντικείμενα, ή όπως λέμε συνηθέστερα "n αντικείμενα από r" συμβολίζεται με nCr ή $\binom{n}{r}$

$$\binom{n}{r} = nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

που γράφεται και:
$$\binom{n}{r} = \frac{n(n-1)\dots(n-r+1)}{r!}$$

5.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΥΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Στη συνέχεια θα προχωρήσουμε περιγράφοντας τρεις από τις ευριστικές μεθόδους που όπως παρατηρήσαμε χρησιμοποιήθηκαν

από τους φοιτητές που έλαβαν μέρος στο πείραμα προκειμένου να εκτιμήσουν τις πιθανότητες και να καταλήξουν σε κάποια συμπεράσματα. Επίσης θ' αναφερθούμε στα λάθη στα οποία οδηγήθηκαν με την χρήση αυτών των ευριστικών μεθόδων. Τέλος θα αναπτύξουμε τις θεωρητικές και πρακτικές εφαρμογές τους με βάση τις παρατηρήσεις μας από το πείραμα.

5.2.1 Αντιπροσωπευτικότητα

Πολλές από τις ερωτήσεις στον τομέα των πιθανοτήτων που απασχολούν έντονα τους ερευνητές και με τις οποίες αρκετές φορές έρχεται αντιμέτωπος ένας manager ανήκουν σε μια από τις παρακάτω κατηγορίες και τύπους ερωτήσεων: ποια η πιθανότητα ότι το αντικείμενο A ανήκει στην κατηγορία B; Ποια η πιθανότητα ότι το γεγονός A προέρχεται από τη διαδικασία B; Ποια η πιθανότητα ότι η διαδικασία B θα παράγει το γεγονός A;

Για να απαντήσουν τέτοιες ερωτήσεις συνήθως οι άνθρωποι βασίζονται στην ευριστική της αντιπροσωπευτικότητας κατά την οποία οι πιθανότητες αξιολογούνται και υπολογίζονται, σύμφωνα με το βαθμό κατά τον οποίο η A είναι αντιπροσωπευτική της B, που σημαίνει με το κατά πόσον η A μοιάζει στη B. Από την άλλη εάν η A δεν είναι όμοια με τη B, η πιθανότητα ότι η A προέρχεται από τη B υπολογίζεται να είναι χαμηλή, μικρή.

Τέτοια προβλήματα που για την επίλυσή τους ακολουθήθηκε αυτή η ευριστική μέθοδος ήταν το πρόβλημα "Δασκαλάκης" και το πρόβλημα "τεστ". Στην πρώτη περίπτωση σαν τις δύο βασικές κατηγορίες θα μπορούσαμε να θέσουμε ως τις δύο οικογένειες Ζαφειροπούλου - Δασκαλάκη. Αυτό που μας ενδιέφερε να εκτιμήσουμε ήταν την πιθανότητα ένα παιδί αγόρι- (το αντικείμενο A) να ανήκει σε μια από τις κατηγορίες αυτές (κατηγορία B). Στην περίπτωση του τεστ οι 2 κατηγορίες αφορούν η 1η το σύνολο των γνωστών ερωτήσεων και η 2η το σύνολο των

άγνωστων ερωτήσεων και μια σωστή ερώτηση αντιστοιχεί στο αντικείμενο Α.

Στην απάντηση τέτοιων ερωτήσεων οι φοιτητές στηρίχτηκαν στην ευριστική μέθοδο της αντιπροσωπευτικότητας, σύμφωνα με την οποία οι πιθανότητες υπολογίζονται με βάση το βαθμό στον οποίο η Α είναι αντιπροσωπευτική της Β, δηλ. με βάση το βαθμό που η Α μοιάζει, ή δείχνει να προέρχεται από την Β. Στην περίπτωση Δασκαλάκη, το γεγονός ότι το παιδί είναι αγόρι οδηγεί τους φοιτητές να εστιάσουν την προσοχή τους στο κατά πόσο η οικογένεια Ζαφειρόπουλου στην οποία θέλουμε να δούμε εάν ανήκει είναι μια οικογένεια αγοριών.

Ένας από τους παράγοντες οι οποίοι δεν έχουν επιδράσει στη μέθοδο της αντιπροσωπευτικότητας ενώ θα έπρεπε να έχουν πολύ σημαντική επίδραση στην πιθανότητα είναι οι υπό συνθήκη πιθανότητες. Στην περίπτωση "Δασκαλάκη" σημαντικό ρόλο παίζουν τα ποσοστά των αγοριών και των δύο οικογενειών σε κάθε υποερώτημα, και έτσι θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη στον υπολογισμό της πιθανότητας. Οι υπό συνθήκη πιθανότητες σε μεγάλο βαθμό αγνοήθηκαν από τα παιδιά που ακολούθησαν τη μέθοδο της αντιπροσωπευτικότητας. Έτσι με το να αρκεστούν στο να κατατάξουν με μια γρήγορη ματιά τη μεγαλύτερη πιθανότητα να αντιστοιχεί στην οικογένεια με τα περισσότερα αγόρια εφόσον το αντικείμενο ήταν αγόρι δεν κατάφεραν να προσεγγίσουν την τιμή της πιθανότητας που τους ζητήθηκε.

Στην περίπτωση του "τεστ" λόγω του ότι η σχετική θεωρία με βάση τον υπολογισμό των πιθανοτήτων με τον νόμο του Bayes είχε προηγηθεί κατάφεραν να εκτιμήσουν σωστά τα αποτελέσματα κάνοντας χρήση του τύπου αυτού. Αντίθετα, όπως παρατηρήθηκε στην περίπτωση Δασκαλάκη, εφόσον δεν είχε προηγηθεί κανενός είδους καθοδήγηση, βάση κάποιων υποδείξεων, η ευριστική της αντιπροσωπευτικότητας βρήκε ευρεία εφαρμογή. Πολλοί από τους φοιτητές σε μεγάλο βαθμό επηρεάστηκαν από την γενική εικόνα

που τους παρουσιάστηκε σχετικά με την κατανομή κοριτσιών και αγοριών σε κάθε μία οικογένεια. Η πιθανότητα που αναζητούσαν ήταν η πιθανότητα το παιδί που συνάντησαν εφόσον ήταν αγόρι να ανήκε στην οικογένεια Ζαφειρόπουλου. Έτσι στις υποπεριπτώσεις που δόθηκαν παρατηρήθηκε ότι πολλοί φοιτητές κατά κύριο λόγο εκτίμησαν την πιθανότητα με βάση το γεγονός ότι και τα 2 παιδιά ήταν κορίτσια για την 2 υποερώτηση και με βάση το γεγονός ότι και τα 2 παιδιά ήταν αγόρια για τις 3 επόμενες υποερωτήσεις.

5.2.2 Η εσφαλμένη αντίληψη της τύχης

Η εσφαλμένη αντίληψη της τύχης αποτέλεσε ένα ακόμη σημείο στο οποίο σκόνταψαν πολλοί φοιτητές. Περιμένουμε πολλές φορές ότι μια σειρά από γεγονότα που παράγονται από μια τυχαία διαδικασία να παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά αυτής της διαδικασίας ακόμη κι όταν η σειρά αυτή είναι μικρή. Αν θεωρήσουμε το ρίξιμο ενός κέρματος ως κεφαλή ή γράμματα, για παράδειγμα, οι άνθρωποι θεωρούν την σειρά Κ-Γ-Κ-Γ-Γ-Κ να είναι πιο πιθανή από την σειρά Κ-Κ-Κ-Γ-Γ-Γ που δεν εμφανίζει συχνά και επίσης πιο πιθανή από την σειρά Κ-Κ-Κ-Κ-Γ-Κ η οποία δεν παρουσιάζει την τιμιότητα και την αμεροληψία του νομίσματος. Έτσι οι άνθρωποι θεωρούν ότι τα βασικά χαρακτηριστικά της διαδικασίας θα παρουσιαστούν όχι μόνο συνολικά σε ολόκληρη την σειρά αλλά και τοπικά σε κάθε ένα από τα μέρη της. Ωστόσο, μια τοπικά αντιπροσωπευτική σειρά, παρεκκλίνει συστηματικά από τις προσδοκίες της τύχης περιέχει πάρα πολλές μετατροπές και πολύ λίγες διαδοχές.

Η τύχη θεωρείται σαν μια αυτοδιορθούμενη διαδικασία στην οποία μια παρέκκλιση από τη μια κατεύθυνση επιφέρει μια παρέκκλιση στην αντίθετη κατεύθυνση ώστε να επανορθωθεί η ισορροπία. Στην πραγματικότητα οι παρεκκλίσεις δεν διορθώνονται όπως η διαδικασία της τύχης ξετυλίγεται, αλλά απλά αραιώνουν.

Στην περίπτωση με τα τρίγωνα παρατηρήθηκε να δημιουργείται μια τέτοιου είδους εσφαλμένη αντίληψη της τύχης από ένα μεγάλο αριθμό φοιτητών. Οι φοιτητές θα έπρεπε να απαντήσουν α) πόσα διαφορετικά τρίγωνα, β) πόσα διαφορετικά τετράπλευρα και γ) πόσα διαφορετικά πεντάπλευρα θα μπορούσαν να σχηματιστούν με τα οκτώ σημεία, υπήρχαν τρεις πιθανές επιλογές για κάθε υποπερίπτωση από τις οποίες και για τις τρεις υποπεριπτώσεις η δεύτερη ήταν η σωστή. Έτσι πολλοί φοιτητές φάνηκε να έχουν μπερδευτεί με το ότι η σωστή απάντηση έπεφτε και τις 3 φορές στην υποπερίπτωση β, γεγονός που τους έκανε έστω και "για να ξεπεράσουν τη μονοτονία του Β" ως σωστή επιλογή να επιλέξουν και κάποια διαφορετική.

5.2.3 Διαθεσιμότητα

Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες οι άνθρωποι αξιολογούν και εκτιμούν την συχνότητα μιας κατηγορίας και την πιθανότητα ενός γεγονότος με την ευκολία με την οποία αυτό το περιστατικό έρχεται στην μνήμη. Αυτή η κριτική ευριστική ονομάζεται διαθεσιμότητα.

Η Διαθεσιμότητα είναι ένας χρήσιμος τρόπος για την αξιολόγηση συχνότητας ή πιθανότητας επειδή τα γεγονότα μιας μεγάλης τάξης συνήθως επιτυγχάνονται καλύτερα και γρηγορότερα από γεγονότα λιγότερο συχνών τάξεων. Ωστόσο η διαθεσιμότητα επηρεάζεται και από παράγοντες άλλους από τη συχνότητα και την πιθανότητα. Κατά συνέπεια το να στηριχτούμε στη διαθεσιμότητα οδηγεί σε λάθη μερικά από τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω:

Στην προκειμένη περίπτωση έχουμε να εκτιμήσουμε την συχνότητα μιας κατηγορίας της οποίας τα στοιχεία δεν τοποθετούνται στην μνήμη αλλά μπορούν να παραχθούν σύμφωνα με ένα δεδομένο κανόνα. Σε τέτοιες περιπτώσεις τυπικά πλέον

παράγουμε μερικά στοιχεία και εκτιμούμε την συχνότητα και την πιθανότητα με βάση την ευκολία με την οποία τα σχετικά στοιχεία κάποιου να κατασκευαστούν.

Ωστόσο η ευκολία του να κατασκευάσουμε σημεία δεν αντανακλά πάντα στην πραγματική συχνότητα και έτσι αυτός ο τρόπος αξιολόγησης είναι δυνατόν να μας οδηγήσει σε λάθη.

Πολλοί φοιτητές χρησιμοποίησαν την ευριστική αυτή μέθοδο προκειμένου να υπολογίσουν τον αριθμό των τριγώνων που θα μπορούν να σχηματιστούν. Προσπάθησαν δηλαδή να φτάσουν σε κάποιο συμπέρασμα με βάση α) τον αριθμό των τριγώνων β) των τετραπλεύρων και γ) των πενταπλεύρων που μπορούσαν να σχηματιστούν με οκτώ σημεία.

Έτσι το γεγονός του ότι πολύ περισσότερες εναλλακτικές λύσεις υπάρχουν πάνω στον σχηματισμό τριγώνων απ' ότι τετράπλευρα και πολύ περισσότερα πεντάπλευρα τους έκανε να επιλέξουν μια την 1η υποπερίπτωση την γ' εκδοχή στην οποία αναλογεί ο μεγαλύτερος αριθμός τριγώνων (περισσότερα από 80) ενώ για τα τετράπλευρα και τα πεντάπλευρα των οποίων οι πιθανοί σχηματισμοί πιο δύσκολα μπορούν να έρθουν στο νου επέλεξαν την β εκδοχή. Υπολόγισανε δηλαδή για τα τετράπλευρα ότι θα μπορούσαν να είναι περισσότερα από 60 αλλά λιγότερα από 80 και για τα πεντάπλευρα ότι θα μπορούσαν να είναι περισσότερα από 50 αλλά λιγότερα από 70. Η σωστή απάντηση θα δινόταν εάν γινόταν χρήση της διωνυμικής κατανομής. Ωστόσο ο τρόπος που χρησιμοποιήθηκε για να απαντήσουν χωρίς υπολογισμούς ήταν όπως παρατηρήσαμε του να κατασκευάσουν γκρουπ από 3,4,5 σημεία αντίστοιχα και να εκτιμήσουν τον αριθμό τους με βάση την ευκολία με την οποία τους έρχονταν στο νου. Γκρουπ των λίγων σημείων όπως ήδη ειπώθηκε ήταν περισσότερο εφικτά από γκρουπ περισσότερων σημείων. Μπορεί κατά συνέπεια εύκολα να διαπιστωθεί ότι είναι εύκολη η κατασκευή ενός μεγάλου αριθμού τριγώνων όταν έχουμε 8 σημεία ενώ δυσκολεύει κατά πολύ όταν

πρόκειται για πεντάπλευρα.

Έτσι όταν η συχνότητα υπολογίζεται με βάση τη διαθεσιμότητα ή την φαντασία, τα μικρά γκρουπ φαίνεται να αριθμούν πολλοί περισσότερα από τα μεγαλύτερα γκρουπ, σε αντίθεση με τα συμπεράσματα που λαμβάνουμε όταν γίνει χρήση της κατάλληλης συνάρτησης της διωνυμικής συνάρτησης. Κατά συνέπεια πέφτουν σε βασικά λάθη εφόσον βλέπουμε πως η φαντασία, η ευκολία δηλαδή με την οποία ανασύρει κανείς κάποιες κατηγορίες αντικειμένων στο νου του δεν αντανakλούν στην πραγματική πιθανότητα να συμβούν.

Γ. Προσαρμογή. Σε πολλές περιπτώσεις οι άνθρωποι κάνουν εκτιμήσεις ξεκινώντας από μια αρχική τιμή η οποία προσαρμόζεται για να δώσει την τελική απάντηση. Η αρχική τιμή ή σημείο εκκίνησης, μπορεί να προταθεί από τον τύπο του προβλήματος ή μπορεί να είναι το αποτέλεσμα ενός μερικού υπολογισμού πάνω στο πρόβλημα. Ωστόσο και στις δύο περιπτώσεις, οι προσαρμογές θα μπορούσαν να θεωρηθούν ανεπαρκείς. Αυτό σημαίνει ότι διαφορετικά σημεία εκκίνησης θα δώσουν διαφορετικές εκτιμήσεις οι οποίες βασίζονται στις αρχικές τιμές. Το φαινόμενο αυτό ονομάζεται προσαρμογή.

Στο παράδειγμα με τα 8 σημεία ζητήθηκε από τους καθηγητές να εκτιμήσουν τον αριθμό των τριγώνων και τετραπλεύρων και των πενταπλεύρων που θα μπορούν να σχηματιστούν. Σαν αρχικές τιμές δόθηκαν αντίστοιχα οι τιμές 10, 20 και 40. Αυτό επηρέασε σημαντικά τους φοιτητές στο να επιλέξουν αριθμούς κοντά στα αρχικά σημεία. Έτσι στις 2 πρώτες περιπτώσεις που τα πρώτα νούμερα ήταν μικρά ένας μεγάλος αριθμός επέλεξε την αμέσως επόμενη επιλογή: του να είναι δηλαδή τα τρίγωνα περισσότερα από 50 ή 60 αλλά λιγότερα από 80. Απ' την άλλη στην περίπτωση των πενταπλεύρων όπου η αρχική τιμή που δόθηκε ήταν μεγάλη (40) σε συνδυασμό και με το ότι και το 70 σαν κάτω όριο φαινόταν εφικτό βλέπουμε από

πολλούς να προτιμάται η γ επιλογή όπου ο αριθμός των πενταπλεύρων υπολογίζεται να ξεπερνάει το 70.

Απ' την άλλη στην περίπτωση "Δασκαλάκης" παρατηρούμε ότι οι αρχικές τιμές δεν επηρεάζουν τόσο τους φοιτητές στις δύο πρώτες υποπεριπτώσεις όπου οι απαντήσεις βγαίνουν απλά και λογικά.

Αντίθετα στις δύο τελευταίες υποπεριπτώσεις βλέπουμε τους φοιτητές να επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από το σημείο 0.5 γύρω από το οποίο περιστρέφονται οι λύσεις της 3ης υποπεριπτώσεις είναι μικρότερες από το 0,65 που είναι το αντίστοιχο κεντρικό σημείο της 4ης υποπερίπτωσης. Έτσι αρκετοί επιλέγουν για την 3η υποπερίπτωση της ζητούμενη πιθανότητα να είναι η μεγαλύτερη του 0,5 και για την 4η μικρότερη του 0,65.

Μετά από την επεξεργασία των στοιχείων με έλεγχο F παρατηρούμε ότι υπάρχει βελτίωση στις απαντήσεις των φοιτητών μετά την παρουσίαση της θεωρίας, γεγονός που αποδεικνύει τη σκοπιμότητα της χρήσης τύπων και μεθοδολογιών προκειμένου να πετύχει κανείς έγκυρα αποτελέσματα στο χώρο των πιθανοτήτων. Επίσης διαφαίνεται ο τρόπος σκέψης των φοιτητών πριν να έχουν στα χέρια τους τη θεωρία, το ότι δηλαδή βασίστηκαν σε μεγάλο βαθμό σε ευριστικές διαδικασίες πέφτοντας έτσι στις παγίδες που τίθονταν μέσα από τέτοιου είδους τρόπους επεξεργασίας και αδυνατώντας να πτοσεγγίσουν τα σωστά αποτελέσματα. Ωστόσο το ότι πολλοί στηρίχτηκαν στην τύχη οδηγεί σε μεγάλο ποσοστό αποτυχιών ακόμη και μετά την παρουσίαση της θεωρίας.

6. ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

6.1 ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΕΚΠΕΡΑΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΔΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Για να ληφθούν τα συμπεράσματα αυτά πάνω στον τρόπο σκέψης και μεθόδευσης για τη λήψη αποφάσεων χρησιμοποιήσαμε στοιχεία από τις απαντήσεις φοιτητών του τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης και φοιτητών του τμήματος Μηχανικών Ορυκτών Πόρων. Αρχικά δόθηκαν στους φοιτητές οι περιπτώσεις Α και Γ, όσον αφορά τα διοικητικά και οι περιπτώσεις: τρίγωνα 8 και Δασκαλάκης όσον αφορά τα πιθανολογικά. Ακολούθησε η ενημέρωση των φοιτητών πάνω στο μεθοδολογικό μοντέλο, ο τρόπος χρήσης του και τα αποτελέσματα που θα μπορούσε να παρέχει και δόθηκε ο τύπος του Bayes εφόσον κρινόταν απαραίτητος για την επίλυση των πιθανολογικών θεμάτων. Σε μια τελευταία φάση οι φοιτητές καλέστηκαν να απαντήσουν τις περιπτώσεις Β, Δ, τρίγωνα 10 και τεστ που έμοιαζαν και αντίστοιχα με τις προηγούμενες τέσσερις. Αυτή τη φορά τ' αποτελέσματα που μας παρείχαν και τα οποία ελέγχθηκαν και εκτιμήθηκαν με βάση το F - τεστ, φάνηκαν αρκετά βελτιωμένα, γεγονός που επισφραγίζει τη χρησιμότητα του μεθοδολογικού πλαισίου στη λήψη αποφάσεων.

Σε πίνακες στο παράρτημα της παρούσας εργασίας παρουσιάζουμε τα στοιχεία του κάθε φοιτητή, πριν και μετά τη θεωρία, όπως και τους πίνακες ανάλυσης και διασποράς σχετικά με τα στοιχεία που λαμβάνουμε από τις απαντήσεις τους για κάθε περίπτωση.

Φυσικά, λόγω του ότι πολλοί φοιτητές απάντησαν επιπόλαια ή και δεν έδωσαν την απαιτούμενη σημασία στη χρήση του

μεθοδολογικού πλαισίου και του τύπου του Bayes, παρατηρούμε σε αρκετές περιπτώσεις να προσεγγίζουν περισσότερο τις σωστές απαντήσεις στα στοιχεία που έδωσαν πριν τη θεωρία. Αυτό όμως είναι φυσικό επακόλουθο εφόσον αγνοώντας το μονοπάτι που τους δόθηκε να ακολουθήσουν προκειμένου να φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα, επέλεξαν για μια ακόμη φορά χρήση δικών τους μεθοδολογιών όπως τους τύπους των ευριστικών μεθόδων που εξετάσαμε.

Η παρατήρηση αυτή - ως προς τις σωστότερες απαντήσεις στις προ της θεωρίας περιπτώσεις σε ένα μεσαίο ποσοστό οφείλεται στο ότι αρκετοί από τους φοιτητές αρκέστηκαν στο να επιλέξουν τυχαία τις απαντήσεις τους δίχως να προβούν στους απαραίτητους συλλογισμούς.

6.2 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΒΑΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

6.2.1 Πίνακες αναλύσεως διασποράς

Οι υπολογισμοί που απαιτούνται για τον έλεγχο f δίνονται περιληπτικά στον παρακάτω πίνακα που λέγεται πίνακας διασποράς.

Η στατιστική συνάρτηση $f = \hat{S}b^2 / \hat{S}w^2$, έχει κατανομή f με $(a-1)$ και $\alpha^*(b-1)$ βαθμούς ελευθερίας, όπου a : ο αριθμός των γραμμών και b ο αριθμός των στηλών.

Με \bar{x}_j συμβολίζουμε τη μέση τιμή των στοιχείων της j γραμμής:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{b} \sum_{\substack{k=1 \\ j=1,2,\dots,a}}^b x_{jk}$$

Η γενική μέση τιμή, δηλαδή η μέση τιμή όλων των στοιχείων του πίνακα δίνεται από τον τύπο

$$\bar{x}_{avg} = \frac{1}{2b} \sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b x_{jk}$$

Ορίζουμε την ολική μεταβολή U ως το άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων των στοιχείων από τη γενική μέση τιμή x_{avg} δηλαδή:

$$\text{ολική μεταβολή} = U = \sum_{jk} (x_{jk} - x_{avg})^2$$

Ως U_w καλούμε τη μεταβολή μέσα στα δείγματα, επειδή περιλαμβάνει τα τετράγωνα των αποκλίσεων από τις δειγματικές

μέσες τιμές \bar{x}_j όπου $x_j = \frac{1}{b} \sum_{k=1}^b x_{jk}$
 $j=1,2,\dots,a$

$$U_w = \sum_{jk} (x_{jk} - \bar{x}_j)^2$$

Ως U_b καλούμε τη μεταβολή μεταξύ των δειγμάτων επειδή περιλαμβάνει τα τετράγωνα των αποκλίσεων των δειγματικών μέσων τιμών \bar{x}_j από τη γενική μέση τιμή x_{avg} .

$$U_b = \sum_{j,k} (\bar{x}_j - x_{avg})^2 = b \sum_j (\bar{x}_j - x_{avg})^2$$

ισχύει ότι $U = U_w + U_b$

Διαιρώντας κάθε μεταβολή με το πλήθος των βαθμών ελευθερίας έχουμε την αντίστοιχη μέση μεταβολή.

Μεταβολή	Βαθμοί Ελευθερίας	Μέση Μεταβολή	F
μεταξύ δειγμάτων $U_b = \sum_j n_j (\bar{x}_j - x_{avg})^2$	a - 1	$\hat{S}_b^2 = \frac{u_b}{a-1}$	$\frac{\hat{S}_b^2}{\hat{S}_w^2}$ με a - 1 και n - a βαθ. ελευθ.
μέσα στα δείγματα $U_w = U - U_b$	n - a	$\hat{S}_w^2 = \frac{u_w}{n-a}$	
ολικά $U = U_w + U_b =$ $\sum_{j,k} (x_{jk} - x_{avg})^2$	n - 1		

$$U = \sum_{j,k} (x_{jk} - x_{avg})^2$$

$$U_b = \sum_j n_j (\bar{x}_j - x_{avg})^2$$

$$U_w = U - U_b$$

Για την επεξεργασία των δεδομένων στοιχείων που προέκυψαν από την έρευνα χρησιμοποιήθηκε το υπολογιστικό πακέτο Microsoft Excel 5.0 στο οποίο εφαρμόστηκε ο f έλεγχος.

6.2.2 Ένα παράδειγμα πάνω στον τρόπο επεξεργασίας των αποτελεσμάτων

Προχωρούμε στο να παρουσιάσουμε τον τρόπο επεξεργασίας

που ακολουθήθηκε για να λάβουμε τα αποτελέσματα στο πρώτο σύνολο απαντήσεων της περίπτωσης Β από ένα φοιτητή του τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης.

Ερωτήσεις	Περίπτωση Β						Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές			
	A	B	Γ	Δ	Ε	Στ		Διαφορές Μεταβολών			
1	1	3	3	3			2.500	X_{avg}	2.400	U_w	9.300
2	2	3	2	3	1		2.200	U	9.600	S_{2b}	0.150
3	3	3	3	1	2	3	2.500	U_b	0.300	S_3	0.715
										F	0.210

Αρχικά βρίσκουμε τις μέσες τιμές των στοιχείων των γραμμών κάνοντας χρήση του τύπου:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{b} \sum_{k=1}^b x_{jk}$$

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{1+3+3+3}{4} = 2.5 \\ \bar{x}_2 &= \frac{2+3+2+3+1}{5} = 2.2 \\ \bar{x}_3 &= \frac{3+3+3+1+2+3}{6} = 2.5 \end{aligned} \right\}$$

Η γενική μέση τιμή δίνεται από τον τύπο:

$$\bar{x}_{avg} = \frac{1}{2b} \sum_{j=1}^a \sum_{k=1}^b x_{jk} \Rightarrow \bar{x}_{avg} = \frac{1+3+3+3+2+3+2+3+1+3+3+3+1+2+3}{15} = 2.4$$

Η ολική μεταβολή δίνεται από τον τύπο:

$$U = \sum_{j,k} (x_{jk} - x_{avg})^2 = (1-2.4)^2 + (3-2.4)^2 + \dots + (3-2.4)^2 = 9.6$$

Έπειτα υπολογίζουμε τη μεταβολή μεταξύ των δειγμάτων U_b :

$$U_b = \sum_j n_j (\bar{x}_j - x_{avg})^2 = 4 * (2.5 - 2.4)^2 + 5 * (2.2 - 2.4)^2 + 6 * (2.5 - 2.4)^2 = 0.3$$

Στη συνέχεια η μεταβολή μέσα στα δείγματα U_w υπολογίζεται ως εξής:

$$U_w = U - U_b = 9.6 - 0.3 = 9.3$$

Οι μέσες μεταβολές θα είναι:

$$S_b^2 = 0.3 / 4 = 0.15$$

$$S_w^2 = 9.3 / 13 = 0.71$$

$$\text{Οπότε } F = S_b^2 / S_w^2 = 0.210$$

6.2.3 Τα σωστά αποτελέσματα

Τα σωστά αποτελέσματα στα προβλήματα στα οποία οι φοιτητές καλέστηκαν να απαντήσουν είναι τα εξής:

- **Διοικητικά**

Περίπτωση Α

	α	β	γ	δ	ε	στ
1	2	1	1	2		
2	1	2	3	3	2	
3	1	2	3	3	3	3

Περίπτωση Β

	α	β	γ	δ	ε	στ
1	1	2	2	1		
2	1	2	2	3	3	
3	2	3	3	3	1	3

Περίπτωση Γ

	α	β	γ	δ	ε	στ	ζ
1	2	2	1	1	1	3	1
2	2	1	1	3	1		
3	1	3	3	3	1		

Περίπτωση Δ

	α	β	γ	δ	ε	στ
1	2	1	1	1	1	2
2	2	1	1	3		
3	1	3	2	1	3	3

• Πιθανολογικά

Τεστ

	α	β	γ	δ
1	3	1	3	3
2	3	3	3	1

Δασκαλάκης

	α	β	γ	δ	ε
1	1	3	3	3	3
2	3	3	3	3	1
3	3	3	3	1	3
4	3	3	3	1	3

Τρίγωνα 8

	α	β	γ
1	3	1	3
2	3	1	3
3	3	1	3

Τρίγωνα 10

	α	β	γ
1	3	1	3
2	3	1	3
3	3	1	3

Έτσι με την παρουσίαση των στοιχείων με βάση τον F έλεγχο εξετάσαμε το κατά πόσο οι απαντήσεις στις περιπτώσεις Α, Γ, Δασκαλάκης και Τρίγωνα 8 που δώθηκαν πριν τη θεωρία ή οι απαντήσεις στις περιπτώσεις Β, Δ, Τεστ και Τρίγωνα 10 που δώθηκαν μετά προσεγγίζουν περισσότερο τα σωστά αποτελέσματα.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πρώτο μέρος της εργασίας μας εστιάσαμε την έρευνά μας πάνω στο κατά πόσο υπάρχει η δυνατότητα της εφαρμογής του επιστημολογικού μοντέλου στο χώρο της διοίκησης. Το επιστημολογικό μοντέλο όπως έχει ήδη αναφερθεί θα μπορούσε να θεωρηθεί ως το μεθοδευμένο μοντέλο στο οποίο περιέχονται δύο βάσεις γνώσεων: *η οντολογία και το μοντέλο συμπερασμάτων*.

Η οντολογία παρουσιάζει το εννοιολογικό μοντέλο των οντοτήτων και των σχέσεων που συνθέτουν το πεδίο της γνώσης ενώ το μοντέλο συμπερασμάτων αποτελεί την εννοιολογική παρουσίαση της δομής των συμπερασμάτων για την εκτέλεση μιας λειτουργίας μέσω της χρησιμοποίησης της οντολογίας αυτής. Η λογική της επίλυσης ενός διοικητικού προβλήματος μπορεί να αναλυθεί σε δύο διαφορετικές φάσεις:

Πρώτον: αρχική πληροφορία χρησιμοποιείται για να παράγει (απαγωγή) προφανής υποθέσεις (φάση επιλογής υποθέσεων), έπειτα οι υποθέσεις αυτές χρησιμοποιούνται ως αρχικές συνθήκες για να προβλέψουν (παραγωγική διαδικασία) τις προσδοκώμενες συνέπειες, έπειτα οι προσδοκώμενες συνέπειες αντιστοιχίζονται στην πραγματική κατάσταση για να επιβεβαιώσουν ή να διαψεύσουν (επαγωγή) τις υποθέσεις από τις οποίες προέρχονται (φάση ελέγχου των υποθέσεων).

Το πείραμα που διεξάχθηκε, σύμφωνα με το οποίο οι φοιτητές καλέστηκαν να δώσουν τρόπους λύσης σε παρεμφερή διοικητικά προβλήματα τόσο πριν όσο και μετά της παρουσίαση του επιστημολογικού μοντέλου μας οδήγησε σε θετικά συμπεράσματα όσον αφορά τη χρήση του επιστημολογικού μοντέλου. Έτσι οι φοιτητές που εφάρμοσαν το επιστημολογικό μοντέλο για την επιλογή της βέλτιστης στρατηγικής πέτυχαν βελτιωμένα αποτελέσματα σε σχέση με τις προηγούμενες

προσπάθειές τους να προβούν σε αποφάσεις στο χώρο της διοίκησης απλά με βάση κάποια εμπειρικά δεδομένα και τους δικούς τους μη μεθοδευμένους και αποτελεσματικούς τρόπους σκέψης.

Στο δεύτερο τμήμα της εργασίας μας αναφερθήκαμε στο χώρο των πιθανοτήτων. Εξετάσαμε τον τρόπο σκέψης των φοιτητών σε προβλήματα πιθανολογικής φύσεως και διαπιστώσαμε ότι πολλές φορές παγιδεύονται κάνοντας χρήση ευριστικών μεθόδων όπως είναι η μέθοδος της αντιπροσωπευτικότητας, της διαθεσιμότητας και της προσαρμογής, κάνοντας δηλαδή εκτιμήσεις ως προς την πιθανότητα να συμβεί ένα γεγονός με βάση το πόσο μοιάζει με άλλα γεγονότα, είτε με το πόσο εύκολα έρχεται στη μνήμη, είτε με το ποια είναι η αρχική τιμή που δίνεται ως πιθανή λύση. Έτσι σημαντικές διαφορές εμφανίζονται στα αποτελέσματα προβλημάτων πιθανολογικών που δώθηκαν προς λύση στους φοιτητές. Οι φοιτητές εφαρμόζοντας κάποιες από τις ευριστικές μεθόδους με τα αποτελέσματα από παρεμφερή πιθανολογικά προβλήματα στα οποία τους έγιναν γνωστοί κάποιοι πιθανολογικοί τύποι, τους οποίους και εφάρμοσαν.

Ο manager κινείται σε ένα χώρο αβεβαιότητας στον οποίο καλείται να μετατρέψει όλα αυτά που φαίνονται ρευστά και αόριστα σε συγκεκριμένα και ακριβή στοιχεία που θα τον βοηθήσουν να επεξεργαστεί όσο το δυνατόν αποδοτικότερα τα προβλήματα που διαφαίνονται στο χώρο της επιχείρησης. Καλείται να συγκεκριμενοποιήσει τις αβέβαιες υποθέσεις για να προειδεί τις συνέπειες κάθε πιθανής επόμενης κίνησης. Κατά συνέπεια οι πιθανολογικοί κανόνες είναι απαραίτητα εργαλεία για την ευχερή και την αποτελεσματική κίνησή του στο χώρο των πιθανοτήτων. Τέλος το επιστημολογικό μοντέλο και με βάση την επεξεργασία των αποτελεσμάτων του πειράματος που διεξάχθηκε για το κατά πόσον αποδεικνύεται χρήσιμο ή όχι στο χώρο της διοίκησης αποδεικνύεται σε τελική ανάλυση ένα απαραίτητο

εφόδιο για τον επιτυχημένο manager. Με τη χρήση του επιστημονολογικού μοντέλου ο manager επιτυγχάνει να προβλέψει τις καταστάσεις και να μετρήσει τα ενδεχόμενα κέρδη ή το κόστος της κάθε εναλλακτικής πιθανής απόφασης. Έτσι με σιγουριά μπορεί να προβεί στην επιλογή της βέλτιστης λύσης για την επίλυση του προβλήματος. Αυτήν δηλαδή που θα του παρέχει το υψηλότερο κέρδος και το χαμηλότερο κόστος, όχι μόνο όσον αφορά τον οικονομικό τομέα, αλλά και τις σχέσεις προϊσταμένων και προσωπικού και γενικότερα όλους τους χώρους που είτε επηρεάζουν είτε επηρεάζονται από την πορεία της επιχείρησης.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

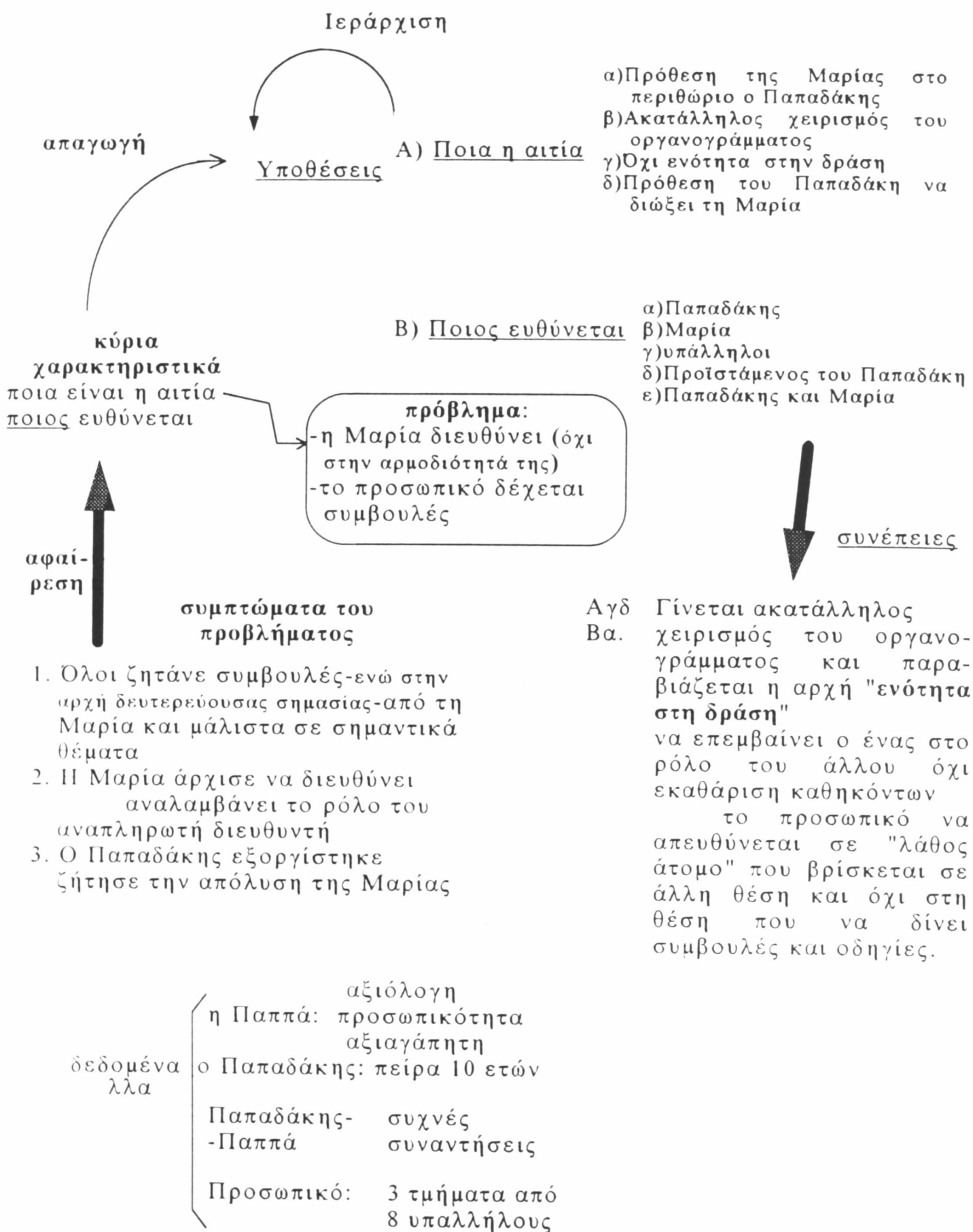
ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Α

Ο Νίκος Παπαδάκης είναι ο προϊστάμενος της διεύθυνσης τεχνικών εκδόσεων μιας μεγάλης βιομηχανίας. Τα τελευταία 10 χρόνια δουλεύει συνεχώς για τη βιομηχανία αυτή. Ξεκίνησε σαν απλός υπάλληλος και ανελισσόμενος κατέλαβε τη θέση του προϊσταμένου της διεύθυνσης τεχνικών εκδόσεων.

Στην ίδια διεύθυνση δουλεύει και η Μαρία Παππά σαν αναλύτρια συστημάτων. Πρόκειται για μια επιτελική θέση που δημιουργήθηκε τώρα τελευταία και η οποία υπάγεται απ' ευθείας στον Παπαδάκη. Σαν επιτελικό στέλεχος η Παππά είναι υπεύθυνη για τη βελτίωση αλλά και την ανάπτυξη των συστημάτων διανομής των εκδόσεων. Το περιεχόμενο της δουλειάς είναι τέτοιο που απαιτεί να έχει συχνές συναντήσεις με τον Παπαδάκη κάθε εβδομάδα. Η Παππά είναι μια αξιόλογη προσωπικότητα και ιδιαίτερα αξιαγάπητη στο προσωπικό της διεύθυνσης.

Η διεύθυνση τεχνικών εκδόσεων χωρίζεται σε 3 τμήματα. Το κάθε τμήμα έχει περίπου 8 υπαλλήλους, τα 3 τμήματα καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του ορόφου, στο κέντρο του οποίου βρίσκεται το γραφείο της Μαρίας. Εδώ και αρκετό καιρό όλο και περισσότεροι υπάλληλοι της διεύθυνσης άρχισαν να ζητάνε συμβουλές από τη Μαρία. Ενώ αρχικά οι συμβουλές της Μαρίας περιορίζονταν σε θέματα δευτερεύουσας σημασίας η κατάσταση εξελίχτηκε διαφορετικά και η Μαρία άρχισε ουσιαστικά να διευθύνει το έργο του προσωπικού αναλαμβάνοντας έτσι το ρόλο του αναπληρωτή διευθυντή. Μόλις ο Παπαδάκης αντιλήφθηκε την εξέλιξη της κατάστασης εξοργίστηκε και εισηγήθηκε στον Προϊστάμενό του να απολύσει τη Μαρία αμέσως και να καταργήσει τη θέση της.



ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ Α

1. Ποιο κατά τη γνώμη σας είναι το πρόβλημα στην περίπτωση αυτή;

- α. Ανικανότητα στην εκτέλεση των καθηκόντων από τον Παπαδάκη
- β. Πρόθεση από την πλευρά της Μαρίας να βάλει στο περιθώριο τον Παπαδάκη
- γ. Ακατάλληλος χειρισμός του οργανογράμματος τόσο από τον Παπαδάκη όσο και από την Μαρία
- δ. Καταστρατήγηση της αρχής "ενότητα στη δράση" στη διεύθυνση Τεχνικών Εκδόσεων. Αν ναι από ποιον ή ποιους; _____
- ε. Πρόθεση του Παπαδάκη να διώξει την Μαρία από τη διεύθυνση Τεχνικών Εκδόσεων

2. Ποιος κατά τη γνώμη σας ευθύνεται περισσότερο για το πρόβλημα που έχει δημιουργηθεί;

- α. Ο Παπαδάκης
- β. Η Μαρία
- γ. Οι υπάλληλοι της διεύθυνσης Τεχνικών Εκδόσεων
- δ. Εσείς, σαν Προϊστάμενος του Παπαδάκη
- β. Ο Παπαδάκης και η Μαρία μαζί

3. Είστε ο Προϊστάμενος του Παπαδάκη. Τι θα αποφασίσετε;

- α. Να προτείνετε στον Παπαδάκη ότι πρέπει να κάνει σωστά τη δουλειά του και να επαναφέρει την Μαρία στα καθήκοντά της
- β. Να προτείνετε στον Παπαδάκη να επανεξετάσει την απόφασή του, σχετικά με την απομάκρυνση της Μαρίας
- γ. Να προτείνετε στον Παπαδάκη να αναθέσει διαφορετικά καθήκοντα στην Μαρία
- δ. Να προτείνετε στον Παπαδάκη να προχωρήσει στην αναδιοργάνωση της διεύθυνσης Τεχνικών Εκδόσεων
- ε. Ν' ακολουθήσετε την εισήγηση του Παπαδάκη
- στ. Ν' απολύσετε τον Παπαδάκη και να διορίσετε στη θέση του τη Μαρία

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Β

Το τμήμα πωλήσεων μιας μεγάλης σοκολατοποιίας αποτελείται από 5 τμήματα, καθένα από τα οποία έχει 5 υπαλλήλους. Στην άκρη του ορόφου όπου στεγάζονται τα τμήματα αυτά, βρίσκεται το γραφείο του Μάρκου Ζαχαρίου, διπλωματούχου Μηχανικού Παραγωγής και Διοίκησης που πρόσφατα προσλήφθηκε σαν επιτελικό στέλεχος από την Προϊσταμένη του τμήματος Πωλήσεων Δήμητρα Μακρή.

Η δυναμικότητα του Μάρκου και οι εύστοχες και αποδοτικές απαντήσεις που δίνει σε προβλήματα που παρουσιάζονται στο προσωπικό, έκανε τους υπαλλήλους να στρέψουν την προσοχή τους σε αυτόν. Γρήγορα κέρδισε την εκτίμηση και την συμπάθειά τους, με αποτέλεσμα ν' αρχίσει ν' αναλαμβάνει πρωτοβουλίες πάνω σε θέματα που αφορούν τη διοίκηση της εργασίας του προσωπικού.

Η Δήμητρα μόλις κατάλαβε τι συμβαίνει, ζήτησε την παρέμβαση του Προϊσταμένου της για το θέμα του Μάρκου, τονίζοντάς του ότι στα δεκαπέντε χρόνια υπηρεσίας της στην επιχείρηση πρώτη φορά συναντά ένα παρόμοιο γεγονός. Η πρόσληψη του Μάρκου στόχευε στην αποτελεσματικότερη έρευνα των πωλήσεων με κύρια αρμοδιότητα να επεξεργάζεται και ν' αξιολογεί πληροφορίες που αναφέρονται στη συμπεριφορά του καταναλωτικού κοινού, στις κινήσεις ανταγωνιστών και των πρακτικών πωλήσεων. Συγκεκριμένα, η Δήμητρα ζήτησε από τον προϊστάμενό της την άμεση απομάκρυνση του Μάρκου.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ Β

1. Ποιο κατά τη γνώμη σας είναι το πρόβλημα στην περίπτωση αυτή;

- α. Καταστρατήγηση της αρχής "ενότητα στη δράση" στο τμήμα Πωλήσεων. Αν ναι από ποιον ή ποιους; _____
- β. Επιδίωξη της Δήμητρας να απομακρύνει τον Ζαχαρίου απ' το τμήμα Πωλήσεων
- γ. Επιδίωξη του Ζαχαρίου να στρέψει την προσοχή των υπαλλήλων πάνω του, κάνοντάς τους κατ' αυτόν τον τρόπο ν' απομακρυνθούν από τη Δήμητρα
- δ. Ακατάλληλος χειρισμός του οργανογράμματος από τη Δήμητρα

2. Ποιος κατά τη γνώμη σας ευθύνεται για το πρόβλημα που έχει δημιουργηθεί;

- α. Η Δήμητρα
- β. Ο Ζαχαρίου
- γ. Και η Δήμητρα και ο Ζαχαρίου
- δ. Οι υπάλληλοι του τμήματος Πωλήσεων
- ε. Ο Προϊστάμενος του τμήματος Πωλήσεων

3. Είστε ο Προϊστάμενος της Δήμητρας. Τι θα αποφασίσετε;

- α. Πρόταση στη Δήμητρα να επανεξετάσει το θέμα, σχετικά με την απόλυση του Μάρκου, εκτενέστερα

- β. Πρόταση στη Δήμητρα να θέσει τον Ζαχαρίου αρμόδιο για διαφορετικά ζητήματα
- γ. Απόλυση της Δήμητρας
- δ. Απόλυση του Ζαχαρίου
- ε. Πρόταση τόσο στη Δήμητρα όσο και στον Ζαχαρίου για μεγαλύτερη υπευθυνότητα πάνω στην εκτέλεση των καθηκόντων τους
- στ. Πρόταση για αναδιοργάνωση της διεύθυνσης του τμήματος Πωλήσεων

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Γ

Ο Αντώνης Καλαφάτης μόλις πήρε το Δίπλωμα του Μ.Π.Δ. διορίστηκε στο τμήμα Βελτίωσης Μέσων και Μεθόδων Παραγωγής που υπάγεται στη διεύθυνση μελετών μιας Βιομηχανικής μονάδας που κατασκευάζει μετασχηματιστές ηλεκτρικής τάσης. Διευθυντής είναι ο κ. Βασίλης Μουστάκης.

Με την πρώτη του μελέτη / ανάλυση ο Καλαφάτης εισηγήθηκε τη βελτίωση ορισμένων προτύπων που αφορούσαν τη μεθοδολογία της παραγωγής. Η δεύτερη μελέτη του αφορούσε τα μέσα παραγωγής, κατέληξε δε σε συγκεκριμένες προτάσεις. Τέλος, σε μια τρίτη του ανάλυση επεσήμανε την ανάγκη ολοκληρωμένης συστηματικής θεώρησης του συστήματος παραγωγής. Η επόμενη εργασία του αφορούσε τη μελέτη της λειτουργίας μιας γραμμής συναρμολόγησης για την οποία ο Καλαφάτης ήταν βέβαιος ότι η αναθεώρηση και βελτίωση της διαδοχικής σειράς των κινήσεων θα είχε σαν αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση του απαιτούμενου, για τη λειτουργία της γραμμής, χρόνου. Για τα συμπεράσματά του αυτά ο Καλαφάτης βασίστηκε στις μεθόδους και τεχνικές που είχε διδαχθεί στο Πολυτεχνείο.

Ο διευθυντής παραγωγής κ. Γιώργος Ανδρέου, αφού εξέτασε τις προτάσεις του Καλαφάτη, ζήτησε να υλοποιηθούν οι προτεινόμενες αλλαγές. Απογοητευμένος όμως διαπίστωσε ότι οι αλλαγές είχαν σαν αποτέλεσμα σημαντικές καθυστερήσεις στη λειτουργία της γραμμής παραγωγής. Η απάντηση του Καλαφάτη στα αποτελέσματα αυτά ήταν ότι το προσωπικό της γραμμής συνειδητά καθυστερεί τη διαδικασία της παραγωγής εκφράζοντας την άρνησή του στις προτεινόμενες αλλαγές. Πέρα απ' αυτό ο Καλαφάτης διαχώρισε τη θέση του λέγοντας ότι δεν είναι δική του δουλειά (με την έννοια ότι αναφέρεται στα καθήκοντά του) να πετύχει την αποδοχή του προσωπικού για τις προτεινόμενες

αλλαγές. Τόνισε ότι αυτό είναι δουλειά του Προϊστάμενου παραγωγής ο οποίος υπάγεται απ' ευθείας στο διευθυντή παραγωγής.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ Γ

1. Ποιο κατά τη γνώμη σας είναι το πρόβλημα στην περίπτωση αυτή;

- α. Ακατάλληλη μελέτη ή ανέφικτες προτάσεις σχετικά με την οργάνωση και λειτουργία της γραμμής παραγωγής από τον Αντώνη
- β. Αρνητική στάση του προσωπικού της γραμμής παραγωγής απέναντι σε αυστηρότερα πλαίσια λειτουργίας
- γ. Ακατάλληλος χειρισμός του θέματος από τον προϊστάμενο παραγωγής
- δ. Ακατάλληλος χειρισμός του θέματος από το διευθυντή παραγωγής
- ε. Ακατάλληλος χειρισμός του θέματος από τον Καλαφάτη
- στ. Πρόθεση του προϊσταμένου παραγωγής να υποβαθμίσει το ρόλο του Καλαφάτη
- ζ. Καταστρατήγηση της αρχής "ενότητα στη δράση" στη διεύθυνση παραγωγής. Αν ναι από ποιον ή ποιους; _____

2. Ποιος κατά τη γνώμη σας ευθύνεται περισσότερο για το πρόβλημα που έχει δημιουργηθεί;

- α. Ο Καλαφάτης
- β. Ο Ανδρέου
- γ. Ο προϊστάμενος παραγωγής
- δ. Το προσωπικό της γραμμής παραγωγής

ε. Ο Μουστάκης

3. Είστε ο Ανδρέου. Τι θα αποφασίσετε;

- α. Θ' αποσύρετε τη μελέτη του Καλαφάτη άμεσα
- β. Θα πιέσετε τον προϊστάμενο παραγωγής σχετικά με την εφαρμογή της μελέτης Καλαφάτη
- γ. Θα καλέσετε σε κοινή συνεδρίαση τους εργαζόμενους στη γραμμή παραγωγής, τον προϊστάμενο παραγωγής και τον Καλαφάτη
- δ. Θα ζητήσετε από το Μουστάκη την απόλυση του Καλαφάτη
- ε. Θα ζητήσετε από τον Καλαφάτη να επανεξετάσει τη μελέτη του σε συνεργασία με τον προϊστάμενο παραγωγής, τους εργαζομένους στη γραμμή παραγωγής και μαζί σας

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Δ

Στο τμήμα Προγραμματισμού Πτήσεων μιας μεγάλης αεροπορικής εταιρείας, εργάζεται ο Γιώργος Στεργίου διπλωματούχος Μ.Π.Δ. Ο Στεργίου επεξεργάζεται τα χρονοδιαγράμματα αναχωρήσεων και αφίξεων των πτήσεων, με σκοπό την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβειά τους και την ελαχιστοποίηση των καθυστερήσεων.

Σε μια πρόσφατη μελέτη του ο Στεργίου εισηγήθηκε τις προτάσεις του στον Προϊστάμενό του Αλέξη Δήμου. Κατά τη γνώμη του μέσα από μια πιο ολοκληρωμένη συστηματική θεώρηση του συστήματος παραγωγής θα μπορούσαν να πετύχουν πρωτοφανή αποτελέσματα σχετικά με την ακρίβεια των αφίξεων και αναχωρήσεων των πτήσεων.

Ο Δήμου θεώρησε τις προτάσεις του Στεργίου αξιόλογες και έτσι επιδίωξε την εφαρμογή τους, το ταχύτερο δυνατόν. Ωστόσο η απόδοση του καινούργιου χρονοδιαγράμματος μετά την υλοποίηση των προτεινόμενων διαφοροποιήσεων στον προγραμματισμό των πτήσεων δεν ήταν η αναμενόμενη. Εξακολουθούσαν να συμβαίνουν σημαντικές καθυστερήσεις στις αφίξεις και στις αναχωρήσεις των πτήσεων. Ο Στεργίου απέδωσε την αποτυχία της εφαρμογής του στην αρνητική στάση του προσωπικού απέναντι στις προτεινόμενες αλλαγές. Πρόσθεσε ότι θα έπρεπε ο ίδιος ο Δήμου να ενδιαφερθεί στο να εξηγήσει στους υπαλλήλους την αναγκαιότητα του καινούργιου χρονοδιαγράμματος και έτσι να τους πείσει να το δεχτούν.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ Δ

1. Ποιο κατά τη γνώμη σας είναι το πρόβλημα στην περίπτωση αυτή;

- α. Αρνητική στάση του προσωπικού απέναντι σε αυστηρότερα πλαίσια λειτουργίας
- β. Ο Δήμος δεν χειρίστηκε σωστά το θέμα
- γ. Ο Στεργίου δεν χειρίστηκε κατάλληλα το θέμα
- δ. Ο Διευθυντής Α του τμήματος Προγραμματισμού δεν χειρίστηκε κατάλληλα το θέμα
- ε. Καταστρατήγηση της αρχής "ενότητα στη δράση". Αν ναι από ποιον ή ποιους: _____
- στ. Οι προτάσεις του Στεργίου σχετικά με το χρονοδιάγραμμα των αφίξεων και αναχωρήσεων δεν ήταν δυνατό να υλοποιηθούν

2. Ποιος κατά τη γνώμη σας ευθύνεται περισσότερο για το πρόβλημα που έχει δημιουργηθεί;

- α. Ο Στεργίου
- β. Ο Δήμος
- γ. Ο διευθυντής του Τμήματος Προγραμματισμού
- δ. Το προσωπικό του τμήματος

3. Είστε ο διευθυντής του Τμήματος Προγραμματισμού. Τι θα αποφασίσετε;

- α. Πρόταση στο Στεργίου για επανεξέταση της μελέτης του λαμβάνοντας υπόψη του τόσο τη γνώμη σας όσο και τη γνώμη του Δήμου και του προσωπικού
- β. Πρόταση για την απόλυση του Στεργίου
- γ. Πρόταση για συζήτηση του Στεργίου με τον Δήμου και το προσωπικό
- δ. Απόσυρση της μελέτης του Στεργίου
- ε. Πίεση του Δήμου να εφαρμοστεί σωστά η μελέτη του Στεργίου
- στ. Απόλυση του Δήμου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΠΙΘΑΝΟΛΟΓΙΚΑ

Η οικογένεια Δασκαλάκη έχει δύο αγόρια και ένα κορίτσι, ενώ η οικογένεια Ζαφειρόπουλου έχει δύο κορίτσια. Αν συναντήσω ένα παιδί από τα τέσσερα και αυτό είναι αγόρι ποια είναι η πιθανότητα να είναι από την οικογένεια Ζαφειρόπουλου

- α. 0.00
- β. 0.50
- γ. μικρότερη από 0.50
- δ. μεγαλύτερη από 0.50
- ε. 1.00

Η οικογένεια Δασκαλάκη έχει δύο κορίτσια, ενώ η οικογένεια Ζαφειρόπουλου έχει δύο αγόρια. Αν συναντήσω ένα παιδί από τα τέσσερα και αυτό είναι αγόρι ποια είναι η πιθανότητα να είναι από την οικογένεια Ζαφειρόπουλου

- α. 0.00
- β. 0.60
- γ. μικρότερη από 0.60
- δ. μεγαλύτερη από 0.60
- ε. 1.00

Η οικογένεια Δασκαλάκη έχει δύο αγόρια και ένα κορίτσι, ενώ η οικογένεια Ζαφειρόπουλου έχει δύο αγόρια. Αν συναντήσω ένα παιδί από τα πέντε και αυτό είναι αγόρι ποια είναι η πιθανότητα να είναι από την οικογένεια Ζαφειρόπουλου

- α. 0.00
- β. 0.50
- γ. μικρότερη από 0.50
- δ. μεγαλύτερη από 0.50
- ε. 1.00

Η οικογένεια Δασκαλάκη έχει ένα αγόρι και ένα κορίτσι, ενώ η οικογένεια Ζαφειρόπουλου έχει δύο αγόρια. Αν συναντήσω ένα παιδί από τα τέσσερα και αυτό είναι αγόρι ποια είναι η πιθανότητα να είναι από την οικογένεια Ζαφειρόπουλου

- α. 0.00
- β. 0.65
- γ. μικρότερη από 0.65
- δ. μεγαλύτερη από 0.65
- ε. 1.00

Πόσα διαφορετικά τρίγωνα μπορούν να σχηματιστούν με τα οκτώ σημεία που φαίνονται παρακάτω:

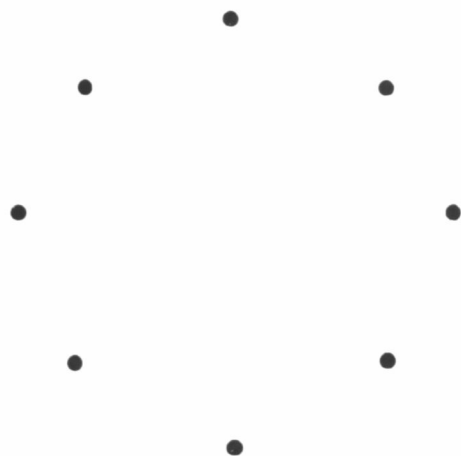
- α. 10
- β. περισσότερα από 50
- γ. περισσότερα από 80

Πόσα διαφορετικά τετράπλευρα μπορούν να σχηματιστούν με τα οκτώ σημεία που φαίνονται παρακάτω:

- α. 20
- β. περισσότερα από 60
- γ. περισσότερα από 80

Πόσα διαφορετικά πεντάπλευρα μπορούν να σχηματιστούν με τα οκτώ σημεία που φαίνονται παρακάτω:

- α. 40
- β. περισσότερα από 50
- γ. περισσότερα από 70



Ένας φοιτητής παίρνει ένα πολλαπλής αντίληψης τεστ με τέσσερις απαντήσεις για κάθε ερώτηση. Ας υποθέσουμε ότι ξέρει το 80% των ερωτήσεων. Αν γνωρίζει την απάντηση τότε τη μαντεύει οπότε η πιθανότητα να απαντήσει σωστά είναι $1/4$.

1. Αν απαντήσει σωστά μια ερώτηση ποια η πιθανότητα να ήξερε πράγματι την ερώτηση;

α. 0.00

β. μεγαλύτερη από 0.90

γ. μικρότερη από 0.75

δ. 1.00

2. Αν απαντήσει λάθος μια ερώτηση ποια η πιθανότητα να είχε επιλέξει τυχαία την απάντηση;

α. 0.00

β. μικρότερη από 0.25

γ. μεγαλύτερη από 0.60

δ. 1.00

Πόσα διαφορετικά τρίγωνα μπορούν να σχηματιστούν με τα δέκα σημεία που φαίνονται παρακάτω:

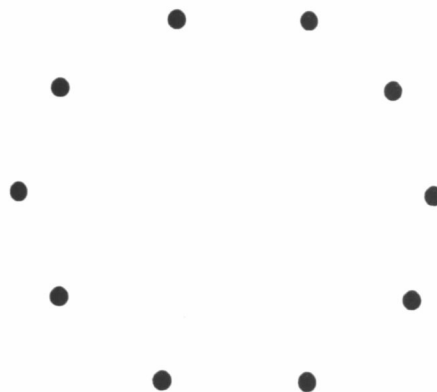
- α. 50
- β. περισσότερα από 100
- γ. λιγότερα από 80

Πόσα διαφορετικά τετράπλευρα μπορούν να σχηματιστούν με τα δέκα σημεία που φαίνονται παρακάτω:

- α. 100
- β. περισσότερα από 200
- γ. περισσότερα από 250

Πόσα διαφορετικά πεντάπλευρα μπορούν να σχηματιστούν με τα δέκα σημεία που φαίνονται παρακάτω:

- α. 150
- β. περισσότερα από 250
- γ. λιγότερα από 200



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

Πίνακας Γ.1 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Α και Β

Ερωτήσεις	Περίπτωση Α							Περίπτωση Β							Μέσος όρος ανα ερώτηση			Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών		
	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ερωτήσεις	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ερωτήσεις	Μέσος όρος ανα ερώτηση			Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών		
1	3	3	1	2	3			1	2	3	1			1	2,4	2,063	U _w	X _{avg}	2,067	U _w
2	3	3	2	1	1			2	2	1	3	3		2	2	12,938	S _b ²	U	10,933	S _b ²
3	1	1	2	1	3	3		3	1	3	3	1	2	3	1,8333	U _b	0,904	U _b	0,550	S _w ²
																	F			F
1	1	3	1	3	1			1	3	1	1	3		1	1,8	2,000	U _w	X _{avg}	1,933	U _w
2	1	1	3	3	1			2	1	1	3	2		2	1,8	16,000	S _b ²	U	12,933	S _b ²
3	1	1	3	3	3	3		3	1	1	3	1	2	3	2,3333	U _b	1,067	U _b	0,100	S _w ²
																	F			F
1	1	2	3	1	1			1	1	1	3	2		1	1,6	1,938	U _w	X _{avg}	2,000	U _w
2	1	2	3	3	1			2	1	2	2	3	2	2	2	12,938	S _b ²	U	10,000	S _b ²
3	1	1	3	3	3	2		3	1	3	3	1	2	3	2,1667	U _b	0,904	U _b	0,417	S _w ²
																	F			F
1	2	3	1	1	1			1	1	3	3	2		1	1,6	1,938	U _w	X _{avg}	2,267	U _w
2	3	3	1	2	1			2	2	1	1	3	3	2	2	12,938	S _b ²	U	8,933	S _b ²
3	1	1	2	3	3	3		3	2	3	3	2	1	3	2,1667	U _b	0,904	U _b	0,050	S _w ²
																	F			F
1	2	1	2	1	3			1	1	2	1	2		1	1,8	2,188	U _w	X _{avg}	2,133	U _w
2	3	3	2	3	1			2	3	1	1	3	2	2	2,4	10,438	S _b ²	U	11,733	S _b ²
3	3	1	2	2	3	3		3	1	3	3	1	3	3	2,3333	U _b	1,104	U _b	2,200	S _w ²
																	F			F
1	2	2	1	2	1			1	1	1	2	3		1	1,6	2,000	U _w	X _{avg}	1,867	U _w
2	1	3	3	1	3			2	2	2	1	3	2	2	2,2	12,000	S _b ²	U	9,733	S _b ²
3	1	2	1	3	3	3		3	1	2	3	1	1	3	2,1667	U _b	1,167	U _b	0,150	S _w ²
																	F			F
1	3	1	2	2	1			1	1	3	3	2		1	1,8	2,063	U _w	X _{avg}	2,200	U _w
2	1	3	3	2	3			2	2	2	1	3	3	2	2,4	10,938	S _b ²	U	10,400	S _b ²
3	1	1	3	2	3	2		3	1	3	3	1	2	3	2	0,938	S _w ²	U _b	0,017	S _w ²
																	F			F

Πίνακας Γ.1 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Α και Β

Ερωτήσεις	Περίπτωση Α						Περίπτωση Β						Μέσος όρος		Μεταβολές	
	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ερωτήσεις	Μέσος όρος ανα ερώτηση	Διαφορές Μεταβολών	Μεταβολές
1	3	3	1	2	3		1	3	3	3			1	2,500	X_{avg}	2,333 U_w
2	3	3	2	3	1		3	3	1	3	3		2	2,600	U	11,333 S_b^2
3	2	1	2	3	3	3	1	2	3	3	1	2	3	2,000	U_b	1,133 S_w^2
																F
1	2	2	2	1	3		1	1	2	1			1	1,250	X_{avg}	1,933 U_w
2	2	1	2	3	2		3	1	2	3	3		2	2,400	U	10,933 S_b^2
3	2	1	2	1	3	3	1	2	3	3	1	2	3	2,000	U_b	2,983 S_w^2
																F
1	3	2	1	1	2		1	2	2	3			1	2,000	X_{avg}	2,067 U_w
2	1	1	2	3	1		2	2	1	3	3		2	2,200	U	8,933 S_b^2
3	1	1	3	2	3	3	1	2	3	3	1	2	3	2,000	U_b	0,133 S_w^2
																F
1	3	3	1	2	3		1	3	3	3			1	2,500	X_{avg}	2,333 U_w
2	3	3	1	3	1		3	3	1	2	3		2	2,400	U	11,333 S_b^2
3	3	1	3	1	3	3	1	3	3	3	1	2	3	2,167	U_b	0,300 S_w^2
	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2				F

Πίνακας Γ.2 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Γ και Δ

Ερωτήσεις	Περίπτωση Γ							Μέσος όρος ανα ερώτηση		Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών		Μέσος όρος ανα ερώτηση		Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών																
	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ	Ερωτήσεις	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ερωτήσεις	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ									
1	1	2	2	1	3	3		1	2	1	1	3	3	2	1	2	1	1	3	3	2	2,000	X _{avg}	2,000	X _{avg}	2,000	U _w	12,000		
2	3	1	2	3	3			2	3	1	2	3	3		2	3	2	1	3	3		2,000	U	12,000	S _b ²	0,000	S _b ²	0,000		
3	3	2	1	3	1			3	1	3	1	3	1	2	3	3	1	3	1	2	2	2,000	U _b	0,000	S _w ²	0,857	S _w ²	0,857		
																									F	0,000	F	0,000		
1	3	1	2	2	3	1	1	1	1,857	X _{avg}	1,941	U _w	10,857	U _w	10,857	2,167	2	3	3	2	1	2	2,167	X _{avg}	2,003	U _w	8,833	U _w	8,833	
2	2	3	1	2	2			2	2,000	U	10,941	S _b ²	0,042	S _b ²	0,042	2,500	3	2	1	2			2,000	U	8,938	S _b ²	0,052	S _b ²	0,052	
3	3	1	1	3	2			3	2,000	U _b	0,084	S _w ²	0,724	S _w ²	0,724	2,333	1	3	1	2	2	3	2,000	U _b	0,104	S _w ²	0,631	S _w ²	0,631	
											F	0,058	F	0,058											F	0,083	F	0,083		
1	2	2	2	2	2	2	1	1	1,857	X _{avg}	1,824	U _w	4,457	U _w	4,457	2,167	1	2	2	1	3	2	3	2,167	X _{avg}	2,313	U _w	11,167	U _w	11,167
2	2	2	2	1	2			2	1,800	U	4,471	S _b ²	0,007	S _b ²	0,007	2,500	2	1	3	3			2,500	U	11,438	S _b ²	0,135	S _b ²	0,135	
3	2	2	1	3	1			3	1,800	U _b	0,013	S _w ²	0,297	S _w ²	0,297	2,333	3	1	3	1	3	3	2,333	U _b	0,271	S _w ²	0,798	S _w ²	0,798	
											F	0,023	F	0,023											F	0,170	F	0,170		
1	2	2	1	1	3	3	3	1	2,143	X _{avg}	2,118	U _w	11,657	U _w	11,657	2,667	1	3	3	3	3	3	2,667	X _{avg}	2,313	U _w	12,167	U _w	12,167	
2	3	1	2	2	3			2	2,200	U	11,765	S _b ²	0,054	S _b ²	0,054	2,000	2	1	1	3	3		2,000	U	13,438	S _b ²	0,635	S _b ²	0,635	
3	3	1	2	3	1			3	2,000	U _b	0,108	S _w ²	0,777	S _w ²	0,777	2,167	3	1	3	1	2	3	2,167	U _b	1,271	S _w ²	0,869	S _w ²	0,869	
											F	0,069	F	0,069											F	0,731	F	0,731		
1	3	1	2	3	2	2	1	1	2,000	X _{avg}	2,059	U _w	10,800	U _w	10,800	2,333	1	3	2	2	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,250	U _w	10,667	U _w	10,667
2	2	3	1	1	3			2	2,000	U	10,941	S _b ²	0,071	S _b ²	0,071	2,000	2	2	2	1	3		2,000	U	11,000	S _b ²	0,167	S _b ²	0,167	
3	3	2	1	3	2			3	2,200	U _b	0,141	S _w ²	0,720	S _w ²	0,720	2,333	3	1	3	1	3	3	2,333	U _b	0,333	S _w ²	0,762	S _w ²	0,762	
											F	0,098	F	0,098											F	0,219	F	0,219		
1	2	1	3	3	2	2	3	1	2,286	X _{avg}	2,176	U _w	12,229	U _w	12,229	2,333	1	2	3	1	3	2	2,333	X _{avg}	2,313	U _w	11,417	U _w	11,417	
2	1	2	3	1	3			2	2,000	U	12,471	S _b ²	0,121	S _b ²	0,121	2,250	2	1	2	3	3		2,250	U	11,438	S _b ²	0,010	S _b ²	0,010	
3	3	3	1	3	1			3	2,200	U _b	0,242	S _w ²	0,815	S _w ²	0,815	2,333	3	1	3	1	3	3	2,333	U _b	0,021	S _w ²	0,815	S _w ²	0,815	
											F	0,148	F	0,148											F	0,013	F	0,013		
1	3	1	1	2	3	2	1	1	1,857	X _{avg}	1,882	U _w	13,657	U _w	13,657	2,500	1	2	3	1	3	3	3	2,500	X _{avg}	2,500	U _w	9,583	U _w	9,583
2	3	2	1	1	3			2	2,000	U	13,765	S _b ²	0,054	S _b ²	0,054	2,250	2	1	3	3	2		2,250	U	10,000	S _b ²	0,208	S _b ²	0,208	
3	1	3	1	3	1			3	1,800	U _b	0,108	S _w ²	0,910	S _w ²	0,910	2,667	3	1	3	3	3	3	2,667	U _b	0,417	S _w ²	0,685	S _w ²	0,685	
											F	0,059	F	0,059											F	0,304	F	0,304		

Πίνακας Γ.2 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Γ και Δ

Ερωτήσεις	Περίπτωση Γ							Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών					
	A	B	Γ	Δ	E	ΣΤ	Z		X _{avg}	U _w	S _b ²		X _{avg}	U _w	S _b ²			
1	1	2	3	3	3	3	3	2,571	X _{avg}	2,529	U _w	10,114	2,000	X _{avg}	2,125	U _w	11,333	
2	1	3	3	2	3			2,400	U	10,235	S _b ²	0,061	2,000	U	11,750	S _b ²	0,208	
3	3	3	3	3	1			2,600	U _b	0,121	S _w ²	0,674		2,333	U _b	0,417	S _w ²	0,810
										F	0,090					F	0,257	
1	3	2	2	1	3	3	1	2,143	X _{avg}	2,235	U _w	12,057	2,500	X _{avg}	2,375	U _w	11,583	
2	2	1	1	3	3			2,000	U	13,059	S _b ²	0,501	2,250	U	11,750	S _b ²	0,083	
3	3	3	3	3	1			2,600	U _b	1,002	S _w ²	0,804		2,333	U _b	0,167	S _w ²	0,827
										F	0,623					F	0,101	
1	3	2	1	1	3	2	2	2,000	X _{avg}	2,176	U _w	10,000	1,833	X _{avg}	2,000	U _w	8,917	
2	3	2	1	3	3			2,400	U	10,471	S _b ²	0,235	1,750	U	10,000	S _b ²	0,542	
3	3	2	2	3	1			2,200	U _b	0,471	S _w ²	0,667		2,333	U _b	1,083	S _w ²	0,637
										F	0,353					F	0,850	
1	1	1	3	2	1	3	1	1,714	X _{avg}	1,824	U _w	12,229	1,833	X _{avg}	1,938	U _w	8,833	
2	1	3	2	1	2			1,800	U	12,471	S _b ²	0,121	2,000	U	8,938	S _b ²	0,052	
3	3	2	1	3	1			2,000	U _b	0,242	S _w ²	0,815		2,000	U _b	0,104	S _w ²	0,631
										F	0,148					F	0,083	
1	2	1	1	2	2	2	2	1,714	X _{avg}	2,000	U _w	11,029	1,833	X _{avg}	2,000	U _w	9,667	
2	3	3	1	1	3			2,200	U	12,000	S _b ²	0,486	2,000	U	10,000	S _b ²	0,167	
3	3	3	1	3	1			2,200	U _b	0,971	S _w ²	0,735		2,167	U _b	0,333	S _w ²	0,690
										F	0,661					F	0,241	
1	2	2	2	1	1	3	1	1,714	X _{avg}	1,941	U _w	10,229	2,167	X _{avg}	2,125	U _w	11,583	
2	2	1	2	3	2			2,000	U	10,941	S _b ²	0,356	2,250	U	11,750	S _b ²	0,083	
3	3	3	1	3	1			2,200	U _b	0,713	S _w ²	0,682		2,000	U _b	0,167	S _w ²	0,827
										F	0,523					F	0,101	
1	3	2	2	2	1	2	2	2,000	X _{avg}	1,882	U _w	7,600	1,833	X _{avg}	1,875	U _w	10,917	
2	1	1	3	2	2			1,800	U	7,765	S _b ²	0,082	1,250	U	13,750	S _b ²	1,417	
3	2	2	1	3	1			1,800	U _b	0,165	S _w ²	0,507		2,333	U _b	2,833	S _w ²	0,780
										F	0,163					F	1,817	

Πίνακας Γ.2 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Γ και Δ

Ερωτήσεις	Περίπτωση Γ							Μέσος όρος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών				Μέσος όρος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			
	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ		Α	Β	Γ	Δ		Ε	ΣΤ		
1	2	2	2	2	2	2	1	1,857	X_{avg}	1,647	U_w	3,257	2,000	X_{avg}	2,188	U_w	10,083
2	1	1	2	1	2			1,400	U	3,882	S_b^2	0,313	2,250	U	10,438	S_b^2	0,177
3	2	2	1	2	1			1,600	U_b	0,625	S_w^2	0,217	2,333	U_b	0,354	S_w^2	0,720
											F	1,440					
1	3	2	1	3	3	3	1	2,286	X_{avg}	2,294	U_w	11,429	1,667	X_{avg}	1,938	U_w	9,417
2	3	3	1	2	3			2,400	U	11,529	S_b^2	0,050	1,750	U	10,938	S_b^2	0,760
3	3	2	2	3	1			2,200	U_b	0,101	S_w^2	0,762	2,333	U_b	1,521	S_w^2	0,673
											F	0,066					
1	1	1	2	2	1	3	3	1,857	X_{avg}	1,941	U_w	12,457	1,833	X_{avg}	1,938	U_w	10,417
2	1	1	2	3	2			1,800	U	12,941	S_b^2	0,242	1,750	U	10,938	S_b^2	0,260
3	3	3	1	3	1			2,200	U_b	0,484	S_w^2	0,830	2,167	U_b	0,521	S_w^2	0,744
											F	0,291					
1	3	1	3	3	1	2	1	2,000	X_{avg}	1,941	U_w	12,800	1,833	X_{avg}	1,938	U_w	12,417
2	1	2	2	1	3			1,800	U	12,941	S_b^2	0,071	1,750	U	12,938	S_b^2	0,260
3	3	2	1	3	1			2,000	U_b	0,141	S_w^2	0,853	2,167	U_b	0,521	S_w^2	0,887
	2	2	2	2	2	3	2				F	0,083					

Πίνακας Γ.3 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Τρίγωνα 8 και Τρίγωνα 10

Ερωτήσεις	Τρίγωνα 8			Μέσος όρος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			Ερωτήσεις	Τρίγωνα 10			Μέσος όρος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών		
	A	B	Γ		X _{avg}	U _w	S _b ²		A	B	Γ		X _{avg}	U _w	S _b ²
1	3	2	1	2,000	2,000	2,000	U _w 0,000	1	3	1	3	2,333	2,333	2,444	U _w 0,000
2	3	2	1	2,000	U	0,000	S _b ² 0,000	2	3	2	3	2,007	U	0,222	S _b ² 0,111
3	2	1	3	2,000	U _b	0,000	S _w ² 1,000	3	3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ² 1,000
						F	0,000					0,000		F	0,111
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1	3	2	3	2,007	X _{avg}	2,550	U _w 4,000
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2	1	3	3	2,333	U	4,222	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ² 1,333	3	3	3	2	2,007	U _b	0,222	S _w ² 0,067
						F	0,000							F	0,167
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,111	U _w 0,067
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2	3	2	1	2,000	U	0,889	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ² 1,333	3	3	1	2	2,000	U _b	0,222	S _w ² 1,111
						F	0,000							F	0,100
1	3	1	1	1,007	X _{avg}	1,889	U _w 0,067	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	3	1	2	2,000	U	0,889	S _b ² 0,111	2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	2	3	2,000	U _b	0,222	S _w ² 1,111	3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ² 1,333
						F	0,100							F	0,000
1	3	3	1	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,111	U _w 8,000
2	3	1	3	2,333	U	7,550	S _b ² 0,111	2	3	1	1	1,007	U	8,889	S _b ² 0,444
3	1	2	3	2,000	U _b	0,222	S _w ² 1,222	3	3	3	1	2,333	U _b	0,889	S _w ² 1,333
						F	0,091							F	0,333
1	3	3	1	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,444	U _w 0,000
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2	3	1	3	2,333	U	0,222	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ² 1,333	3	3	2	3	2,007	U _b	0,222	S _w ² 1,000
						F	0,000							F	0,111
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,111	U _w 0,067
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2	3	1	3	2,333	U	0,889	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ² 1,333	3	2	3	1	2,000	U _b	0,222	S _w ² 1,111
						F	0,000							F	0,100

Πίνακας Γ.3 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Τρίγωνα 8 και Τρίγωνα 10

Ερωτησας	Τρίγωνο 8			Μέσος ορος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			Ερωτησας	Τρίγωνο 10			Μέσος ορος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών					
	A	B	Γ		X _{avg}	U _b	U _w		A	B	Γ		X _{avg}	U _b	U _w			
1	3	3	1	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	2	2,000	X _{avg}	2,111	U _w 6,667
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	6,889	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				2	3	1	2,000	U _b	0,222	S _w ³ 1,111
1	3	1	1	1,667	X _{avg}	1,667	U _w 5,333	1				3	2	3	2,667	X _{avg}	2,444	U _w 6,000
2	3	1	2	2,000	U	6,000	S _b ² 0,333	2				3	1	3	2,333	U	6,222	S _b ² 0,111
3	1	1	2	1,333	U _b	0,667	S _w ³ 0,889	3				3	3	1	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,000
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	2	2,000	X _{avg}	2,000	U _w 6,000
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	2	2,000	U	6,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				1	3	2	2,000	U _b	0,000	S _w ³ 1,000
1	3	2	1	2,000	X _{avg}	2,000	U _w 6,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,111	U _w 6,667
2	2	1	3	2,000	U	6,000	S _b ² 0,000	2				3	1	2	2,000	U	6,889	S _b ² 0,111
3	1	2	3	2,000	U _b	0,000	S _w ³ 1,000	3				2	3	1	2,000	U _b	0,222	S _w ³ 1,111
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	2	3	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111	2				1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,111	2				3	1	2	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,111	2				3	1	2	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,111	2				3	1	2	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,111	2				3	1	2	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,111	2				3	1	2	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,111	2				3	1	2	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,111	2				3	1	2	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,111	2				3	1	2	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,111	2				3	1	2	2,000	U	7,556	S _b ² 0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222	3				3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ³ 1,222
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w 8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000	2				3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ² 0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333	3				3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ³ 1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333	1				3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w 7,333
2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ² 0,											

Πίνακας Γ.3 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Τρίγωνα 8 και Τρίγωνα 10

Ερωτήσεις	Τρίγωνο 8			Μέσος ορος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			Ερωτήσεις	Τρίγωνο 10			Μέσος ορος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			
	A	B	Γ		A	B	Γ									
1	3	1	2	2,000	X_{avg}	2,000	U_w	6,000	1			2,000	X_{avg}	2,000	U_w	6,000
2	3	1	2	2,000	U	6,000	S_b^2	0,000	2			2,000	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	1	2	2,000	U_b	0,000	S_w^2	1,000	3			2,000	U_b	0,000	S_w^2	1,000
							F	0,000							F	0,000
1	3	1	2	2,000	X_{avg}	2,000	U_w	6,000	1			2,333	X_{avg}	2,333	U_w	8,000
2	2	1	3	2,000	U	6,000	S_b^2	0,000	2			2,333	U	8,000	S_b^2	0,000
3	1	2	3	2,000	U_b	0,000	S_w^2	1,000	3			2,333	U_b	0,000	S_w^2	1,333
							F	0,000							F	0,000
1	3	1	2	2,000	X_{avg}	2,000	U_w	6,000	1			2,000	X_{avg}	2,222	U_w	7,333
2	3	1	2	2,000	U	6,000	S_b^2	0,000	2			2,333	U	7,556	S_b^2	0,111
3	3	1	2	2,000	U_b	0,000	S_w^2	1,000	3			2,333	U_b	0,222	S_w^2	1,222
							F	0,000							F	0,091
1	3	3	1	2,333	X_{avg}	2,333	U_w	8,000	1			2,333	X_{avg}	2,222	U_w	7,333
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S_b^2	0,000	2			2,000	U	7,556	S_b^2	0,111
3	3	1	3	2,333	U_b	0,000	S_w^2	1,333	3			2,333	U_b	0,222	S_w^2	1,222
							F	0,000							F	0,091
1	3	3	1	2,333	X_{avg}	2,333	U_w	8,000	1			2,000	X_{avg}	2,222	U_w	7,333
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S_b^2	0,000	2			2,333	U	7,556	S_b^2	0,111
3	3	1	3	2,333	U_b	0,000	S_w^2	1,333	3			2,333	U_b	0,222	S_w^2	1,222
							F	0,000							F	0,091
1	3	1	2	2,000	X_{avg}	2,000	U_w	6,000	1			2,333	X_{avg}	2,333	U_w	8,000
2	3	1	2	2,000	U	6,000	S_b^2	0,000	2			2,333	U	8,000	S_b^2	0,000
3	3	1	2	2,000	U_b	0,000	S_w^2	1,000	3			2,333	U_b	0,000	S_w^2	1,333
							F	0,000							F	0,000
1	3	1	3	2,333	X_{avg}	2,333	U_w	8,000	1			2,333	X_{avg}	2,333	U_w	8,000
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S_b^2	0,000	2			2,333	U	8,000	S_b^2	0,000
3	1	3	3	2,333	U_b	0,000	S_w^2	1,333	3			2,333	U_b	0,000	S_w^2	1,333
							F	0,000							F	0,000
1	3	2	1	2,000	X_{avg}	2,111	U_w	6,667	1			2,333	X_{avg}	2,111	U_w	6,667
2	3	1	3	2,333	U	6,889	S_b^2	0,111	2			2,000	U	6,889	S_b^2	0,111
3	1	2	3	2,000	U_b	0,222	S_w^2	1,111	3			2,000	U_b	0,222	S_w^2	1,111
							F	0,100							F	0,100

Πίνακας Γ.3 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Τρίγωνα 8 και Τρίγωνα 10

Ερωτήσεις	Τρίγωνο 8			Μέσος όρος ανά Ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			Ερωτήσεις	Τρίγωνο 10			Μέσος όρος ανά Ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών				
	A	B	Γ		X _{avg}	U _w	S _b ²		A	B	Γ		X _{avg}	U _w	S _b ²		
1	1	1	3	1,007	X _{avg}	1,778	U _w	7,333	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,111	U _w	0,007
2	1	1	3	1,007	U	7,550	S _b ²	0,111	2		1	2	2,000	U	0,889	S _b ²	0,111
3	1	2	3	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,222	3	2	3	1	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,111
1	3	1	2	2,000	X _{avg}	1,889	U _w	0,007	1	1	1	3	1,007	X _{avg}	2,111	U _w	8,000
2	1	1	3	1,007	U	0,889	S _b ²	0,111	2	1	3	3	2,333	U	8,889	S _b ²	0,444
3	1	2	3	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,111	3	3	3	1	2,333	U _b	0,889	S _w ²	1,333
1	3	2	1	2,000	X _{avg}	2,000	U _w	0,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,111	U _w	0,007
2	3	1	2	2,000	U	0,000	S _b ²	0,000	2	3	1	2	2,000	U	0,889	S _b ²	0,111
3	1	2	3	2,000	U _b	0,000	S _w ²	1,000	3	2	3	1	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,111
1						F	0,000								F	0,100	
1	3	3	1	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000	1	1	3	1	1,007	X _{avg}	1,889	U _w	8,000
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000	2	1	3	3	2,333	U	8,889	S _b ²	0,444
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333	3	1	3	1	1,007	U _b	0,889	S _w ²	1,333
1						F	0,000								F	0,333	
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000	2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333	3	3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333
1						F	0,000								F	0,000	
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,000	U _w	5,333
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000	2	2	1	2	1,007	U	0,000	S _b ²	0,333
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333	3	2	3	1	2,000	U _b	0,007	S _w ²	0,889
1						F	0,000								F	0,375	
1	3	3	1	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w	7,333
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000	2	3	1	2	2,000	U	7,550	S _b ²	0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333	3	3	3	1	2,333	U _b	0,222	S _w ²	1,222
1						F	0,000								F	0,0911	

Πίνακας Γ.3 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Τρίγωνα 8 και Τρίγωνο 10

Ερωτήσεις	Τρίγωνα 8			Μέσος ορος ανά ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			Ερωτήσεις	Τρίγωνα 10			Μέσος ορος ανά ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών				
	A	B	Γ		X _{avg}	U _b	S _w ²		A	B	Γ		X _{avg}	U _b	S _w ²		
1	3	3	1	2,333	X _{avg}	2,111	U _w	0,007	1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,111	U _w	0,007
2	3	1	2	2,000	U	0,889	S _b ²	0,111	2	1	3	3	2,333	U	0,889	S _b ²	0,111
3	2	1	3	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,111	3	2	3	1	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,111
						F	0,100								F	0,100	
1	3	3	1	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000	1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,111	U _w	0,007
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000	2	1	3	3	2,333	U	0,889	S _b ²	0,111
3	3	1	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333	3	2	3	1	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,111
						F	0,000								F	0,000	
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w	7,333	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,222	U _w	7,333
2	1	2	3	2,000	U	7,556	S _b ²	0,111	2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ²	0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ²	1,222	3	2	3	1	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,222
						F	0,091								F	0,091	
1	3	2	1	2,000	X _{avg}	2,000	U _w	0,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,111	U _w	0,007
2	1	2	3	2,000	U	0,000	S _b ²	0,000	2	1	2	3	2,000	U	0,889	S _b ²	0,111
3	1	2	3	2,000	U _b	0,000	S _w ²	1,000	3	1	3	2	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,111
						F	0,000								F	0,100	
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,000	U _w	5,333	1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,111	U _w	0,007
2	1	2	2	1,007	U	0,000	S _b ²	0,333	2	1	3	3	2,333	U	0,889	S _b ²	0,111
3	1	2	3	2,000	U _b	0,007	S _w ²	0,889	3	2	3	1	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,111
						F	0,375								F	0,100	
1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,111	U _w	0,007	1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,222	U _w	7,333
2	3	1	2	2,000	U	0,889	S _b ²	0,111	2	1	3	3	2,333	U	7,556	S _b ²	0,111
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ²	1,111	3	3	3	1	2,333	U _b	0,222	S _w ²	1,222
						F	0,100								F	0,091	
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000	2	3	3	1	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333	3	3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333
						F	0,000								F	0,000	
1	3	2	1	2,000	X _{avg}	2,111	U _w	0,007	1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,000	U _w	0,000
2	1	2	3	2,000	U	0,889	S _b ²	0,111	2	3	1	2	2,000	U	0,000	S _b ²	0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ²	1,111	3	2	3	1	2,000	U _b	0,000	S _w ²	1,000
						F	0,100								F	0,000	

Πίνακας Γ.3 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Τρίγωνα 8 και Τρίγωνα 10

[illegible]

Πίνακας Γ.3 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Τρίγωνα 8 και Τρίγωνο 10

[illegible]

Πίνακας Γ.3 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Τρίγωνα 8 και Τρίγωνα 10

Ερωτήσεις		Τρίγωνο 8			Μέσος ορος ανά ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			Ερωτήσεις	Τρίγωνο 10			Μέσος ορος ανά ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			
		A	B	Γ		X _{avg}	U _w	S _b ²		U _w	S _b ²	U _w		S _b ²	U _w	S _b ²	
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,111	U _w	0,007	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000
2	1	2	3	2,000	U	0,889	S _b ²	0,111	2	3	3	1	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000
3	1	2	3	2,000	U _b	0,222	S _w ²	1,111	3	3	1	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000	2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000
3	3	1	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333	3	3	1	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333
1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,222	U _w	7,333	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000
2	3	1	3	2,333	U	7,556	S _b ²	0,111	2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000
3	3	1	3	2,333	U _b	0,222	S _w ²	1,222	3	3	1	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333
1	3	1	2	2,000	X _{avg}	2,111	U _w	0,007	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,111	U _w	8,000
2	3	1	2	2,000	U	0,889	S _b ²	0,111	2	3	1	1	1,007	U	8,889	S _b ²	0,444
3	1	3	3	2,333	U _b	0,222	S _w ²	1,111	3	3	3	1	2,333	U _b	0,889	S _w ²	1,333
1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000	1	3	1	3	2,333	X _{avg}	2,333	U _w	8,000
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000	2	3	3	1	2,333	U	8,000	S _b ²	0,000
3	1	3	3	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333	3	3	3	1	2,333	U _b	0,000	S _w ²	1,333
	2,28	1,07	2,55				F	0,000		2,51	1,88	2,3				F	0,000

Πίνακας Γ.4 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Δασκαλάκης και Τεστ

Ερωτήσεις	Δασκαλίκης					Μέσος ορος ανά ερώτηση	Μεταβολές			Ερωτήσεις	Τεστ				Μέσος ορος ανά ερώτηση	Μεταβολές				
	A	B	Γ	Δ	E		$X_{α,γ}$	U	U_b		A	B	Γ	Δ		$X_{α,γ}$	U	U_b		
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	$X_{α,γ}$	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800										
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000										
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	1	3	3	2,500	$X_{α,γ}$	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800										
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000										
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	$X_{α,γ}$	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800										
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000										
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	2	1	3	2,250	$X_{α,γ}$	2,250	U_w	5,500
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	2	1	3	2,250	U	5,500	S_b^2	0,000
3	3	3	3	1	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800										
4	3	3	1	3	3	2,600			F	0,000										
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	1	3	3	2,500	$X_{α,γ}$	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	3	3	1	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800										
4	3	3	1	3	3	2,600			F	0,000										
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	1	3	3	2,500	$X_{α,γ}$	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	3	3	1	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800										
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000										
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	1	3	3	2,500	$X_{α,γ}$	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,200	U_b	0,800	S_w^2	0,750										
4	3	2	2	1	3	2,200			F	0,350										
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	1	3	3	2,500	$X_{α,γ}$	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800										
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000										
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	1	3	3	2,500	$X_{α,γ}$	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800										
4	3	1	3	3	3	2,600			F	0,000										
1	1	3	3	3	3	2,600	$X_{α,γ}$	2,600	U_w	12,800	1	3	1	3	3	2,500	$X_{α,γ}$	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800										
4	3	1	3	3	3	2,600			F	0,000										

Πίνακας Γ.4 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Δασκαλάκης και Τεστ

Ερωτήσεις	Δασκαλίκης					Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών			Ερωτήσεις	Τεστ				Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών				
	A	B	Γ	Δ	E		X_{avg}	U_w	S_b^2		A	B	Γ	Δ		X_{avg}	U_w	S_b^2		
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,600	U_w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	X_{avg}	2,250	U_w	7,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	1	2,000	U	7,500	S_b^2	0,500
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800							U_b	0,500	S_w^2	1,67
4	3	3	1	3	3	2,600			F	0,000									F	0,429
1	1	3	2	3	3	2,400	X_{avg}	2,300	U_w	12,000	1	3	1	2	3	2,250	X_{avg}	2,375	U_w	5,750
2	3	3	3	2	1	2,400	U	12,200	S_b^2	0,067	2	3	1	3	3	2,500	U	5,875	S_b^2	0,125
3	3	2	2	1	3	2,200	U_b	0,200	S_w^2	0,750							U_b	0,125	S_w^2	0,958
4	3	2	2	1	3	2,200			F	0,089									F	0,130
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,700	U_w	9,600	1	3	2	1	3	2,250	X_{avg}	2,375	U_w	5,750
2	3	3	3	3	3	3,000	U	10,200	S_b^2	0,200	2	3	3	1	3	2,500	U	5,875	S_b^2	0,125
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,600	S_w^2	0,600							U_b	0,125	S_w^2	0,958
4	3	1	3	3	3	2,600			F	0,333									F	0,130
1	1	2	2	2	3	2,000	X_{avg}	2,100	U_w	9,600	1	3	3	1	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	6,000
2	3	2	1	2	3	2,200	U	9,800	S_b^2	0,067	2	3	3	1	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	2	2	1	3	2,200	U_b	0,200	S_w^2	0,600							U_b	0,000	S_w^2	1,000
4	3	2	2	1	2	2,000			F	0,111									F	0,000
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,550	U_w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	6,000
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,950	S_b^2	0,050	2	3	3	1	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000
3	3	2	3	1	3	2,400	U_b	0,150	S_w^2	0,800							U_b	0,000	S_w^2	1,000
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,063									F	0,000
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,600	U_w	12,800	1	3	2	1	3	2,250	X_{avg}	2,250	U_w	5,500
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	2	1	3	2,250	U	5,500	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800							U_b	0,000	S_w^2	0,917
4	3	3	1	3	3	2,600			F	0,000									F	0,000
1	1	2	2	3	3	2,200	X_{avg}	2,300	U_w	11,200	1	3	1	2	3	2,250	X_{avg}	2,500	U_w	3,500
2	3	2	2	2	1	2,000	U	12,200	S_b^2	0,333	2	3	3	2	3	2,750	U	4,000	S_b^2	0,500
3	3	3	3	1	3	2,600	U_b	1,000	S_w^2	0,700							U_b	0,500	S_w^2	0,583
4	3	2	3	1	3	2,400			F	0,476									F	0,857

Πίνακας Γ.4 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Δασκαλάκης και Τεστ

Ερωτήσεις	Δασκαλάκης					Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές					Ερωτήσεις	Τεστ					Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές				
	Δασκαλάκης						Μεταβολές						Τεστ						Μεταβολές				
	A	B	Γ	Δ	E		Χ _{avg}	U	S _b ²	S _w ²	F		A	B	Γ	Δ	Χ _{avg}		U	S _b ²	S _w ²	F	
1	1	3	2	3	3	2,400	Χ _{avg}	2,300	U _w	14,000	1	3	1	3	3	2,500	Χ _{avg}	2,500	U _w	6,000			
2	3	3	3	1	1	2,200	U	14,200	S _b ²	0,067	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S _b ²	0,000			
3	3	1	2	2	3	2,200	U _b	0,200	S _w ²	0,875							U _b	0,000	S _w ²	1,000			
4	3	2	3	1	3	2,400			F	0,076									F	0,000			
1	1	3	1	3	3	2,200	Χ _{avg}	2,300	U _w	13,600	1	3	3	1	3	2,500	Χ _{avg}	2,500	U _w	6,000			
2	3	3	1	3	3	2,600	U	14,200	S _b ²	0,200	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S _b ²	0,000			
3	2	2	3	1	3	2,200	U _b	0,600	S _w ²	0,850							U _b	0,000	S _w ²	1,000			
4	2	2	1	3	3	2,200			F	0,235									F	0,000			
1	1	3	3	3	3	2,600	Χ _{avg}	2,600	U _w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	Χ _{avg}	2,375	U _w	5,750			
2	3	3	1	3	3	2,600	U	12,800	S _b ²	0,000	2	3	3	1	2	2,250	U	5,875	S _b ²	0,125			
3	3	3	1	3	3	2,600	U _b	0,000	S _w ²	0,800							U _b	0,125	S _w ²	0,958			
4	3	3	1	3	3	2,600			F	0,000									F	0,130			
1	1	3	1	3	3	2,200	Χ _{avg}	2,300	U _w	16,000	1	3	3	1	3	2,500	Χ _{avg}	2,500	U _w	6,000			
2	3	3	3	1	1	2,200	U	16,200	S _b ²	0,067	2	3	3	1	3	2,500	U	6,000	S _b ²	0,000			
3	3	1	2	3	3	2,400	U _b	0,200	S _w ²	1,000							U _b	0,000	S _w ²	1,000			
4	3	1	2	3	3	2,400			F	0,067									F	0,000			
1	1	3	1	3	3	2,200	Χ _{avg}	2,100	U _w	17,600	1	3	3	1	3	2,500	Χ _{avg}	2,500	U _w	6,000			
2	3	3	3	1	1	2,200	U	17,800	S _b ²	0,067	2	3	3	1	3	2,500	U	6,000	S _b ²	0,000			
3	3	1	2	1	3	2,000	U _b	0,200	S _w ²	1,100							U _b	0,000	S _w ²	1,000			
4	3	2	3	1	1	2,000			F	0,061									F	0,000			
1	1	3	3	3	3	2,600	Χ _{avg}	2,600	U _w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	Χ _{avg}	2,500	U _w	6,000			
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	0,000	2	3	3	1	3	2,500	U	6,000	S _b ²	0,000			
3	3	3	3	1	3	2,600	U _b	0,000	S _w ²	0,800							U _b	0,000	S _w ²	1,000			
4	3	3	3	3	1	2,600			F	0,000									F	0,000			
1	1	3	3	3	3	2,600	Χ _{avg}	2,500	U _w	14,400	1	3	3	1	3	2,500	Χ _{avg}	2,500	U _w	6,000			
2	3	3	3	3	1	2,600	U	15,000	S _b ²	0,200	2	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S _b ²	0,000			
3	3	3	1	1	3	2,200	U _b	0,600	S _w ²	0,900							U _b	0,000	S _w ²	1,000			
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,222									F	0,000			

Πίνακας Γ.4 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Δασκαλάκης και Τεστ

Ερωτήσεις	Δασκαλίκης					Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές			Ερωτήσεις	Τεστ				Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές				
	A	B	Γ	Δ	E		X_{avg}	U_w	S_b^2		A	B	Γ	Δ		X_{avg}	U_w	S_b^2		
1	1	3	3	3	3	2,000	X_{avg}	2,000	U_w	12,800	1	3	2	1	3	2,250	X_{avg}	2,250	U_w	5,500
2	3	3	3	3	1	2,000	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	2	1	3	2,250	U	5,500	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,000	U_b	0,000	S_w^2	0,800							U_b	0,000	S_w^2	0,917
4	3	3	3	1	3	2,000			F	0,000								F	0,000	
1	1	3	3	3	3	2,000	X_{avg}	2,200	U_w	17,000	1	3	1	3	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	0,000
2	3	3	3	1	1	2,200	U	10,200	S_b^2	0,533	2	3	1	3	3	2,500	U	0,000	S_b^2	0,000
3	3	1	1	1	3	1,800	U_b	1,000	S_w^2	1,100							U_b	0,000	S_w^2	1,000
4	3	1	3	1	3	2,200			F	0,485								F	0,000	
1	1	3	3	3	3	2,000	X_{avg}	2,500	U_w	14,400	1	3	1	3	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	0,000
2	3	3	3	3	1	2,000	U	15,000	S_b^2	0,200	2	3	1	3	3	2,500	U	0,000	S_b^2	0,000
3	3	1	1	3	3	2,200	U_b	0,000	S_w^2	0,900							U_b	0,000	S_w^2	1,000
4	3	3	3	1	3	2,000			F	0,222								F	0,000	
1	1	3	3	3	3	2,000	X_{avg}	2,000	U_w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	0,000
2	3	3	3	3	1	2,000	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	0,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,000	U_b	0,000	S_w^2	0,800							U_b	0,000	S_w^2	1,000
4	3	1	3	3	3	2,000			F	0,000								F	0,000	
1	1	3	3	3	3	2,000	X_{avg}	2,000	U_w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	0,000
2	3	3	3	3	1	2,000	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	0,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,000	U_b	0,000	S_w^2	0,800							U_b	0,000	S_w^2	1,000
4	3	1	3	3	3	2,000			F	0,000								F	0,000	
1	1	3	3	3	3	2,000	X_{avg}	2,000	U_w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	0,000
2	3	3	3	3	1	2,000	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	3	2,500	U	0,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	3	3	2,000	U_b	0,000	S_w^2	0,800							U_b	0,000	S_w^2	1,000
4	3	3	3	1	3	2,000			F	0,000								F	0,000	
1	1	3	2	3	3	2,400	X_{avg}	2,450	U_w	12,800	1	3	3	1	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	0,000
2	3	3	3	3	1	2,400	U	12,950	S_b^2	0,050	2	3	3	1	3	2,500	U	0,000	S_b^2	0,000
3	3	3	3	2	1	2,400	U_b	0,150	S_w^2	0,800							U_b	0,000	S_w^2	1,000
4	3	3	3	1	3	2,000			F	0,063								F	0,000	
1	1	2	1	3	3	2,000	X_{avg}	2,350	U_w	15,200	1	3	1	3	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	0,000
2	3	3	3	3	1	2,000	U	10,550	S_b^2	0,450	2	3	1	3	3	2,500	U	0,000	S_b^2	0,000
3	3	1	3	1	3	2,200	U_b	1,350	S_w^2	0,950							U_b	0,000	S_w^2	1,000
4	3	3	1	3	3	2,000			F	0,474								F	0,000	

Πίνακας Γ.4 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Δασκαλάκης και Τεστ

Ερωτήσεις	Δασκαλίκης					Μέσος όρος ανά ερώτηση	Μεταβολές					Ερωτήσεις	Τεστ				Μέσος όρος α/α ερώτησης	Μεταβολές			
	Δασκαλίκης				Ε		Μεταβολές				Α		Β	Γ	Δ	Α		Β	Γ	Δ	
	Α	Β	Γ	Δ			Α	Β	Γ	Δ											
1	1	3	1	3	3	2,200	X_{avg}	2,200	U_w	15,200	1	3	1	3	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	6,000		
2	3	3	3	1	1	2,200	U	15,200	S_b^2	0,000	2	3	3	1	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000		
3	3	1	2	2	3	2,200	U_b	0,000	S_w^2	0,950						U_b	0,000	S_w^2	1,000		
4	3	2	2	1	3	2,200			F	0,000								F	0,000		
1	1	3	3	1	3	2,200	X_{avg}	2,500	U_w	14,400	1	3	3	1	2,500	X_{avg}	2,375	U_w	5,750		
2	3	3	3	3	1	2,600	U	15,000	S_b^2	0,200	2	3	2	1	2,250	U	5,875	S_b^2	0,125		
3	3	3	3	1	3	2,600	U_b	0,600	S_w^2	0,900						U_b	0,125	S_w^2	0,958		
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,222								F	0,130		
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,600	U_w	12,800	1	3	3	1	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	6,000		
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000		
3	3	3	1	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800						U_b	0,000	S_w^2	1,000		
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000								F	0,000		
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,600	U_w	12,800	1	3	3	1	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	6,000		
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000		
3	3	1	3	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800						U_b	0,000	S_w^2	1,000		
4	3	3	1	3	3	2,600			F	0,000								F	0,000		
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,600	U_w	12,800	1	3	3	1	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	6,000		
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000		
3	3	3	1	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800						U_b	0,000	S_w^2	1,000		
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000								F	0,000		
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,600	U_w	12,800	1	3	3	1	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	6,000		
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000		
3	3	3	1	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800						U_b	0,000	S_w^2	1,000		
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000								F	0,000		
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,600	U_w	12,800	1	3	3	1	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	6,000		
2	3	3	1	3	3	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000		
3	3	3	1	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800						U_b	0,000	S_w^2	1,000		
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000								F	0,000		
1	1	3	3	3	3	2,600	X_{avg}	2,600	U_w	12,800	1	3	3	1	2,500	X_{avg}	2,500	U_w	6,000		
2	3	3	1	3	3	2,600	U	12,800	S_b^2	0,000	2	3	1	3	2,500	U	6,000	S_b^2	0,000		
3	3	3	1	3	3	2,600	U_b	0,000	S_w^2	0,800						U_b	0,000	S_w^2	1,000		
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000								F	0,000		
1	1	2	2	3	1	1,800	X_{avg}	2,100	U_w	10,800	1	3	1	2	2,250	X_{avg}	2,375	U_w	5,750		
2	3	2	2	2	1	2,000	U	11,800	S_b^2	0,333	2	3	3	1	2,500	U	5,875	S_b^2	0,125		
3	3	2	3	1	3	2,400	U_b	1,000	S_w^2	0,675						U_b	0,125	S_w^2	0,958		
4	3	2	2	1	3	2,200			F	0,494								F	0,130		

Πίνακας Γ.4 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Δασκαλάκης και Τεστ

Ερωτήσεις	Δασκαλάκης					Μέσος ορος ανα ερώτηση	Μεταβολές		Ερωτήσεις	Τεστ				Μέσος ορος ανα ερώτηση	Μεταβολές	
	A	B	Γ	Δ	E		Διαφορές	Μεταβολών		A	B	Γ	Δ		Διαφορές	Μεταβολών
1	1	2	2	3	3	2,200	X _{α,γ}	2,200	U _α	3	1	2	3	2,250	X _{α,γ}	2,250
2	3	2	2	2	1	2,000	U	11,200	S _b ²	3	2	1	3	2,250	U	5,500
3	3	2	3	1	3	2,400	U _b	0,400	S _α ²						U _b	0,000
4	3	2	2	1	3	2,200			F							S _α ²
1	1	3	1	3	3	2,200	X _{α,γ}	2,450	U _α	3	1	3	3	2,500	X _{α,γ}	2,500
2	3	3	1	3	3	2,600	U	14,950	S _b ²	3	3	1	3	2,500	U	6,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	0,550	S _α ²						U _b	0,000
4	3	2	1	3	3	2,400			F							S _α ²
1	1	3	3	3	3	2,600	X _{α,γ}	2,400	U _α	3	3	1	3	2,500	X _{α,γ}	2,500
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	3	1	3	3	2,500	U	6,000
3	3	2	1	2	3	2,200	U _b	0,800	S _α ²						U _b	0,000
4	3	2	1	2	3	2,200			F							S _α ²
1	1	3	3	1	3	2,200	X _{α,γ}	2,350	U _α	3	1	2	3	2,250	X _{α,γ}	2,250
2	3	3	3	1	1	2,200	U	16,550	S _b ²	3	2	1	3	2,250	U	5,500
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	0,550	S _α ²						U _b	0,000
4	3	2	3	1	3	2,400			F							S _α ²
1	1	3	3	3	3	2,600	X _{α,γ}	2,600	U _α	3	3	1	3	2,500	X _{α,γ}	2,500
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	3	1	3	3	2,500	U	6,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	0,000	S _α ²						U _b	0,000
4	3	3	3	1	3	2,600			F							S _α ²
1	1	3	3	3	3	2,600	X _{α,γ}	2,600	U _α	3	3	1	3	2,500	X _{α,γ}	2,500
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	3	3	1	3	2,500	U	6,000
3	3	3	3	1	3	2,600	U _b	0,000	S _α ²						U _b	0,000
4	3	3	3	1	3	2,600			F							S _α ²
1	1	3	3	3	3	2,600	X _{α,γ}	2,600	U _α	3	3	1	3	2,500	X _{α,γ}	2,500
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	3	3	1	3	2,500	U	6,000
3	3	3	3	1	3	2,600	U _b	0,000	S _α ²						U _b	0,000
4	3	3	3	1	3	2,600			F							S _α ²
1	1	3	3	3	3	2,600	X _{α,γ}	2,300	U _α	3	3	1	3	2,500	X _{α,γ}	2,500
2	3	1	2	2	3	2,200	U	12,200	S _b ²	3	3	1	3	2,500	U	6,000
3	3	2	1	2	3	2,200	U _b	0,600	S _α ²						U _b	0,000
4	3	2	1	2	3	2,200			F							S _α ²

Πίνακας Γ.4 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Δασκαλίκης και Τεστ

Ερωτήσεις	Δασκαλίκης					Μέσος όρος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών		Ερωτήσεις	Τεστ				Μέσος όρος ανα ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών	
	A	B	Γ	Δ	E		Χ _{α,γ}	U _α		A	B	Γ	Δ		Χ _{α,γ}	U _α
1	1	3	3	3	3	2,600	Χ _{α,γ}	2,400	U _α	3	1	1	3	2,000	Χ _{α,γ}	2,250
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	3	1	3	3	2,500	U	7,500
3	3	1	2	2	3	2,200	U _b	0,800	S _w ²						U _b	0,500
4	3	1	2	2	3	2,200			F							1,167
1	1	3	3	3	3	2,600	Χ _{α,γ}	2,500	U _α	3	1	3	3	2,500	Χ _{α,γ}	2,500
2	3	3	1	3	3	2,600	U	13,000	S _b ²	3	1	3	3	2,500	U	6,000
3	3	3	1	2	3	2,400	U _b	0,200	S _w ²						U _b	0,000
4	3	2	1	3	3	2,400			F							1,000
1	1	3	3	3	3	2,600	Χ _{α,γ}	2,600	U _α	3	3	1	3	2,500	Χ _{α,γ}	2,500
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	3	1	3	3	2,500	U	6,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	0,000	S _w ²						U _b	0,000
4	3	1	3	3	3	2,600			F							1,000
1	1	3	3	3	3	2,600	Χ _{α,γ}	2,600	U _α	3	2	1	3	2,250	Χ _{α,γ}	2,375
2	3	3	1	3	3	2,600	U	12,800	S _b ²	3	3	1	3	2,500	U	5,875
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	0,000	S _w ²						U _b	0,125
4	3	3	1	3	3	2,600			F							0,958
1	1	3	1	3	3	2,200	Χ _{α,γ}	2,400	U _α	3	3	1	3	2,500	Χ _{α,γ}	2,500
2	3	3	3	1	1	2,200	U	16,800	S _b ²	3	1	3	3	2,500	U	6,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	0,800	S _w ²						U _b	0,000
4	3	1	3	3	3	2,600			F							1,000
1	1	3	3	3	3	2,600	Χ _{α,γ}	2,600	U _α	3	3	1	3	2,500	Χ _{α,γ}	2,500
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	3	3	1	3	2,500	U	6,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	0,000	S _w ²						U _b	0,000
4	3	3	3	3	3	2,600			F							1,000
1	1	3	3	3	3	2,600	Χ _{α,γ}	2,600	U _α	3	3	1	3	2,500	Χ _{α,γ}	2,500
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	3	3	1	3	2,500	U	6,000
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	0,000	S _w ²						U _b	0,000
4	3	3	3	3	3	2,600			F							1,000

Πίνακας Γ.4 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Δασκαλίκης και Τεστ

Ερωτήσεις	Δασκαλίκης					Μέσος ορος ανά ερώτηση		Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών		Ερωτήσεις	Τεστ				Μέσος ορος ανά ερώτηση		Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών	
	A	B	Γ	Δ	E						A	B	Γ	Δ				
1	1	3	3	3	3	2,600	X _{avg}	2,550	U _w	12,800	3	3	1	3	2,500	X _{avg}	2,500	U _w
2	3	3	1	3	3	2,600	U	12,950	S _b ²	0,050	3	3	1	3	2,500	U	6,000	S _b ²
3	3	3	1	3	3	2,600	U _b	0,150	S _w ²	0,800						U _b	0,000	S _w ²
4	3	2	3	1	3	2,400			F	0,063							0,000	S _w ²
1	1	3	3	3	3	2,600	X _{avg}	2,600	U _w	12,800	3	3	1	3	2,500	X _{avg}	2,500	U _w
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	0,000	3	3	1	3	2,500	U	6,000	S _b ²
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	0,000	S _w ²	0,800						U _b	0,000	S _w ²
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,000							0,000	S _w ²
1	1	3	3	3	1	2,200	X _{avg}	2,500	U _w	10,800	3	3	1	3	2,500	X _{avg}	2,375	U _w
2	3	3	3	3	3	3,000	U	13,000	S _b ²	0,733	3	2	1	3	2,250	U	5,875	S _b ²
3	3	1	3	3	3	2,600	U _b	2,200	S _w ²	0,675						U _b	0,125	S _w ²
4	3	1	2	2	3	2,200			F	1,080							0,958	S _w ²
1	1	3	1	3	3	2,200	X _{avg}	2,300	U _w	17,600	3	3	1	3	2,500	X _{avg}	2,500	U _w
2	3	3	3	1	1	2,200	U	18,200	S _b ²	0,200	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S _b ²
3	3	1	3	1	3	2,200	U _b	0,600	S _w ²	1,100						U _b	0,000	S _w ²
4	3	3	3	1	3	2,600			F	0,182							0,000	S _w ²
1	1	3	3	3	3	2,600	X _{avg}	2,600	U _w	12,800	3	3	1	3	2,500	X _{avg}	2,500	U _w
2	3	3	3	3	1	2,600	U	12,800	S _b ²	0,000	3	3	1	3	2,500	U	6,000	S _b ²
3	3	3	1	3	3	2,600	U _b	0,000	S _w ²	0,800						U _b	0,000	S _w ²
4	3	3	1	3	3	2,600			F	0,000							0,000	S _w ²
1	3	1	3	3	3	2,500	X _{avg}	2,500	U _w	6,000	3	1	3	3	2,500	X _{avg}	2,500	U _w
2	3	3	1	3	3	2,500	U	6,000	S _b ²	0,000	3	3	1	3	2,500	U	6,000	S _b ²
3	3	3	1	3	3	2,500	U _b	0,000	S _w ²	0,800						U _b	0,000	S _w ²
4	3	3	1	3	3	2,500			F	0,000							0,000	S _w ²

Πίνακας Γ.5 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Α και Β

Περίπτωση Α										Περίπτωση Β										Μεταβολές																
Ερωτήσεις		Μέσος όρος ανα - ώτηση					Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών					Ερωτήσεις		Μέσος όρος ανα - ώτηση					Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών																	
	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ		Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ		Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ		Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ		Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ		
1	3	3	1	1	3		2,200	X _{α,γ}	2,188	U _α	14,133	1		3	1	1	1		1,250	X _{α,γ}	1,000	U _α	11,950													
2	3	3	1	2	1		2,000	U	14,438	S _β ²	0,152	2	1	1	1	3	1		1,400	U	13,000	S _β ²	0,825													
3	3	3	1	1	3	3	2,333	U _β	0,304	S _α ²	1,010	3	1	2	3	3	1	2	2,000	U _β	1,650	S _α ²	0,919													
1	3	3	1	1	1		1,800	X _{α,γ}	1,875	U _α	12,833	1	1	3	2	1			1,750	X _{α,γ}	1,867	U _α	9,583													
2	1	1	2	3	1		1,000	U	13,750	S _β ²	0,458	2	2	2	1	3	2		2,000	U	9,733	S _β ²	0,075													
3	1	1	3	2	3	3	2,167	U _β	0,917	S _α ²	0,917	3	1	2	3	3	1	1	1,833	U _β	0,150	S _α ²	0,737													
1	2	3	2	1	2		2,000	X _{α,γ}	2,000	U _α	9,633	1	1	2	2	1			1,500	X _{α,γ}	1,933	U _α	7,800													
2	2	2	1	3	1		1,800	U	10,000	S _β ²	0,183	2	1	2	2	3	3		2,200	U	8,933	S _β ²	0,567													
3	1	1	3	2	3	3	2,167	U _β	0,367	S _α ²	0,688	3	1	3	2	3	1	2	2,000	U _β	1,133	S _α ²	0,600													
1	3	3	1	2	2		2,200	X _{α,γ}	2,063	U _α	10,800	1	2	3	3	1			2,250	X _{α,γ}	2,200	U _α	8,083													
2	3	1	1	3	2		2,000	U	10,938	S _β ²	0,069	2	1	2	2	2	3		2,000	U	8,400	S _β ²	0,158													
3	2	1	1	3	3	2	2,000	U _β	0,138	S _α ²	0,771	3	3	2	2	3	1	3	2,333	U _β	0,317	S _α ²	0,622													
1	2	3	1	1	3		2,000	X _{α,γ}	2,063	U _α	12,833	1	1	1	2	1			1,250	X _{α,γ}	1,067	U _α	8,783													
2	1	3	3	2	1		2,000	U	12,938	S _β ²	0,052	2	1	1	1	3	1		1,400	U	11,333	S _β ²	1,275													
3	1	1	3	2	3	3	2,167	U _β	0,104	S _α ²	0,917	3	1	3	3	3	1	2	2,167	U _β	2,550	S _α ²	0,676													
1	1	3	1	1	3		1,800	X _{α,γ}	1,875	U _α	12,833	1	1	3	3	1			2,000	X _{α,γ}	1,867	U _α	11,200													
2	1	1	2	3	1		1,000	U	13,750	S _β ²	0,458	2	1	2	1	3	1		1,600	U	11,733	S _β ²	0,267													
3	1	1	3	2	3	3	2,167	U _β	0,917	S _α ²	0,917	3	1	2	3	3	2	1	2,000	U _β	0,533	S _α ²	0,862													
1	1	3	1	2	2		1,800	X _{α,γ}	2,000	U _α	8,933	1	1	3	2	1			1,750	X _{α,γ}	1,800	U _α	9,950													
2	2	1	1	3	2		1,800	U	10,000	S _β ²	0,533	2	1	1	1	2	3		1,600	U	10,400	S _β ²	0,225													
3	2	1	3	2	3	3	2,333	U _β	1,067	S _α ²	0,638	3	1	2	3	3	1	2	2,000	U _β	0,450	S _α ²	0,765													
	1,872	2,000	1,923	1,923	2,308	2,846								1,410	2,179	2,103	2,282	1,731	1,692																	

Πίνακας Γ.6 Αποτελέσματα με βάση τον F-έλεγχο για τις περιπτώσεις Γ και Δ

Ερώτηση	Περίπτωση Γ							Μέσος όρος ανά Ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών	Μέσος όρος ανά Ερώτηση	Μεταβολές Διαφορές Μεταβολών													
	Περίπτωση Δ																							
	Α	Β	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Ζ																	
1	3	3	1	1	1	3	3	2,143	X _{α,γ}	2,118	U _α	13,657	1	3	1	3	2	3	2,333	X _{α,γ}	2,250	U _α	10,917	
2	2	3	2	1	2			2,000	U	13,765	S _b ²	0,054	2	3	1	2	3		2,250	U	11,000	S _b ²	0,042	
3	3	3	1	3	1			2,200	U _b	0,108	S _α ²	0,910	3	1	3	1	3	2	3	2,167	U _b	0,083	S _α ²	0,780
											F	0,059										F	0,053	
1	3	2	1	1	3	2	1	1,857	X _{α,γ}	1,941	U _α	12,457	1	1	1	2	3	2	2,000	X _{α,γ}	1,938	U _α	12,750	
2	3	2	1	2	3			2,200	U	12,941	S _b ²	0,242	2	2	1	3	1		1,750	U	12,938	S _b ²	0,094	
3	3	1	1	3	1			1,800	U _b	0,484	S _α ²	0,830	3	1	3	1	3	1	2,000	U _b	0,188	S _α ²	0,911	
											F	0,291										F	0,103	
1	3	1	1	2	3	3	2	2,143	X _{α,γ}	2,118	U _α	13,657	1	1	2	2	3	1	1,833	X _{α,γ}	1,875	U _α	9,583	
2	3	2	1	1	3			2,000	U	13,765	S _b ²	0,054	2	1	2	3	1		1,750	U	9,750	S _b ²	0,083	
3	3	3	1	3	1			2,200	U _b	0,108	S _α ²	0,910	3	1	3	1	2	2	2,000	U _b	0,167	S _α ²	0,685	
											F	0,059										F	0,122	
1	1	2	3	3	3	3	3	2,571	X _{α,γ}	2,353	U _α	11,314	1	2	1	3	3	2	2,333	X _{α,γ}	2,313	U _α	11,417	
2	2	1	3	2	3			2,200	U	11,882	S _b ²	0,284	2	3	1	3	2		2,250	U	11,438	S _b ²	0,010	
3	3	3	1	3	1			2,200	U _b	0,568	S _α ²	0,754	3	1	3	1	3	3	2,333	U _b	0,021	S _α ²	0,815	
											F	0,377										F	0,013	
1	2	2	3	1	1	1	1	1,571	X _{α,γ}	1,765	U _α	11,714	1	1	1	3	3	1	2,000	X _{α,γ}	2,063	U _α	14,833	
2	1	1	3	2	1			1,600	U	13,059	S _b ²	0,672	2	3	1	3	1		2,000	U	14,938	S _b ²	0,052	
3	3	3	1	3	1			2,200	U _b	1,345	S _α ²	0,781	3	1	3	1	3	2	2,167	U _b	0,104	S _α ²	1,060	
											F	0,861										F	0,049	
1	2	2	1	3	3	1	1	1,857	X _{α,γ}	2,118	U _α	12,857	1	2	1	2	1	1	1,667	X _{α,γ}	2,125	U _α	9,583	
2	3	3	1	2	3			2,400	U	13,765	S _b ²	0,454	2	3	3	1	2		2,250	U	11,750	S _b ²	1,083	
3	3	3	1	3	1			2,200	U _b	0,908	S _α ²	0,857	3	2	3	1	3	3	2,500	U _b	2,167	S _α ²	0,685	
											F	0,529										F	1,583	
1	3	1	1	3	3	3	1	2,143	X _{α,γ}	1,941	U _α	14,457	1	2	1	3	3	2	2,167	X _{α,γ}	2,188	U _α	10,167	
2	3	2	1	1	2			1,800	U	14,941	S _b ²	0,242	2	2	1	3	2		2,000	U	10,438	S _b ²	0,135	
3	3	1	1	3	1			1,800	U _b	0,484	S _α ²	0,964	3	1	3	1	3	3	2,333	U _b	0,271	S _α ²	0,726	
											F	0,251										F	0,186	
1	2	1	2	2	3	2	1	1,857	X _{α,γ}	1,941	U _α	10,857	1	1	1	3	3	1	1,800	X _{α,γ}	2,000	U _α	16,843	
2	3	1	1	2	3			2,000	U	10,941	S _b ²	0,042	2	3	3	2	1		2,250	U	##	S _b ²	0,578	
3	3	2	1	3	1			2,000	U _b	0,084	S _α ²	0,724	3	1	3	1	3	3	2,333	U _b	1,157	S _α ²	1,203	
											F	0,058										F	0,481	

Πίνακας Γ.7 Αποτελέσματα με βάση τον F - έλεγχο για τις περιπτώσεις Τρίγωνα 8 και Τρίγωνα 10

Ερωτήσεις	Τρίγωνα 8			Μέσος όρος ανά ερώτηση			Ερωτήσεις	Τρίγωνα 10			Μέσος όρος ανά ερώτηση				
	A	B	Γ					A	B	Γ					
1	3	1	2	2,000	$X_{α,γ}$	1,889	$U_{α,γ}$	3	1	2	2,000	$X_{α,γ}$	2,222	$U_{α,γ}$	7,333
2	1	2	3	2,000	U	4,889	S_b^2	3	1	3	2,333	U	7,556	S_b^2	0,111
3	1	2	2	1,667	U_b	0,222	$S_{α,γ}^2$	3	3	1	2,333	U_b	0,222	$S_{α,γ}^2$	1,222
							F							F	0,091
1	3	1	3	2,333	$X_{α,γ}$	2,333	$U_{α,γ}$	3	1	3	2,333	$X_{α,γ}$	2,222	$U_{α,γ}$	7,333
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S_b^2	1	3	3	2,333	U	7,556	S_b^2	0,111
3	1	3	3	2,333	U_b	0,000	$S_{α,γ}^2$	2	3	1	2,000	U_b	0,222	$S_{α,γ}^2$	1,222
							F							F	0,091
1	3	1	2	2,000	$X_{α,γ}$	2,000	$U_{α,γ}$	3	1	3	2,333	$X_{α,γ}$	2,111	$U_{α,γ}$	6,667
2	1	2	3	2,000	U	6,000	S_b^2	1	2	3	2,000	U	6,889	S_b^2	0,111
3	1	3	2	2,000	U_b	0,000	$S_{α,γ}^2$	1	3	2	2,000	U_b	0,222	$S_{α,γ}^2$	1,111
							F							F	0,100
1	3	1	2	2,000	$X_{α,γ}$	2,000	$U_{α,γ}$	3	1	2	2,000	$X_{α,γ}$	2,111	$U_{α,γ}$	6,667
2	3	1	2	2,000	U	6,000	S_b^2	1	3	3	2,333	U	6,889	S_b^2	0,111
3	1	2	3	2,000	U_b	0,000	$S_{α,γ}^2$	2	3	1	2,000	U_b	0,222	$S_{α,γ}^2$	1,111
							F							F	0,100
1	3	1	3	2,333	$X_{α,γ}$	2,333	$U_{α,γ}$	3	1	2	2,000	$X_{α,γ}$	2,222	$U_{α,γ}$	7,333
2	1	3	3	2,333	U	8,000	S_b^2	1	3	3	2,333	U	7,556	S_b^2	0,111
3	1	3	3	2,333	U_b	0,000	$S_{α,γ}^2$	3	3	1	2,333	U_b	0,222	$S_{α,γ}^2$	1,222
							F							F	0,091
1	3	1	3	2,333	$X_{α,γ}$	2,333	$U_{α,γ}$	3	1	2	2,000	$X_{α,γ}$	2,000	$U_{α,γ}$	6,000
2	3	1	3	2,333	U	8,000	S_b^2	1	3	2	2,000	U	6,000	S_b^2	0,111
3	1	3	3	2,333	U_b	0,000	$S_{α,γ}^2$	2	3	1	2,000	U_b	0,222	$S_{α,γ}^2$	1,000
							F							F	0,091
	2,407	1,667	2,259					2,241	2,074	2,167					

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1.] W J Clancey, Heuristic classification. *Artificial Intelligence*, 27:289-350, 1985.
- [2.] L Steels, Second Generation Expert Systems. *Journal on Future Generation Computer*, 1:213-237, 1984.
- [3.] B Chandrasekaran, Towards a Taxonomy of Problem Solving Types. *AI Magazine*, 4:23-30, 1983.
- [4.] J McDermott, Preliminary Steps toward a Taxonomy of Problem Solving Methods. In S Marcus, editor, *Automating Knowledge Acquisition for Expert Systems*, pp. 255-256, Kluwer, Boston (MA), 1982.
- [5.] H Levesque, Knowledge Representation and Reasoning, *Annual Rev. Computer Sci.* vol. 1, pp. 255-287, 1986.
- [6.] F Strawson, *Individuals: An Essay of Descriptive Methaphysics*. London, Methuen, 1959.
- [7.] P J Hayes, Native physics -I: Ontology for liquids, in *Formal Theories of Commonsense World* J R Hobbs and R C Moore, Eds. Norwood NJ: Ablex, pp. 89-93, 1985.
- [8.] J McCarthy, Circumscription-A Form of Nonmonotonic Reasoning, *Artificial Intelligence*, vol. 13, pp.27-39, 1980.
- [9.] J Alexander, M J Freling, S J Shulman, J L Staley, S Rehfuss and S L Messick, Knowledge Level Engineering: Ontological Analysis, in *Proc. Nat. Conf. Artificial Intelligence*, pp. 963-968, 1986.

- [10.] D B Lenat, Ontological versus Knowledge Engineering, *IEEE Trans. Knowledge and Data Eng.* vol. 1, pp. 84-88, 1989.
- [11.] J McCarthy and P J Hayes, Some Philosophical Problems from the Standpoint of Artificial Intelligence, in *Machine Intelligence 4* B. Meltzer and D Mitchie, Eds. Edinburgh Univ. Press, pp.463-502, 1969.
- [12.] K VanLehn, Problem Solving and Cognitive Skill Acquisition, in *Foundations of Cognitive Science*, M I Posner, Ed. Cambridge, MA:MIT Press, pp. 527-579, 1989.
- [13.] H Simon, Artificial-Intelligence Approaches to Problem Solving and Clinical Diagnosis, in *Logic of Discovery and Diagnosis in Medicine*, K F Shaffner, Ed. Los Angeles: Univ. Calif. Press, pp. 72-93, 1985.
- [14.] B J Kuipers, Qualitative Simulation as Casual Explanation, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 17:432-444, 1987.
- [15.] M Genesereth, The Use of Design Descriptions in Automated Diagnosis, *Artificial Intelligence*, vol. 24, pp.411-436, 1984.
- [16.] D Karp and Wilkins, An Analysis of the Distinction between Deep and Shallow Expert Systems, Technical Report, STAN-KSL-89-10, Knowledge Systems Laboratory, Stanford Univ., 1989.
- [17.] C S Peirce, *Collected Papers*, vol. 2, Harward Univ. Press, Cambridge (MA), 1931.
- [18.] E Rosch and C B Mervis, Family Ersemblance: Study in Internal Structure of Categories, *Cognitive Science*, 7:573-605, 1975.
- [19.] R A Miller, H E Pople and J D Myers, Internist-1. An Experimental Computer Based Diagnostic Consultant for

General Internal Medicine, *New England Journal of Medicine*
307:468-476, 1982.

- [20.] H E Poole, Evolution of an Expert System: From INTERNIST to CADUCEUS, In Ivo De Lotto and Mario Stefanelli, editors, *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence in Medicine*, pp. 128-208, Amsterdam, 1985.
- [21.] G Lanzola, M Stefanelli, G Barosi and L Magnani, Neonemia: A Knowledge-based System Emulating Diagnostic Reasoning, *Computers and Biomedical Research*, 23:560-582, 1990.
- [22.] C S Peirce, Abduction and Induction, in *Philosophical Writings of Peirce*, pp. 150-156, 1931.
- [23.] J Lukasiewicz, Creative Elements, in *Selected Works*, North Holland, Amsterdam, 1970.
- [24.] R K Koedinger and J R Anderson, Abstract Planning and Perceptual Chunks: Elements of Expertise in Geometry, *Cognitive Science*, 14:511-550, 1990.
- [25.] G Herman, Change in View, *Principles of Reasoning*, MIT Press, Cambridge (MA), 1986.
- [26.] A deGroot, *Thought and choice in chess*, The Hague, Mouton, 1978.

