

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ



ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ – ΟΛΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ 6σ ΣΕ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΤΣΟΥΞΣΤΟΥ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΛΟΓΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Γ. ΜΠΟΧΩΡΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2013

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος σπουδών « Ευρωπαϊκό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών στη Διοίκηση Επιχειρήσεων-Ολική Ποιότητα». Την σύνταξη της διπλωματικής εργασίας επίβλεψε ο καθηγητής Μποχώρης Γεώργιος, τον οποίο θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά για το ενδιαφέρον του αλλά και τη συνεχή καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ αξίζουν επίσης και οι φίλοι μου: Δήμητρα, Δώρα και Στρατής οι οποίοι με στήριξαν καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφής αυτής της εργασίας, και με βοήθησαν κυρίως ψυχολογικά προκειμένου να την ολοκληρώσω με επιτυχία.

Τέλος, δεν θα μπορούσα φυσικά να παραλείψω το μεγάλο ευχαριστώ που οφείλω στην οικογένειά μου, τους γονείς μου Λουκά και Ελένη και τον αδερφό μου Χρήστο, οι οποίοι πίστευαν πάντα σε εμένα και με στήριζαν με κάθε τρόπο. Θα ήθελα επομένως να τους αφιερώσω αυτή την εργασία, καθώς αποτελούν τα σημαντικότερα άτομα στη ζωή μου.

Περίληψη

Ο σκοπός συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση της μεθοδολογίας Έξι σίγμα (6σ). Σε πρώτο στάδιο κρίνεται απαραίτητη η θεωρητική προσέγγιση της μεθοδολογίας με απώτερο σκοπό την γνωριμία και κατανόησή της από την πλευρά του αναγνώστη. Εν συνεχεία η πτυχιακή θα αναφερθεί στην πρακτική εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ στον τομέα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, τις επιρροές και τα πλεονεκτήματα που μπορεί να υπάρξουν μέσα από την ορθή πρακτική εφαρμογής της.

Πιο συγκεκριμένα, στο δεύτερο μέρος της διπλωματικής εργασίας παρατίθεται εν συντομία η διαδικασία εφαρμογής και τα πιθανά αποτελέσματα της μεθοδολογίας 6σ στο Τμήμα Τεχνολογίας Ποιότητας & Διαχείρισης ενός Πανεπιστημίου στο εξωτερικό, προκειμένου να αναδειχθεί στην πράξη το μέγεθος των θετικών επιπτώσεων που μπορεί να έχει η εφαρμογή αυτής της μεθοδολογίας στον τομέα της εκπαίδευσης.

Ο λόγος για τον οποίο κρίθηκε απαραίτητη η εφαρμογή της μεθοδολογίας στο Πανεπιστήμιο είναι ο εξής: Το Τμήμα Ποιότητας στο Πανεπιστήμιο έχει ξεκινήσει την αξιολόγηση των μαθημάτων του τα τελευταία χρόνια και ενώ στα περισσότερα από τα μαθήματα ο μέσος όρος των αξιολογήσεων είναι αρκετά ικανοποιητικός (πάνω από 3), το ποσοστό ανταπόκρισης των μαθητών στις αξιολογήσεις κρίνεται ιδιαίτερος χαμηλό. Το Τμήμα είναι δυσαρεστημένο με τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων και κυρίως από την αξιοπιστία τους, λόγω του χαμηλού ποσοστού ανταπόκρισης.

Το έργο που εκπονήθηκε για το Πανεπιστήμιο, απαρτίζεται από πέντε στάδια ή αλλιώς φάσεις. Στην πρώτη φάση εντοπίζουμε και αναφέρουμε τα δύο βασικά προβλήματα που αντιμετωπίζει ο οργανισμός και τα οποία ουσιαστικά υποδεικνύουν την χαμηλή ποιότητα παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους φοιτητές του Τμήματος Τεχνολογίας Ποιότητας & Διαχείρισης. Κατά τη διάρκεια του έργου παρατηρούμε ότι ορισμένα μαθήματα αξιολογούνται με αρκετά χαμηλούς βαθμούς από τους μαθητές, γεγονός που μας δημιουργεί αμφιβολίες για την ποιότητα της διδασκαλίας και επίσης, παρατηρούμε ότι ένα μεγάλο ποσοστό των μαθητών αρνείται να συμπληρώσει τις αξιολογήσεις των μαθημάτων. Αφού χαρτογραφήσουμε τη ροή της βασικής διαδικασίας μας, θέτουμε ως Y1 το ποσοστό των μαθημάτων που έχουν μέσο όρο

βαθμολογίας πάνω από 4 και ως Y2 το ποσοστό των μαθημάτων που έχουν ποσοστό ανταπόκρισης πάνω από 50%. Θέτουμε επίσης τους στόχους που θέλουμε να επιτύχουμε ($Y1 \geq 80\%$ ανά έτος και $Y2 \geq 50\%$ ανά έτος) και εκτιμούμε την απόδοση για τα Y1 και Y2 αντίστοιχα.

Στη δεύτερη φάση αποδίδουμε ξανά τη ροή της βασικής διαδικασίας μας αλλά αυτή τη φορά βελτιωμένη. Έπειτα βάζουμε σε σειρά προτεραιότητας τις μεταβλητές που επηρεάζουν περισσότερο το αποτέλεσμα της διαδικασίας, μαζεύουμε στοιχεία (μέσα από τις αξιολογήσεις των μαθητών και από συνεντεύξεις με τους ίδιους τους καθηγητές που παραδίδουν αυτά τα μαθήματα) και μέσω περιγραφικής στατιστικής προσπαθούμε να τα αναλύσουμε και να τα αποκρυπτογραφήσουμε. Με τη βοήθεια των στατιστικών εργαλείων θα ανακαλύψουμε βασικές πληροφορίες μέσω της ανάλυσης των οποίων θα οδηγηθούμε αργότερα στη λύση του προβλήματος.

Σε επόμενο στάδιο, κάθε πρόβλημα που βρίσκουμε το ομαδοποιούμε και επαληθεύουμε τις αιτίες του. Με αυτόν τον τρόπο εντοπίζουμε ουσιαστικά που βρίσκονται οι πηγές των προβλημάτων του Πανεπιστημίου και με αυτόν τον τρόπο θα έχουμε τη δυνατότητα να προβούμε σε βελτίωση.

Η φάση βελτίωσης είναι η τέταρτη φάση στη μεθοδολογία Έξι σίγμα, όπου όλη η εξόρυξη δεδομένων και η ανάλυση που έχει γίνει μέχρι εκείνη τη στιγμή οδηγεί στις σωστές βελτιώσεις των διαδικασιών. Για κάθε πρόβλημα που εντοπίζεται στις προηγούμενες φάσεις λοιπόν, προτείνουμε την καλύτερη δυνατή λύση.

Κατά τη φάση ελέγχου στόχος μας είναι να εξασφαλίσουμε ότι τα οφέλη που επιτεύχθηκαν κατά τη διάρκεια της φάσης βελτίωσης θα διατηρηθούν πολύ καιρό μετά την ολοκλήρωση του σχεδίου. Σε αυτή την περίπτωση είναι δύσκολο να περιμένουμε μέχρι τα αποτελέσματα των βελτιώσεών μας. Ως εκ τούτου, θα διανείμουμε τα υποέργα στα κατάλληλα πρόσωπα, τα οποία θα αναλάβουν την ευθύνη για την εκτέλεση του όλου έργου και τέλος, θα δημιουργήσουμε ένα μηχανισμό ελέγχου για την παρατήρηση των μελλοντικών αποτελεσμάτων.

Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:.....	11
1.2	ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:.....	13
1.3	Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΛΗΠΤΙΚΑ:.....	14
1.3.1	Προέλευση της μεθοδολογίας 6σ	14
1.3.2	Ορισμός της μεθοδολογίας 6σ	14
1.3.3	Η μεθοδολογία ΟΜΑΒΕ (DMAIC)	15
1.3.4	Ρόλοι και ευθύνες	16
2.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΠΑΝΩ ΣΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	17
2.1	Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ 6Σ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ.....	17
2.1.1	Γενικά.....	17
2.1.2	Γιατί χρειάζεται η μεθοδολογία 6σ στον τομέα υπηρεσιών;	19
2.1.3	Οφέλη μεθοδολογίας	20
2.1.4	Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας.....	22
2.1.5	Βασικοί δείκτες απόδοσης.....	23
2.1.6	Εργαλεία και τεχνικές που χρησιμοποιούνται	24
2.1.7	Δυσκολίες και προκλήσεις.....	26
2.1.8	Συμβουλές εφαρμογής της μεθοδολογία 6σ.....	27
2.2	Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ 6Σ ΣΤΗΝ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	28
2.2.1	Γενικά.....	28
2.2.2	Εφαρμογή ΟΜΑΒΕ.....	29
2.2.3	Προκλήσεις και εμπόδια κατά την εφαρμογή της μεθοδολογία 6σ σε ακαδημαϊκό περιβάλλον.....	32
2.2.4	Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας.....	34
3.	ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	37
3.1	ΟΡΙΣΜΟΣ.....	37
3.2	ΜΕΤΡΗΣΗ & ΑΝΑΛΥΣΗ.....	39
3.3	ΒΕΛΤΙΩΣΗ & ΈΛΕΓΧΟΣ:.....	42
4.	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΟΥ 6Σ ΣΕ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ	46
4.1	ΦΑΣΗ ΟΡΙΣΜΟΥ.....	46

4.1.1	Ομάδα του έργου	46
4.1.2	Ποιοτική έκφραση του προβλήματος.....	47
4.1.3	Ελαττώματα.....	47
4.1.4	Ποσοτική έκφραση του προβλήματος.....	47
4.1.5	Ποσοτική έκφραση του στόχου	47
4.1.6	Σκοπός και περιορισμοί δεδομένων.....	48
4.1.7	Παραδοτέα	48
4.1.8	Εκτιμώμενη τιμή σίγμα.....	48
4.1.9	Εκτίμηση επιχειρηματικού οφέλους.....	49
4.1.10	Χαρτογράφηση έργου.....	50
4.1.11	Ολικός χάρτης διαδικασιών – ΠΕΔΕΠ (SIPOC).....	51
4.1.12	Η φωνή του πελάτη (Voice of the customer).....	52
4.1.13	Κρίσιμο για την ποιότητα Δέντρο (Critical To Quality Tree)	53
4.1.14	Ανάλυση ενδιαφερόμενων μερών	55
4.2	ΦΑΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	56
4.2.1	Μεταβλητές μέτρησης.....	57
4.2.2	Ιεράρχηση των μετρήσιμων παραγόντων	58
4.2.3	Πλάνο συλλογής δεδομένων	59
4.2.4	Ανάλυση του συστήματος μέτρησης.....	60
4.2.5	Περιγραφική στατιστική.....	63
4.2.6	Μέτρηση σίγμα διαδικασίας.....	90
4.2.7	Ικανότητα διαδικασίας (Process Capability).....	92
4.3	ΦΑΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	93
4.3.1	Ανάλυση δεδομένων	93
4.3.2	Περαιτέρω ανάλυση για όλα τα μαθήματα.....	94
4.3.3	Ανάλυση διαδικασίας-Ψαροκόκαλα	98
4.3.4	Επιλογή των κύριων αιτιών	102
4.3.5	Διάγραμμα Προσπάθειας-Επίδρασης	104
4.4	ΦΑΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ.....	105

4.4.1	Σχέδιο δράσης	105
4.4.2	Παραγωγή, σύνθεση και επιλογή των λύσεων	105
4.4.3	Επιλογή λύσης	110
4.4.4	Ανάλυση Ρίσκου, Τρόποι αποτυχίας και ανάλυση αποτελεσμάτων	113
4.4.5	Πιλοτική δοκιμή	115
4.4.6	Πλάνο εφαρμογής	116
4.5	ΦΑΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	116
4.5.1	Διάγραμμα ροής/Διάγραμμα διεργασίας.....	117
4.5.2	Υποέργα	117
4.5.3	Σύστημα ελέγχου	118
4.5.4	Προσομοιωμένη απόδοση διεργασίας.....	119
5.	BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	120

Κατάσταση σχημάτων και πινάκων

ΣΧΗΜΑ 2.1:	ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΝ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΤΟΜΕΙΣ ΤΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ.....	19
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1:	ΣΥΝΗΘΗ ΚΑΙ ΣΠΑΝΙΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	26
ΣΧΗΜΑ 2.2:	ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.....	30
ΣΧΗΜΑ 3.1:	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΟΜΑΒΕ	44
ΣΧΗΜΑ 3.2:	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΑΜΕ ΣΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΟΜΑΒΕ.....	45
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1:	ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΟΥ	46
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2:	ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΕΡΓΟΥ.....	50
ΣΧΗΜΑ 4.1:	ΟΛΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ	52
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3:	Η ΦΩΝΗ ΤΟΥ ΠΕΛΑΤΗ.....	53
ΣΧΗΜΑ 4.2:	ΚΡΙΣΙΜΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΔΕΝΤΡΟ.....	54
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.4:	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ.....	56
ΣΧΗΜΑ 4.3:	ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	57
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.5:	ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΜΕΤΡΗΣΙΜΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	58
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.6:	ΠΛΑΝΟ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	59
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7:	ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑ ΜΑΘΗΤΗ.....	60

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.8: ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ-ΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑ ΜΑΘΗΜΑ.....	61
ΣΧΗΜΑ 4.4: ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ	64
ΣΧΗΜΑ 4.5: ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ Μ.Ο.	64
ΣΧΗΜΑ 4.6: ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ.....	65
ΣΧΗΜΑ 4.7: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	65
ΣΧΗΜΑ 4.8: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	67
ΣΧΗΜΑ 4.9: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΕΞΑΜΗΝΟΥ.....	67
ΣΧΗΜΑ 4.10: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΕΞΑΜΗΝΟΥ	68
ΣΧΗΜΑ 4.11: ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ	69
ΣΧΗΜΑ 4.12: ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ.....	69
ΣΧΗΜΑ 4.13: ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΘΕ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	70
ΣΧΗΜΑ 4.14: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΟΚΙΩΝ.....	71
ΣΧΗΜΑ 4.15: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ	71
ΣΧΗΜΑ 4.16: ΣΧΕΣΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΚΑΙ ΥΨΗΛΩΝ ΒΑΘΜΩΝ	72
ΣΧΗΜΑ 4.17: ΣΧΕΣΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΣΔΟΚΙΩΝ ΚΑΙ ΥΨΗΛΩΝ ΒΑΘΜΩΝ	72
ΣΧΗΜΑ 4.18: ΣΧΕΣΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΚΑΙ ΕΞΑΜΗΝΟΥ	73
ΣΧΗΜΑ 4.19: ΣΧΕΣΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΣΔΟΚΙΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΜΗΝΟΥ	73
ΣΧΗΜΑ 4.20: ΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΥΨΗΛΟΤΕΡΟΥΣ ΒΑΘΜΟΥΣ	74
ΣΧΗΜΑ 4.21: ΣΧΕΣΗ ΕΤΟΥΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΥ- ΤΜQU 06.....	75
ΣΧΗΜΑ 4.22: ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ-ΤΜQU 06	76
ΣΧΗΜΑ 4.23: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ-ΤΜQU 06.....	76
ΣΧΗΜΑ 4.24: ΣΧΕΣΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΜΕ ΤΟΥΣ ΒΑΘΜΟΥΣ-ΤΜQU 06.....	77
ΣΧΗΜΑ 4.25: ΣΧΕΣΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΜΕ ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ-ΤΜQU 06.....	77
ΣΧΗΜΑ 4.26: ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ-ΤΜQU 07	79
ΣΧΗΜΑ 4.27: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ- ΤΜQU 07.....	79
ΣΧΗΜΑ 4.28: ΣΧΕΣΗ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΩΝ- ΤΜQU 07.....	80
ΣΧΗΜΑ 4.29: ΣΧΕΣΗ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΤΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ- ΤΜQU 07.....	80
ΣΧΗΜΑ 4.30: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΑΝΑ ΕΤΟΣ- ΤΜQU 07.....	81
ΣΧΗΜΑ 4.31: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΩΝ ΚΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΣΔΟΚΙΩΝ ΑΝΑ ΧΡΟΝΟ- ΤΜQU 07	81

ΣΧΗΜΑ 4.32: ΣΧΕΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΙ ΒΑΘΜΩΝ- ΤΜQU 13.....	82
ΣΧΗΜΑ 4.33: ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ- ΤΜQU 13.....	83
ΣΧΗΜΑ 4.34: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	83
ΣΧΗΜΑ 4.35: ΣΧΕΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ	83
ΣΧΗΜΑ 4.36: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΩΝ ΚΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΣΔΟΚΙΩΝ- ΤΜQU 13	84
ΣΧΗΜΑ 4.37: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ- ΤΜQU 13	84
ΣΧΗΜΑ 4.38: ΣΧΕΣΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑΣ- ΤΜQU 13	85
ΣΧΗΜΑ 4.39: ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ- ΤΜQU 03.....	85
ΣΧΗΜΑ 4.40: ΣΧΕΣΗ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΚΑΙ ΒΑΘΜΩΝ- ΤΜQU 03	86
ΣΧΗΜΑ 4.41: ΣΧΕΣΗ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΩΝ- ΤΜQU 03	86
ΣΧΗΜΑ 4.42: ΣΧΕΣΗ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ- ΤΜQU 03	87
ΣΧΗΜΑ 4.43: ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ- ΤΜQU 03.....	87
ΣΧΗΜΑ 4.44: ΣΧΕΣΗ ΕΞΑΜΗΝΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ- ΤΜQU 03.....	88
ΣΧΗΜΑ 4.45: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΩΝ ΜΕ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΑΝΑ ΧΡΟΝΟ ΚΑΙ ΕΞΑΜΗΝΟ- ΤΜQU 0388	
ΣΧΗΜΑ 4.46: ΣΧΕΣΗ ΒΑΘΜΩΝ ΚΑΙ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΣΔΟΚΙΩΝ ΑΝΑ ΕΤΟΣ ΚΑΙ ΕΞΑΜΗΝΟ- ΤΜQU 03	89
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.9: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΣΙΓΜΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΕΛΑΤΤΩΜΑ	91
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.10: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΣΙΓΜΑ ΓΙΑ ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΕΛΑΤΤΩΜΑ	91
ΣΧΗΜΑ 4.47: ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΘΜΟ (Μ.Ο.).....	92
ΣΧΗΜΑ 4.48: ΨΑΡΟΚΟΚΑΛΟ ΓΙΑ ΤΙΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΩΝ	98
ΣΧΗΜΑ 4.49: ΨΑΡΟΚΟΚΑΛΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΔΟΚΙΕΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ	99
ΣΧΗΜΑ 4.50: ΨΑΡΟΚΟΚΑΛΟ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΥ ΚΑΙ ΕΑΡΙΝΟΥ ΕΞΑΜΗΝΟΥ	100
ΣΧΗΜΑ 4.51: ΨΑΡΟΚΟΚΑΛΟ ΓΙΑ ΤΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ	101
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.11: ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΥΡΙΩΝ ΑΙΤΙΩΝ.....	102
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.12: ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΒΑΣΙΚΩΝ ΑΙΤΙΩΝ	103
ΣΧΗΜΑ 4.52: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ – ΑΙΤΙΩΝ ΣΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΑΣ	104
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.13: ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΛΥΤΕΡΗΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ.....	110
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.14: ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΛΥΤΕΡΗΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ	111
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.15: ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΛΥΤΕΡΗΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕ ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	111

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.16: ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΛΥΤΕΡΗΣ ΔΥΝΑΤΗΣ ΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕ ΤΟ ΠΟΣΟΣΤΟ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ	112
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.17: ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΙΣΚΟΥ, ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΛΥΣΗΣ ΣΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ	113
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.18: ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΙΣΚΟΥ, ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ	113
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.19: ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΙΣΚΟΥ, ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	114
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.20: ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΙΣΚΟΥ, ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕ ΤΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ	114
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.21: ΑΝΑΛΥΣΗ ΡΙΣΚΟΥ, ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΤΥΧΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΛΥΣΗΣ ΓΙΑ ΝΑ ΕΧΟΥΜΕ ΥΨΗΛΟΤΕΡΟΥΣ ΒΑΘΜΟΥΣ ΣΤΙΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ.....	115
ΣΧΗΜΑ 4.53: ΠΛΑΝΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	116
ΣΧΗΜΑ 4.54: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	117
ΣΧΗΜΑ 4.55: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΡΟΗΣ ΜΕΣΩΝ ΟΡΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ.....	118
ΣΧΗΜΑ 4.56: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΡΟΗΣ ΠΟΣΟΣΤΩΝ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ .	119

1. Εισαγωγή

1.1 Αντικείμενο εργασίας:

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, έχει παρατηρηθεί πως η διείδυση στην παγκόσμια αγορά γίνεται ολοένα και πιο δύσκολη. Πολλές είναι αυτές οι εταιρείες που προσπαθούν να καλύψουν και να ικανοποιήσουν επιτυχώς τις ανάγκες των πελατών τους, αλλά δυστυχώς χωρίς επιτυχία. Οι εταιρείες προσπαθούν να κάνουν αξιόλογες προσπάθειες προκειμένου να παράγουν προϊόντα ή υπηρεσίες που θα έχουν μεγάλη χρησιμότητα και αξία για τον πελάτη, στοχεύοντας κυρίως στον πελάτη εκείνο ο οποίος θα έχει την οικονομική δυνατότητα να αγοράσει τα προϊόντα, ή να κάνει χρήση των υπηρεσιών, όχι μόνο μια φορά αλλά και περισσότερες.

Δυστυχώς, υπάρχουν πολλές περιπτώσεις στις οποίες οι εταιρείες αποτυγχάνουν πάνω σε αυτή τους την προσπάθεια, και ως εκ τούτου, αρχίζουν να μειώνονται τόσο οι πελάτες τους όσο και τα έσοδά τους. Είναι πιο εύκολο να κατανοήσουμε την κατάσταση δίνοντας ένα παράδειγμα. Ας υποθέσουμε ότι έχουμε μια επιχείρηση η οποία προσφέρει φαγητό σε πακέτο. Σύμφωνα με την πολιτική και την «παράδοση» της εταιρείας θα πρέπει να προσφέρουμε φαγητό γρήγορα και σωστά καθώς αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ο πελάτης μας επέλεξε. Αν, για οποιοδήποτε λόγο αρχίσουμε να διανείμουμε το φαγητό μας με καθυστέρηση ή το μαγείρεμα των φαγητών αρχίσει να γίνεται με λάθος τρόπο, τότε οι πελάτες θα προσπαθήσουν να βρουν την ίδια υπηρεσία ή προϊόν σε κάποια άλλη επιχείρηση που θα προσφέρεται σε ανώτερα επίπεδα ποιότητας. Μερικές φορές, ακόμα και όταν παρατηρούμε πως η πελατεία μας μειώνεται μέρα με τη μέρα, είναι δύσκολο να αντιληφθούμε τον λόγο και καταλήγουμε να αντιλαμβανόμαστε το πρόβλημα όταν είναι πλέον αργά.

Ως εκ τούτου, στις περισσότερες περιπτώσεις, οι επιχειρήσεις χρειάζονται μια δομημένη μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων έτσι ώστε να δράσουν το ταχύτερο δυνατόν στην περίπτωση όπου αντιμετωπίσουν προβλήματα παρόμοια με αυτό που προαναφέρθηκε. Η μεθοδολογία 6σ είναι μια τέτοια μεθοδολογία και έχει υιοθετηθεί από πληθώρα εταιρειών τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Αρκετοί είναι οι διευθύνοντες σύμβουλοι που έχουν δείξει ενδιαφέρον για τη μεθοδολογία αυτή και δηλώνουν πως έχουν βιώσει σημαντικά οφέλη από τη χρήση της. Ακόμα και παραδοσιακές εταιρείες που συμμορφώνονται με τα συμβατικά πλαίσια της διαχείρισης έχουν αρχίσει να αγκαλιάζουν το μεθοδολογία 6σ σαν μια ουσιαστική μέθοδο με δυνατότητα να αυξηθεί

το μερίδιο αγοράς και η κερδοφορία της εκάστοτε επιχείρησης (Harry, 1998). Εφαρμογές της μεθοδολογίας 6σ επέτρεψαν σε πολλούς οργανισμούς να διατηρήσουν το ανταγωνιστικό τους πλεονέκτημα, ενσωματώνοντας τη γνώση τους για διαδικασίες με την στατιστική και άλλες τεχνικές. (Anbari, 2002).

Σήμερα, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, υπάρχει πολύ μεγάλη δυσκολία στη διατήρηση της θέσης ενός οργανισμού ή μιας επιχείρησης στην αγορά και αυτό οφείλεται στο έντονα ανταγωνιστικό περιβάλλον. Με τη χρήση όμως της μεθοδολογίας 6σ, οι εταιρείες είναι σε θέση να βελτιώσουν τα βασικά κέρδη τους, μειώνοντας τις λειτουργικές δαπάνες τους, τον χρόνο του κύκλου παραγωγής τους και το ποσοστό ελαττωμάτων τους και αυξάνοντας ταυτόχρονα την παραγωγικότητά τους και την ικανοποίηση των πελατών τους. Η υιοθέτηση της μεθοδολογίας 6σ σε αυτή την περίπτωση αποτελεί μέρος του τρόπου επιβίωσης της εκάστοτε επιχείρησης στην αγορά, κυρίως μέσω της μείωσης που θα επέλθει στα κόστη της εταιρείας.

Όταν μια επιχείρηση παρέχει ελαττωματικά κινητά για παράδειγμα, είναι αναμενόμενο πως θα αντιμετωπίσει προβλήματα στην ικανοποίηση των πελατών της, γεγονός που θα δημιουργήσει επιπλέον κόστη από την προσπάθεια της εταιρείας να κερδίσει ξανά τον πελάτη της μέσω κάποιας προσφοράς ή ενδεχομένως και ενός δώρου. Δεν είναι τυχαίο επομένως το γεγονός ότι οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε τρία ή τέσσερα σίγμα ξοδεύουν περίπου το 25 με 40 τοις εκατό των εσόδων τους για να διορθώσουν τα προβλήματά τους, ενώ οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε επίπεδο 6σ διαθέτουν συνήθως λιγότερο από το 5 τοις εκατό των εσόδων τους για τον ίδιο λόγο (Pyzdek T., 2003).

Τι ακριβώς όμως είναι η μεθοδολογία 6σ; Αν και δεν υπάρχει μόνο ένας ορισμός για τη μεθοδολογία αυτή, είναι σημαντικό να καθοριστεί εν συντομία η έννοια της. Η μεθοδολογία 6σ είναι μια οργανωμένη και συστηματική μέθοδος για τη στρατηγική διαδικασία ανάπτυξης και βελτίωσης νέων προϊόντων και υπηρεσιών μέσω στατιστικών μεθόδων έχοντας ως αποτέλεσμα τις δραματικές μειώσεις των ποσοστών στα ελαττώματα όπως αυτά ορίζονται από τους πελάτες. (Linderman et al, 2003).

Η μεθοδολογία 6σ γίνεται ολοένα και πιο ελκυστική για τους οργανισμούς καθώς περνούν τα χρόνια, και ισχυρίζεται πως είναι η πιο δημοφιλής προσέγγιση για τη διαδικασία βελτίωσης. Η συνεχής ανάπτυξη και βελτίωση είναι δύο από τα βασικά κλειδιά για την επιτυχία και η μεθοδολογία 6σ παρέχει αυτά τα κλειδιά στις

επιχειρήσεις με τη βοήθεια στατιστικών εργαλείων και τεχνικών. Κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας έγινε αρκετά αισθητή η χρησιμότητα της μεθοδολογίας 6σ στις διαδικασίες των προϊόντων και των υπηρεσιών.

1.2 Σκοπός εργασίας:

Ο κύριος στόχος αυτής της εργασίας δεν είναι μόνο να παρουσιάσει τη μεθοδολογία 6σ, αλλά και να εξερευνήσει τη θετική επίδραση που μπορεί να έχει ενδεχομένως σε μια επιχείρηση. Αυτό που θέλουμε είναι να επιτευχθεί μια ακριβής παρουσίαση της μεθοδολογίας μέσα από προσεκτική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και προσεκτική ανάλυση των χαρακτηριστικών της.

Πιο συγκεκριμένα, ο κύριος σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει τα συμπεράσματα και τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση της μεθοδολογίας 6σ σε διάφορες εταιρείες ανά τον κόσμο αλλά και πιο συγκεκριμένα στον τομέα της εκπαίδευσης. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, πολλές εταιρείες δεν έχουν αναφερθεί μόνο σε σημαντικά οικονομικά οφέλη από τη μεθοδολογία αλλά και σε μια πολύ βαθιά αλλαγή στον τρόπο σκέψης και δράσης τους που επήλθε από τη χρήση της. Θα ήταν πολύ ενδιαφέρον λοιπόν, να διερευνηθεί η αλλαγή που έχει προέλθει από την υιοθέτηση της μεθοδολογίας 6σ.

Για μεγαλύτερη ακρίβεια, θα πρέπει να αναφερθεί ότι τα τελευταία είκοσι χρόνια, κατά τη διάρκεια των οποίων η μεθοδολογία 6σ έχει γίνει γνωστή, υπήρξαν τόσο θετικές όσο και αρνητικές γνώμες σχετικά με τη χρήση της. Ορισμένες εταιρείες αναφέρουν τεράστια οικονομικά οφέλη και κάποιες άλλες ισχυρίζονται ότι η μεθοδολογία 6σ δεν έφερε οφέλη ή σημαντικές αλλαγές σε αυτές.

Αυτό είναι κάτι που δεν μπορεί να αμφισβητηθεί από τη στιγμή που η μεθοδολογία 6σ δεν αποτελεί την καλύτερη δυνατή λύση για όλα τα είδη επιχειρήσεων. Υπάρχουν εταιρείες οι οποίες είναι λογικό να χρειάζονται άλλου είδους μεθόδους για να λύσουν τα προβλήματά τους ή να φέρουν τις απαραίτητες αλλαγές στην εταιρεία τους. Επιπλέον, υπάρχουν εταιρείες που αντιμετωπίζουν οικονομικά προβλήματα, ή ακόμη και προβλήματα εταιρικής κουλτούρας, στην προσπάθειά τους να υιοθετήσουν την μεθοδολογία 6σ και αυτό αποτελεί συνήθως σημάδι ότι η εταιρεία δεν πρέπει να υιοθετήσει τη συγκεκριμένη μεθοδολογία. Χρειάζεται μια μέθοδο χαμηλότερου κόστους, η οποία θα έχει διαφορετική φιλοσοφία και χαρακτηριστικά.

1.3 Η μεθοδολογία περιληπτικά:

1.3.1 Προέλευση της μεθοδολογίας 6σ

Αν και είναι ευρέως διαδεδομένο πως η μεθοδολογία 6σ για πρώτη φορά εμφανίστηκε στην Motorola, οι ρίζες αυτής της μεθοδολογίας χρονολογούνται μερικά χρόνια πριν και πιο συγκεκριμένα κοντά στον 18ο αιώνα. Η τελική μορφή της μεθοδολογίας βέβαια προήλθε από τον Bill Smith, έναν μηχανικό στην Motorola το 1987.

Ωστόσο, η μεθοδολογία 6σ απογειώθηκε ως μια σημαντική κίνηση της ποιότητας στα μέσα της δεκαετίας του 1990, όταν ο Jack Welch, CEO της General Electric, "έγινε τρελός για τη μεθοδολογία 6σ και την εφάρμοσε", λέγοντας για εκείνη ότι είναι το πιο φιλόδοξο έργο που είχε αναλάβει ποτέ η εταιρεία (Black and Revere, 2006).

1.3.2 Ορισμός της μεθοδολογίας 6σ

Ο πιο σωστός τρόπος για να ξεκινήσει ο ορισμός και η ανάλυση της μεθοδολογίας 6σ σε αυτή την εργασία είναι να ορισθεί η έννοια του "σίγμα" ("σ").

Σίγμα, σ, είναι το ελληνικό γράμμα που χρησιμοποιούν οι στατιστικοί για να αναφερθούν στην «τυπική απόκλιση του πληθυσμού». Όταν αυξάνεται η διακύμανση σε μια διαδικασία τότε η τυπική απόκλιση γίνεται κι αυτή μεγαλύτερη με τη σειρά της. Σε στατιστικούς όρους λοιπόν, ο σκοπός της μεθοδολογίας 6σ είναι να μειωθεί η διακύμανση για να επιτευχθεί πολύ μικρή τυπική απόκλιση, έτσι ώστε σχεδόν όλα τα προϊόντα ή οι υπηρεσίες όχι μόνο να πληρούν αλλά και να υπερβαίνουν τις προσδοκίες των πελατών (Pande et al, 2003).

Παρά το γεγονός ότι έγινε προσπάθεια από πολλούς ανθρώπους προκειμένου να δοθεί ένας ορισμός για τη μεθοδολογία 6σ, δεν υπάρχει ακόμη ένας μόνο επίσημος και τελικός ορισμός ο οποίος να χρησιμοποιείται από όλους. Τη μεθοδολογία 6σ μπορεί να τη δει κανείς από δύο διαφορετικές οπτικές γωνίες, την στατιστική σκοπιά και την επιχειρηματική σκοπιά. Σε στατιστικούς όρους, η μεθοδολογία ορίζεται ως μια μέθοδος βελτίωσης της ποιότητας η οποία έχει ως στόχο της τη μείωση των ελαττωματικών ειδών σε 3,4 κομμάτια ανά εκατομμύριο ή αλλιώς σε 0,0003%. Σε επιχειρηματικούς όρους, σύμφωνα με τους Kwak και Anbari (2006) η μεθοδολογία ορίζεται ως μια επιχειρηματική στρατηγική που χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της κερδοφορίας της επιχείρησης, τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της

αποδοτικότητας όλων των ευκαιριών και την κάλυψη ή υπερκάλυψη των αναγκών και προσδοκιών των πελατών.

1.3.3 Η μεθοδολογία OMABE (DMAIC)

Η μεθοδολογία OMABE (όπου O=Ορισμός, M=Μέτρηση, A=Ανάλυση, B=Βελτίωση, E=Έλεγχος) σε θεωρητικό επίπεδο ορίζεται ως μια μέθοδος για τη μείωση της διακύμανσης, στην πράξη όμως εφαρμόζεται ως μια γενική προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων και βελτίωσης. Ουσιαστικά αποτελεί το κύριο μέσο/εργαλείο για την εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ και περιλαμβάνει πέντε βασικά στάδια (ή αλλιώς φάσεις) για την υλοποίηση των οποίων χρησιμοποιούνται πληθώρα στατιστικών εργαλείων και εφαρμογών. Τα πέντε βασικά στάδια της μεθοδολογίας DMAIC είναι τα ακόλουθα:

Φάση Ορισμού:

Σκοπός στη φάση Ορισμού είναι να εντοπισθεί το πρόβλημα που προκαλεί τα ελαττώματα, να καθορισθούν οι προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες θα αντιμετωπισθούν τα προβλήματα και να τεθεί ο στόχος της εταιρείας. Ουσιαστικά στο συγκεκριμένο στάδιο καλούμαστε να απαντήσουμε σε ερωτήσεις όπως είναι για παράδειγμα οι ακόλουθες: «Πάνω σε τί εργαζόμαστε; Ποιός είναι ο πελάτης; Πού στοχεύουμε;» κλπ.

Φάση Μέτρησης:

Στη φάση της Μέτρησης θα αξιολογηθεί το πρόβλημα με απώτερο σκοπό την εύρεση στοιχείων που θα οδηγήσουν στις βαθύτερες αιτίες του προβλήματος. Επιπλέον, αναπόσπαστο κομμάτι σε αυτό το στάδιο αποτελεί και η συγκέντρωση πληροφοριών και δεδομένων που θα αναλυθούν στις επόμενες φάσεις του 6σ έργου προκειμένου να οδηγηθούμε στις κύριες αιτίες των προβλημάτων.

Φάση Ανάλυσης:

Κύριος στόχος στη συγκεκριμένη φάση είναι η ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν στα προηγούμενα στάδια ούτως ώστε να βρεθούν οι βασικές αιτίες του προβλήματος που μας δημιουργεί μεγάλο ποσοστό ελαττωματικών. Με απλά λόγια, γίνεται μια προσπάθεια ανεύρεσης της αιτίας που μας οδήγησε στην έναρξη του 6σ έργου. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτή η αιτία ή αυτές οι αιτίες είναι προφανείς,

αλλά σε άλλες περιπτώσεις είναι δύσκολο να βρεθούν και χρειάζεται βαθύτερη στατιστική ανάλυση για να ανακαλυφθούν.

Φάση Βελτίωσης:

Οι στόχοι της φάσης Βελτίωσης σύμφωνα με τον Montgomery (2008) είναι να αναπτυχθεί μια λύση για το πρόβλημα και να κάνουμε μια πιλοτική δοκιμή στη λύση. Τα τρία βασικά βήματα κατά συνέπεια, αυτής της φάσης, είναι τα ακόλουθα: 1) να προσδιορισθούν οι μεταβλητές που προκαλούν το πρόβλημα, 2) να προταθούν λύσεις, συνήθως μέσω της ανταλλαγής απόψεων μεταξύ των μελών της ομάδας μεθοδολογία 6σ και 3) να δοκιμασθούν οι λύσεις και να μετρηθούν τα αποτελέσματα.

Φάση Ελέγχου:

Οι στόχοι της φάσης Ελέγχου είναι να ολοκληρωθούν όλες οι υπόλοιπες εργασίες για το έργο και να παραδοθεί η βελτιωμένη διαδικασία μαζί με ένα σχέδιο ελέγχου της διαδικασίας για να εξασφαλισθεί ότι τα οφέλη από το έργο θα θεσμοθετηθούν. (Montgomery, 2008)

1.3.4 Ρόλοι και ευθύνες

Η συλλογή των ανθρώπων που θα ηγηθούν της ομάδας 6σ, των μελών της ομάδας, των ανθρώπων της επιχείρησης που θα αναμειχθούν και των υπολοίπων δεν είναι εύκολη υπόθεση. Συνήθως εμπλέκονται οι εξής άνθρωποι:

Σπώνσορες: (Sponsors)

Οι «Χορηγοί» είναι συνήθως τα ανώτερα διευθυντικά στελέχη που έχουν την ευθύνη για την επίβλεψη ενός ή περισσότερων έργων 6σ υπό την επίβλεψη των «Πρωταθλητών» (Champions).

Πρωταθλητές: (Champions)

Οι 6σ «Πρωταθλητές» είναι άνθρωποι που επιλέγονται από τα υψηλά επίπεδα της ιεραρχίας της οργάνωσης. Πρόκειται για έμπειρα άτομα που έχουν βαθιά γνώση της 6σ μεθοδολογίας, τα εργαλεία και τις τεχνικές της, και είναι απόλυτα αφοσιωμένα στην πρόοδο και την επιτυχία του έργου.

Στελέχη με επίπεδο πιστοποιημένης γνώσης που ισοδυναμεί με το Επίπεδο Ανώτερης Μαύρης Ζώνης-ΣΕΑΜΖ: (Master Black Belts)

Οι «ΣΕΑΜΖ», επίσης γνωστοί ως 6σ «Προπονητές», είναι συνήθως οι δάσκαλοι, οι μέντορες και οι σύμβουλοι για τους «ΣΕΑΜΖ» και μερικές φορές για τους «ΣΕΠΖ» επίσης. Είναι υπεύθυνοι για το μακροπρόθεσμο σχέδιο της μεθοδολογίας 6σ σε μια εταιρεία και για την ανάπτυξη των κατάλληλων μεθόδων και εργαλείων βελτίωσης.

Στελέχη με επίπεδο πιστοποιημένης γνώσης που ισοδυναμεί με το Επίπεδο Μαύρης ζώνης-ΣΕΜΖ: (Black Belts)

Οι υποψήφιοι «ΣΕΜΖ» επιλέγονται ανάμεσα από τους καλύτερους ηγέτες που έχουν ενταχθεί πρόσφατα στην εταιρεία και είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι. Η εκπαίδευσή τους διαρκεί 12-24 μήνες και ενώ δεν είναι υποχρεωτικό να είναι στατιστικοί ή αναλυτές, εν τούτοις θα πρέπει να έχουν βασικές γνώσεις πάνω στα μαθηματικά και την στατιστική για να κάνουν ουσιαστική και αποτελεσματική παρακολούθηση της εκπαίδευσης.

Στελέχη με επίπεδο πιστοποιημένης γνώσης που ισοδυναμεί με το Επίπεδο Πράσινης Ζώνης-ΣΕΠΖ: (Green Belts)

Οι «ΣΕΠΖ» είναι συνήθως εργαζόμενοι που έχουν λάβει αρκετή εκπαίδευση πάνω στην μεθοδολογία 6σ ώστε να συμμετάσχουν σε μια ομάδα ή, σε ορισμένες εταιρείες, να εργαστούν ατομικά σε μικρής κλίμακας έργα που συνδέονται άμεσα με τη δουλειά τους (Pande et al., 2003).

2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση πάνω στη μεθοδολογία

2.1 Η μεθοδολογία 6σ στον τομέα υπηρεσιών

2.1.1 Γενικά

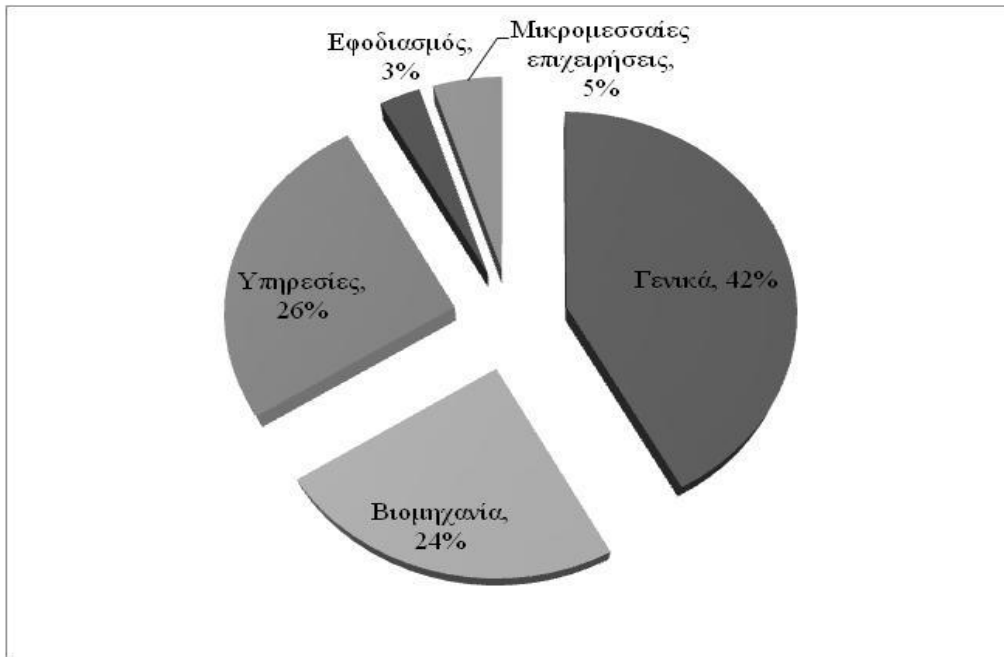
Είναι γνωστό, πως η διαχείριση της ποιότητας τα τελευταία χρόνια έχει καθιερωθεί ως ένα είδος στρατηγικής για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Η μεθοδολογία 6σ θεωρείται μια τέτοιου είδους στρατηγική, η οποία βασίζεται στην βελτίωση της ποιότητας και έχει γίνει ιδιαίτερα γνωστή στον βιομηχανικό τομέα τα τελευταία χρόνια.

Παρ' όλο όμως που η μεθοδολογία 6σ έχει χρησιμοποιηθεί και έχει γίνει ευρέως γνωστή για την χρήση της στον τομέα της βιομηχανίας και της παραγωγής, εν τούτοις, την τελευταία δεκαετία έχει γίνει ιδιαίτερα δημοφιλής και στον τομέα των υπηρεσιών. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις τραπεζών, νοσοκομείων,

χρηματοοικονομικών υπηρεσιών αεροπορικών εταιρειών κ.ά. που έχουν επωφεληθεί σημαντικά από την υιοθέτηση της μεθοδολογίας 6σ. Άλλωστε σύμφωνα με τους Does et al. και Mortimer (2008), η εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ αφορά όλους τους τύπους οργανισμών στον κόσμο.

Έτσι λοιπόν, ξεκίνησε με το πέρασμα των χρόνων η εφαρμογή της μεθοδολογίας σε οργανισμούς υπηρεσιών και η περαιτέρω ανάλυσή της από ακαδημαϊκούς που ασχολούνταν με τον ρόλο της ποιότητας στη λειτουργία των επιχειρήσεων. Η μεθοδολογία 6σ κέρδισε σύντομα τον τομέα υπηρεσιών, οδηγώντας έτσι πολλούς ακαδημαϊκούς, στη συγγραφή ερευνών, μελετών και άρθρων πάνω στην ανάλυση της μεθοδολογίας 6σ, τον τρόπο εφαρμογής της, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα και διάφορα άλλα συμπεράσματα που ενδεχομένως να πρόεκυπταν κατά την μελέτη τους.

Το πρώτο άρθρο στο οποίο έγινε αναφορά στη μεθοδολογία 6σ και την εφαρμογή της στον τομέα των υπηρεσιών, δημοσιεύτηκε το 1999 αλλά σε αυτό το άρθρο γινόταν αναφορά και στην εφαρμογή της μεθοδολογίας στον τομέα της παραγωγής. Το επόμενο όμως άρθρο που δημοσιεύθηκε το 2000 (Rucker, 2000), αφορούσε την Citibank και επομένως έκανε αναφορά αποκλειστικά στην υιοθέτηση της μεθοδολογίας από τον τομέα υπηρεσιών. Θα φανεί παράδοξο αλλά μετά από εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση που έγινε και αφορούσε άρθρα που δημοσιεύτηκαν τα τελευταία 12 χρόνια (2000-2011), παρατηρήθηκε ότι τα περισσότερα εκδομένα άρθρα πάνω στη μεθοδολογία 6σ αναφέρονται στις υπηρεσίες και όχι στον παραγωγικό τομέα.



Σχήμα 2.1: Διανομή των άρθρων σε διάφορους τομείς της βιομηχανίας

Ο κύριος στόχος της μεθοδολογίας 6σ στις διαδικασίες υπηρεσιών είναι να γίνει εντοπισμός των ελαττωμάτων και να σχεδιασθούν διαδικασίες βελτίωσης προκειμένου να προταθούν λύσεις αντιμετώπισής τους σε πρώτο στάδιο και εξάλειψής τους σε δεύτερο στάδιο. Με αυτό τον τρόπο θα βελτιωθεί η συνολική εμπειρία των πελατών και ως εκ τούτου θα ενισχυθεί η ικανοποίησή τους (Antony et al., 2007). Άλλωστε, η ενίσχυση της ικανοποίησης των πελατών είναι και ο κύριος λόγος για τον οποίο οι περισσότερες εταιρείες υπηρεσιών υιοθετούν τη μεθοδολογία 6σ. Μέσα από την εφαρμογή της προσπαθούν να εντοπίσουν και να βελτιώσουν τις κυριότερες διαδικασίες που επηρεάζουν την ευχαρίστηση του πελάτη.

Παρ' όλες τις επιτυχημένες εφαρμογές της μεθοδολογίας πάνω στον τομέα των υπηρεσιών, οι απόψεις για τη χρήση της και τα οφέλη που επιφέρει δίστανται. Γι' αυτό το λόγο, αξίζει η εκτενέστερη ανάλυση και βιβλιογραφική ανασκόπηση αυτού του θέματος, προκειμένου να αποκτήσουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα και άποψη για τη μεθοδολογία 6σ και την εφαρμογή της στον τομέα υπηρεσιών.

2.1.2 Γιατί χρειάζεται η μεθοδολογία 6σ στον τομέα υπηρεσιών;

Ακόμα και σήμερα πολλές επιχειρήσεις, καθώς επίσης και πολλοί άνθρωποι από τον ακαδημαϊκό χώρο, είναι πεπεισμένοι πως η μεθοδολογία 6σ έχει τη δυνατότητα να εφαρμοστεί με επιτυχία αποκλειστικά και μόνο στον παραγωγικό τομέα. Σύμφωνα όμως με τη βιβλιογραφία ο τομέας υπηρεσιών έχει παρουσιάσει σημαντικά οφέλη

από τη χρήση αυτής της στρατηγικής και υπάρχουν ορισμένες περιπτώσεις στις οποίες χρειάζεται κι αυτός με τη σειρά του τη συγκεκριμένη μεθοδολογία. Μερικές από αυτές τις περιπτώσεις αναφέρονται ενδεικτικά παρακάτω:

1. Οι διαδικασίες υπηρεσιών στην περίπτωση που παράγουν ελαττωματικά δημιουργούν τα λεγόμενα «κόστη χαμηλής ποιότητας» τα οποία μπορούν να μειωθούν σημαντικά με τη χρήση της μεθοδολογίας 6σ.
2. Στην περίπτωση όπου υπάρχει διακύμανση στη διαδικασία, η μεθοδολογία 6σ βοηθάει στη μείωση και πολλές φορές στην εξάλειψή της, έτσι ώστε να μην επηρεαστεί αρνητικά η ικανοποίηση του πελάτη.
3. Όταν οι διαδικασίες υπηρεσιών αντιστοιχούν σε ένα επίπεδο περίπου 3 σίγμα, εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία 6σ έχουμε τη δυνατότητα να μειώσουμε σε σημαντικό βαθμό τα ελαττωματικά που εμφανίζονται και κατ' επέκταση να επιφέρουμε σεβαστά χρηματικά κέρδη στην εταιρεία.

Έρευνες έχουν δείξει ότι οι περισσότερες από τις διαδικασίες υπηρεσιών, όπως είναι για παράδειγμα η διαδικασία απάντησης και εξυπηρέτησης στα τηλεφωνικά κέντρα, εκτελούνται σε επίπεδο μικρότερο του 3,5σ, ένα επίπεδο που συνεπάγεται 23.000 ελαττωματικά ανά ένα εκατομμύριο ευκαιρίες. Αυξάνοντας την ποιότητα και την απόδοση της διαδικασίας σε επίπεδο 4σ, τα ελαττωματικά μειώνονται σε πολύ μεγάλο ποσοστό φτάνοντας μόλις τα 6.210 ανά εκατομμύριο ευκαιρίες. Γίνεται επομένως κατανοητό πόσο ωφέλιμη μπορεί να γίνει η μεθοδολογία 6σ όχι μόνο στον τομέα της παραγωγής αλλά και στον τομέα υπηρεσιών.

2.1.3 Οφέλη μεθοδολογίας

Ο Antony Jiju (2007) έχει κάνει συνεχή και εκτενή αναφορά πάνω στα οφέλη που μπορεί να αποκομίσει μια επιχείρηση από την υιοθέτηση της μεθοδολογίας 6σ γενικά αλλά και ειδικά σε περίπτωση που ανήκει στον κλάδο υπηρεσιών. Τα πιο σημαντικά οφέλη στις υπηρεσίες είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Βελτιωμένες διατμηματικές ομαδικές εργασίες σε όλο τον οργανισμό
- ✓ Αυξημένο ηθικό εργαζομένων
- ✓ Μειωμένος αριθμός σταδίων που δεν προσθέτουν αξία στις κύριες επιχειρηματικές διαδικασίες
- ✓ Μειωμένα κόστη που προέρχονται από χαμηλή ποιότητα

- ✓ Αυξημένη γνώση πάνω σε εργαλεία και τεχνικές επίλυσης προβλημάτων που οδηγεί σε μεγαλύτερη ικανοποίηση των εργαζομένων πάνω στη δουλειά τους
- ✓ Αποτελεσματικές αποφάσεις διαχείρισης λόγω του ότι στηρίζονται πλέον σε δεδομένα και γεγονότα αντί σε προσωπικά συμπεράσματα και ένστικτα
- ✓ Βελτιωμένο επίπεδο συνέπειας στην μείωση της διακύμανσης της διαδικασίας
- ✓ Αυξημένη κατανόηση των αναγκών και προσδοκιών των πελατών, κυρίως των ζωτικής σημασίας για την ποιότητα χαρακτηριστικών, τα οποία θα έχουν μεγαλύτερη επιρροή στην ικανοποίηση και αφοσίωση των πελατών
- ✓ «Μεταμόρφωση» της οργανωτικής κουλτούρας από αντιδραστική σε προληπτική σκέψη

Αυτά ήταν τα οφέλη από την υιοθέτηση της μεθοδολογίας 6σ σύμφωνα με τον Antony Jiju (2007), αλλά από έρευνες που έχουν γίνει ανά καιρούς έχουν προκύψει κι άλλα οφέλη.

Συγκεκριμένα, μετά από έρευνα που έγινε σε 200 εταιρείες στο Ηνωμένο Βασίλειο, βρέθηκε ότι οι εταιρείες υπηρεσιών που έχουν επιτύχει στην ολοκλήρωση 6σ έργων, έχουν τη δυνατότητα να αποκομίσουν και τα ακόλουθα οφέλη:

- ✓ Βελτιωμένη ικανοποίηση πελατών
- ✓ Μειωμένο ποσοστό ελαττωματικών στις διαδικασίες υπηρεσιών
- ✓ Μειωμένη διακύμανση στις κύριες διαδικασίες υπηρεσιών
- ✓ Βελτιωμένη κουλτούρα η οποία θα χαρακτηρίζεται από τη διάθεση για συνεχή βελτίωση των υπηρεσιών διαδικασίας απόδοσης
- ✓ Μειωμένος χρόνος της διαδικασίας του κύκλου (παραγωγής) και ταυτόχρονη ταχύτερη παροχή υπηρεσιών
- ✓ Μειωμένα λειτουργικά κόστη υπηρεσιών
- ✓ Αυξημένο μερίδιο αγοράς

Τα οφέλη και η χρησιμότητα της μεθοδολογίας 6σ αμφισβητούνται από πολλούς ανθρώπους στον χώρο των επιχειρήσεων, όπως γίνεται άλλωστε με καθετί καινούριο στον συγκεκριμένο τομέα. Πρόκειται για μια στρατηγική που έχει αρχίσει να εφαρμόζεται κυρίως τα τελευταία 20 χρόνια και επομένως δεν έχει αποδείξει σε έντονο βαθμό τη μακροχρόνια επιρροή της, τόσο στον τομέα παραγωγής όσο και στον τομέα υπηρεσιών.

2.1.4 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας

Οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας είναι τα βασικά συστατικά που απαιτούνται για την επιτυχία των έργων 6σ σε έναν οργανισμό (Coronado and Antony, 2002). Κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων έχουν γίνει συνεχής αναφορές σε αυτούς τους παράγοντες. Σύμφωνα με την έρευνα που αναφέραμε προηγουμένως, η οποία διεξήχθη σε 200 επιχειρήσεις του Ηνωμένου Βασιλείου, οι κυριότεροι παράγοντες επιτυχίας με σειρά σημαντικότητας, είναι οι εξής:

1. Σύνδεση της μεθοδολογίας 6σ με την επιχειρηματική στρατηγική
2. Εστίαση στον πελάτη
3. Δεξιότητες διαχείρισης έργου
4. Δέσμευση και συμμετοχή της διοίκησης
5. Οργανωτική υποδομή
6. Πλήρης κατανόηση της μεθοδολογίας 6σ
7. Επιλογή και προτεραιότητα έργων
8. Ενσωμάτωση της μεθοδολογίας 6σ στην οικονομική ευθύνη
9. Διαχείριση της αλλαγής κουλτούρας
10. Εκπαίδευση και μόρφωση
11. Παρακολούθηση και συνεχής σχολιασμός του έργου
12. Πρόγραμμα με κίνητρα
13. Δέσμευση όλης της εταιρείας

Όμως αυτή η έρευνα αφορά αποκλειστικά και μόνο εταιρείες που ανήκουν στο Ηνωμένο Βασίλειο και επομένως δεν μας δίνει το δικαίωμα γενίκευσης. Με λίγα λόγια, δεν μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι οι προαναφερθέντες παράγοντες αποτελούν κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας για την πλειοψηφία των εταιρειών στον τομέα υπηρεσιών.

Γι' αυτό το λόγο οι συγγραφείς Chakrabarty και Tan (2012) αποφάσισαν να διεξάγουν μια εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση 12 ετών (2000-2011) πάνω στην εκτέλεση της μεθοδολογίας 6σ σε οργανισμούς υπηρεσιών. Με αυτόν τον τρόπο θα ήταν σε θέση πλέον να εντοπίσουν και να κατανοήσουν σε βάθος τα βασικά χαρακτηριστικά και τις κύριες πτυχές της μεθοδολογίας. Μέσα από το άρθρο τους που δημοσιεύτηκε το 2012 και βασίστηκε στα αποτελέσματα βιβλιογραφικής

ανασκόπησης και τεσσάρων μελετών περίπτωσης, προέκυψαν οι εξής κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας:

1. Υποστήριξη της διοίκησης
2. Υποστήριξη των μελών της ομάδας (εσωτερικών και εξωτερικών μελών)
3. Αλλαγή κουλτούρας
4. Διαθεσιμότητα πόρων και
5. Επαρκής χρόνος για την εφαρμογή της μεθοδολογίας

Αυτοί είναι οι επικρατέστεροι παράγοντες στους οποίους πρέπει να εστιάσουμε, προκειμένου να είναι επιτυχημένη η υιοθέτηση και η εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ στις διαδικασίες των υπηρεσιών. Με το πέρασμα των χρόνων βέβαια, και την αυξανόμενη χρήση της μεθοδολογίας από εταιρείες αυτού του τομέα, αναμένουμε την εμφάνιση και ανακάλυψη περισσότερων και εξίσου ουσιαστικών παραγόντων επιτυχίας.

2.1.5 Βασικοί δείκτες απόδοσης

Παρ' όλη τη συνεχή αναφορά που γίνεται στους συγκεκριμένους δείκτες στον τομέα των υπηρεσιών, εντούτοις ο ορισμός τους δεν έχει διατυπωθεί με μεγάλη σαφήνεια όλα αυτά τα χρόνια. Στις περισσότερες περιπτώσεις όμως οι βασικοί δείκτες απόδοσης αποτελούν μετρητές της απόδοσης η οποία εκφράζεται σε διάφορες μορφές, όπως για παράδειγμα σε όρους κόστους, ποσοστού ποιότητας αλλά και ποσοστού ικανότητας (Basu and Wright, 2003; Hahn et al, 2009).

Μια πιο θεωρητική προσέγγιση του όρου είναι η ακόλουθη: οι βασικοί δείκτες απόδοσης είναι ένα στατιστικό μέτρο του πόσο καλά τα πάει ένας οργανισμός σε μια συγκεκριμένη «κατηγορία». Για παράδειγμα, ένας βασικός δείκτης απόδοσης θα μπορούσε να μετρήσει τις οικονομικές επιδόσεις μιας εταιρείας ή το πώς ανταποκρίνεται αυτή στις απαιτήσεις των πελατών της. (American Society for Quality Glossary)

Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση των Chakrabarty και Tan (2012) προέκυψαν οι ακόλουθοι βασικοί δείκτες απόδοσης στον τομέα υπηρεσιών:

- ✓ Αποτελεσματική εξυπηρέτηση: Η εξυπηρέτηση του πελάτη εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (συμπεριφορά υπαλλήλου, ποιότητα προϊόντος/υπηρεσίας κ.ά.) αλλά στη συγκεκριμένη περίπτωση εννοούμε

κυρίως την παράδοση του σωστού προϊόντος/υπηρεσίας στον πελάτη τη χρονική στιγμή που εκείνος επιθυμεί.

- ✓ Έγκαιρη παράδοση: Ουσιαστικά ο χρόνος παράδοσης αποτελεί έναν από τους πιο βασικούς δείκτες απόδοσης καθώς αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα μέτρησης της επίδοσης της επιχείρησης. Η έγκαιρη, για παράδειγμα, παράδοση της πιστωτικής κάρτας στον πελάτη μιας τράπεζας ή άλλης εταιρείας αποτελεί εξαιρετικής σημασίας χαρακτηριστικό.
- ✓ Ικανοποίηση του πελάτη: Η μέτρηση αυτού του δείκτη είναι σχετικά πιο δύσκολη από τους υπόλοιπους. Κάθε υπηρεσία είναι διαφορετική, απευθύνεται σε άλλου είδους πελάτες και εφαρμόζει διαφορετική προσέγγιση. Επομένως ο τρόπος μέτρησης ικανοποίησης του πελάτη θα διαφέρει και αυτός σημαντικά.
- ✓ Μείωση διακύμανσης: Ένας από τους δείκτες μέτρησης της εφαρμογής της μεθοδολογίας 6σ είναι η αυξημένη διακύμανση. Επομένως ο δείκτης που αντιπροσωπεύει τη μείωσή της είναι πολύ χρήσιμος για να διαπιστώσουμε αν τελικά υπάρχει θετική επιρροή από τη μεθοδολογία. Ένα παράδειγμα θα μπορούσε να αποτελεί ο χρόνος εξυπηρέτησης σε ένα τηλεφωνικό κέντρο.
- ✓ Οικονομικά οφέλη: Ο κύριος λόγος υιοθέτησης της μεθοδολογίας είναι η βελτίωση της οικονομικής κατάστασης της υπηρεσίας και κατ' επέκταση η απόκτηση οικονομικών οφελών. Επομένως, ένας τέτοιος δείκτης είναι πολύ αντιπροσωπευτικός και μας βοηθά να αναγνωρίσουμε την αξία της 6σ.
- ✓ Μείωση κόστους: Συνήθως, όταν αναφερόμαστε σε μείωση κόστους κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ, εννοούμε τη μείωση που προέρχεται από την βελτίωση της ποιότητας και τη μείωση λαθών/ελαττωματικών προϊόντων.

Τα οφέλη από την εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ εκφράζονται συνήθως υπό την μορφή οικονομικών οφελών, δεδομένου ότι είναι ένας σχετικά πιο εύκολος και ευρέως αποδεκτός τρόπος μέτρησης (Goh, 2002). Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση βέβαια προέκυψαν δείκτες απόδοσης εκφρασμένοι σε άλλες μορφές αλλά αυτό δεν μειώνει τη σημαντικότητα και την χρησιμότητά τους.

2.1.6 Εργαλεία και τεχνικές που χρησιμοποιούνται

Η επιτυχημένη εκτέλεση της μεθοδολογίας 6σ απαιτεί τη συστηματική και πειθαρχημένη εφαρμογή ορισμένων εργαλείων και μεθόδων (Antony et al., 2007). Τα εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη συγκεκριμένη μεθοδολογία δεν

είναι καινούρια, ούτε χρησιμοποιούνται αποκλειστικά και μόνο κατά τη διάρκεια εφαρμογής της συγκεκριμένης στρατηγικής. Συνήθως, προέρχονται από τη μέθοδο της διαχείρισης διαδικασιών και η εφαρμογή τους πρέπει να γίνεται στην κατάλληλη φάση της μεθοδολογίας OMABE προκειμένου να έχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η διαφορά που υπάρχει μεταξύ εργαλείων και τεχνικών είναι η εξής: τα εργαλεία έχουν ως επί των πλείστων σαφώς καθορισμένο ρόλο αλλά πολύ περιορισμένο επίκεντρο, ενώ οι τεχνικές έχουν ευρύτερη εφαρμογή και απαιτούν συγκεκριμένες δεξιότητες, δημιουργικότητα και κατάρτιση (Antony, 2006).

Ορισμένοι συγγραφείς/ακαδημαϊκοί, όπως ο Henderson και ο Evans (2000), προτιμούν να διαχωρίζουν τα εργαλεία σε ομάδες, όπως για παράδειγμα ομαδικά εργαλεία, εργαλεία διαδικασιών και στατιστικά εργαλεία, ενώ άλλοι προτιμούν να τα κατηγοριοποιούν με βάση τα βήματα της μεθοδολογίας OMABE. Σύμφωνα με τον δεύτερο τρόπο κατηγοριοποίησης έχουμε τις ακόλουθες κατηγορίες εργαλείων:

1. Βήμα ορισμού: Αποτύπωση διεργασίας, Ανάλυση της «φωνής» του πελάτη, Ορισμός των κρίσιμων ποιοτικών χαρακτηριστικών, Ροή του έργου
2. Βήμα μέτρησης: Διάγραμμα Παρέτο, Μέτρηση/υπολογισμός της 6σ διαδικασίας, ιστόγραμμα, Ανάλυση ικανότητας διαδικασίας, Διαγράμματα ελέγχου
3. Βήμα ανάλυσης: Διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος, Διάγραμμα ροής, Αποτύπωση καινούριας διεργασίας, Ανάλυση δεδομένων, Καταιγισμός ιδεών, Συσχέτιση και παλινδρόμηση, Τεστ υποθέσεων
4. Βήμα βελτίωσης: Δημιουργική σκέψη, Ανάλυση των πέντε «γιατί», Ανάλυση κόστους-οφέλους
5. Βήμα ελέγχου: Στατιστικός έλεγχος διαδικασίας, Διαγράμματα ελέγχου, Συνεχής παρακολούθηση

Συνήθη εργαλεία και τεχνικές	Σπάνια εργαλεία και τεχνικές
Αποτύπωση διεργασίας	Μοντέλο KANO
Καταιγισμός ιδεών	Διάγραμμα λειτουργικής ανάπτυξης ποιότητας
Ανάλυση κυρίων αιτιών	Στατιστικός έλεγχος ποιότητας
Διάγραμμα ροών	Σχεδιασμός πειραμάτων

Συγκριτική αξιολόγηση	Ανάλυση ικανότητας διεργασίας
Ανάλυση Παρέτο	Λειτουργία χωρίς λάθη
Εργαλεία διαχείρισης αλλαγής	Ποιότητα υπηρεσιών (ServQual)

Πίνακας 2.1: Συνήθη και σπάνια εργαλεία και τεχνικές στις υπηρεσίες

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι η αποτελεσματική εφαρμογή των εργαλείων και μεθόδων σε ένα περιβάλλον υπηρεσιών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εκπαίδευση που έχει λάβει το προσωπικό, την βοήθεια που παρέχει η ανώτατη διοίκηση, το πόσο συνεργάσιμοι είναι οι εργαζόμενοι μεταξύ τους αλλά και πολλούς άλλους παράγοντες. Τέλος, πολλά από τα εργαλεία που αναφέρθηκαν είναι σύνηθες να χρησιμοποιούνται σε περισσότερα από ένα στάδια της OMABE, με τα συνηθέστερα να είναι τα ακόλουθα: ο καταγιγισμός ιδεών, η ανάλυση πρωταρχικών αιτιών, η αποτύπωση των διεργασιών, το διάγραμμα Παρέτο, το διάγραμμα ροής και η συγκριτική αξιολόγηση.

2.1.7 Δυσκολίες και προκλήσεις

Κατά τη διάρκεια εφαρμογής της μεθοδολογίας 6σ στον τομέα υπηρεσιών, υπάρχει σοβαρό ενδεχόμενο αντιμετώπισης διαφόρων ειδών προβλημάτων και προκλήσεων. Στους οργανισμούς υπηρεσιών καλούνται να διαχειριστούν πολλές φορές δύσκολες διαδικασίες η ανάλυση των οποίων θα πρέπει να παρουσιαστεί σε απλούς και κατανοητούς όρους. Σύμφωνα με τον Antony Jiju (2007), αλλά και τους Chakrabarty και Tan (2012), μερικές από τις περισσότερο πιθανές δυσκολίες και προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί είναι οι ακόλουθες:

- Η συλλογή δεδομένων, η οποία σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να χρειαστεί από μήνες έως και χρόνια για να ολοκληρωθεί.
- Η πηγή των δεδομένων δεν είναι τόσο έγκυρη όσο στον παραγωγικό τομέα, καθώς συνήθως πηγή δεδομένων αποτελούν οι ίδιοι οι άνθρωποι.
- Η μέτρηση της πελατειακής ικανοποίησης σε ένα περιβάλλον υπηρεσιών είναι πιο δύσκολη λόγω της ανθρώπινης συμπεριφορικής αλληλεπίδρασης, η οποία σχετίζεται με την παράδοση της υπηρεσίας. Ανθρώπινα χαρακτηριστικά συμπεριφοράς όπως η φιλικότητα, η ειλικρίνεια κ.α. θεωρούνται πως έχουν μεγάλη επιρροή στις διαδικασίες υπηρεσιών.

- Η αντίσταση στην αλλαγή, που εμφανίζεται από πολλούς εργαζομένους λόγω της απειλής που νιώθουν από την υιοθέτηση μιας καινούριας και άγνωστης μεθοδολογίας, είναι πολύ μεγαλύτερη στις εταιρείες υπηρεσιών. Αυτό συμβαίνει γιατί εμπλέκονται «ευαίσθητα» ζητήματα όπως για παράδειγμα η ανθρώπινη συμπεριφορά.
- Στον τομέα των υπηρεσιών συνήθως δεν απεικονίζουμε τις δραστηριότητες σε μορφή διαδικασιών. Επομένως η χρήση διαγραμμάτων ροής και άλλων τέτοιων χρήσιμων εργαλείων δεν προϋπάρχει.
- Οι περισσότερες αποφάσεις στηρίζονται στην κρίση ανθρώπων και τα κριτήρια επομένως δεν είναι πάντοτε συγκεκριμένα.
- Τα δεδομένα στις διαδικασίες υπηρεσιών συνήθως ακολουθούν μη κανονική κατανομή και τέτοιες μη κανονικές περιπτώσεις μπορούν να μετριάσουν μόνο μέσω της αποτελεσματικής χρήσης των τεχνικών μετασχηματισμού δεδομένων.
- Τέλος, πρέπει να επισημάνουμε τη δυσκολία της διατήρησης της μεθοδολογίας 6σ καθώς υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες τα έργα δεν είναι τόσο ελκυστικά ώστε η εταιρεία να συνεχίσει για μεγάλο χρονικό διάστημα την εφαρμογή της.

Όλοι οι οργανισμοί και όλες οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν δυσκολίες και προκλήσεις στην προσπάθεια τους να εφαρμόσουν μια νέα μεθοδολογία. Πάντα προκύπτουν προβλήματα, είτε μικρά είτε μεγάλα, που πολλές φορές είναι αναμενόμενα και άλλες αιφνιδιάζουν. Καλό θα είναι η εκάστοτε εταιρεία να έχει γνώση των πιθανών δυσκολιών που ενδέχεται να προκύψουν προτού προβεί στην υιοθέτηση της μεθοδολογίας, έτσι ώστε να είναι κατάλληλα προετοιμασμένη για την επιτυχημένη αντιμετώπισή τους.

2.1.8 Συμβουλές εφαρμογής της μεθοδολογία 6σ

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα οργανισμών και εταιρειών που υιοθέτησαν τη μεθοδολογία 6σ και δεν ωφελήθηκαν από την εφαρμογή της. Κάτι τέτοιο όμως δεν σημαίνει αναγκαία πως η μεθοδολογία 6σ δεν είναι χρήσιμη ή αποτελεσματική. Απλά η υιοθέτησή της από εταιρείες που δεν έχουν το υπόβαθρο υποστήριξής της ή δεν την έχουν ουσιαστική ανάγκη, είναι πολύ πιθανό να μην οδηγήσει σε ουσιαστικά και κατ' επέκταση ωφέλιμα αποτελέσματα. Γι' αυτό τον λόγο υπάρχουν μερικές συμβουλές που θα ήταν καλό να ενστερνιστούν από όσους σκοπεύουν να υιοθετήσουν την

μεθοδολογία 6σ στον τομέα των υπηρεσιών: α) Αρχικά πρέπει να εντοπιστούν οι πιο σημαντικές διαδικασίες στις οποίες παρουσιάζονται προβλήματα, και η επίλυση των προβλημάτων τους θα επιφέρει οφέλη στην επιχείρηση, β) εν συνεχεία, να προσδιοριστεί η επίδραση που θα έχει στην ικανοποίηση των πελατών η βελτίωση της συγκεκριμένης διαδικασίας, γ) να είναι σαφώς προσδιορισμένος ο ορισμός του ελαττωματικού, αλλά και ο τρόπος μέτρησης και εξάλειψής του, δ) να γίνεται σωστή και εύστοχη χρήση των εργαλείων και των τεχνικών και ε) τέλος, να μην αγνοείται η μακροχρόνια δέσμευση που απαιτεί η μεθοδολογία από την εταιρεία.

2.2 Η μεθοδολογία 6σ στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

2.2.1 Γενικά

Η μεθοδολογία 6σ έχει εφαρμοστεί ευρέως στον κατασκευαστικό και παραγωγικό τομέα αλλά όχι ακόμα σε μεγάλη κλίμακα στον τομέα των υπηρεσιών. Είναι αναμενόμενο επομένως να υπάρξει δυσκολία στην ανεύρεση πληροφοριών όσον αφορά την εφαρμογή της μεθοδολογίας σε επιχειρήσεις του τομέα υπηρεσιών. Γι αυτό το λόγο θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ακόμα πιο δύσκολη η προσπάθεια ανεύρεσης πληροφοριών για την εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ στον ακαδημαϊκό χώρο, καθώς όπως αναμένεται η συγγραφή σχετικών άρθρων θα είναι μικρή σε όγκο και ελλιπής σε πληροφόρηση.

Τυπικά, η ακαδημαϊκή κοινότητα θεωρείται μέρος του τομέα υπηρεσιών. Με άλλα λόγια υπάγεται σε αυτόν και επομένως θα μπορούσε να μην γίνεται ειδική αναφορά στην εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ στον εκπαιδευτικό τομέα. Όμως, είναι πολλοί εκείνοι οι συγγραφείς που ισχυρίζονται ότι ο ακαδημαϊκός χώρος είναι μοναδικός και απαρτίζεται από ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, που καθίσταται πολύ ενδιαφέρον για την περαιτέρω μελέτη του όσον αφορά την επίδραση που μπορεί να έχει η συγκεκριμένη στρατηγική στη λειτουργικότητά του. Η μεθοδολογία 6σ έχει τη δυνατότητα να λύσει πληθώρα προβλημάτων που εμφανίζονται στα Πανεπιστήμια και τα οποία δυσκολεύουν την ομαλή και πετυχημένη λειτουργία αυτών των οργανισμών χρόνια τώρα.

Τα ακαδημαϊκά ιδρύματα αποτελούνται ουσιαστικά από τρεις κύριες λειτουργίες: διδασκαλία, έρευνα και υπηρεσία. Η διαχειριστική λειτουργία αποτελεί υποστηρικτική δραστηριότητα και όχι κύρια λειτουργία, αλλά βοηθάει στον συντονισμό και την υποστήριξη των τριών κύριων λειτουργιών. Όλων των ειδών οι

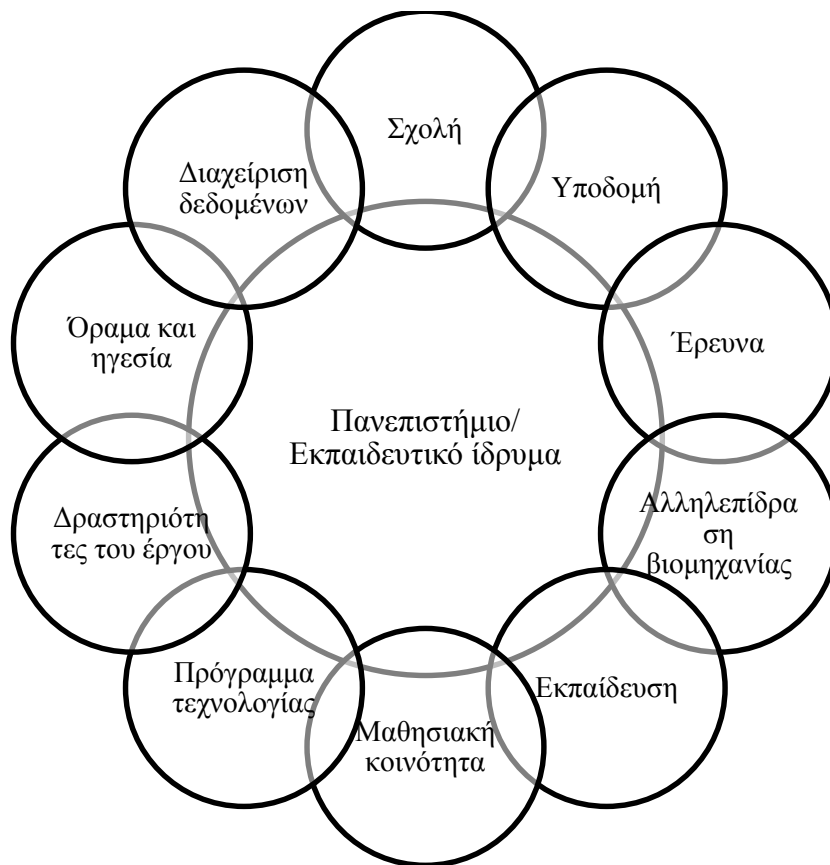
λειτουργίες, είτε αυτές είναι κύριες είτε βοηθητικές, εμπεριέχουν δραστηριότητες που με τη σειρά τους βοηθάνε και φροντίζουν για την καλύτερη δυνατή λειτουργία του Πανεπιστημίου.

Η ομαλή λειτουργία όμως του Πανεπιστημίου, εξαρτάται και από άλλους παράγοντες. Έτσι λοιπόν, όταν ένα ακαδημαϊκό ίδρυμα ξεκινάει να εφαρμόζει μέτρα μείωσης κόστους προβαίνει σε πράξεις που διαταράσσουν σε μεγάλο βαθμό την ομαλή λειτουργία του οργανισμού. Τέτοιες πράξεις είναι οι ακόλουθες: πάγωμα προσλήψεων, αύξηση μαθητών ανά αίθουσα/τάξη, τοποθετώντας επιπλέον καρέκλες, κενές θέσεις εργασίας κλπ. Αυτού του είδους οι πράξεις θα οδηγήσουν από τη μια πλευρά στη μείωση του κόστους αλλά από την άλλη θα μειώσουν κατά πολύ την ποιότητα των υπηρεσιών. Σε περίπτωση που τα ανώτερα ακαδημαϊκά ιδρύματα δεν απωθήσουν, και αντικαταστήσουν ταυτόχρονα, αυτόν τον τρόπο σκέψης και δράσης με προσεγγίσεις διαχείρισης ποιότητας όπως είναι η μεθοδολογία 6σ και άλλες, σύντομα θα οδηγηθούν στη χρεοκοπία.

2.2.2 Εφαρμογή OMABE

Παρόλο που η μεθοδολογία 6σ ήταν για πολλά χρόνια γνωστή αποκλειστικά και μόνο για την χρήση της στον τομέα της παραγωγής, εντούτοις, η φιλοσοφία και οι τεχνικές της είναι εφαρμόσιμες και στον τομέα της εκπαίδευσης. Σε αυτό το κομμάτι επομένως, θα παραθέσουμε μια γενική και συνοπτική περιγραφή της εφαρμογής της μεθόδου OMABE σε έναν τυχαίο οργανισμό τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ούτως ώστε να γίνει εύκολα κατανοητό το δεύτερο μέρος της παρούσας εργασίας.

Το σχέδιο παρακάτω δείχνει διάφορες ενότητες ενός τυπικού οργανισμού της εκπαίδευσης, προκειμένου να λάβουμε αρχικά μια γενική εικόνα ενός Πανεπιστημίου:



Σχήμα 2.2: Βασικά στοιχεία ενός οργανισμού

Οι ενότητες αυτές μπορεί να παρουσιάζουν μικρές διαφορές ανάλογα με το εκπαιδευτικό ίδρυμα στο οποίο εφαρμόζονται κάθε φορά. Θα ήταν δυνατό να προστεθούν περισσότερες μονάδες ή οι υφιστάμενες μονάδες θα μπορούσαν να χωριστούν σε περισσότερες ενότητες με αποτέλεσμα να έχουμε μεγαλύτερο αριθμό ενοτήτων να αναλύσουμε κατά την εφαρμογή της μεθόδου OMABE.

Φάση Ορισμού:

Στην πρώτη φάση πρέπει να εντοπιστούν τα σημαντικά χαρακτηριστικά διδασκαλίας που χρήζουν αξιολόγησης. Τα χαρακτηριστικά διδασκαλίας διαφέρουν από οργανισμό σε οργανισμό καθώς εξαρτώνται από τους στόχους διδασκαλίας του κάθε ιδρύματος και τα χαρακτηριστικά ανάπτυξής του. Ένας εύκολος τρόπος για να εντοπιστούν σε κάθε περίπτωση είναι να χρησιμοποιηθεί ένα ερωτηματολόγιο στο οποίο θα αναπτυχθεί μια λίστα τέτοιων χαρακτηριστικών και στη συνέχεια θα μοιραστεί στα ενδιαφερόμενα μέρη τα οποία θα επιλέξουν ή θα αξιολογήσουν τα επιμέρους χαρακτηριστικά. Προτού όμως διαμορφωθεί και οριστικοποιηθεί πλήρως το περιεχόμενό του, θα πρέπει να επανεξεταστούν τα χαρακτηριστικά διδασκαλίας

από τα ενδιαφερόμενα μέρη και τους ειδικούς έτσι ώστε να διασφαλίσουμε την υψηλή αξιοπιστία και το κύρος του ερωτηματολογίου.

Φάση Μέτρησης:

Για τη μέτρηση, θα επιλεγθεί μια ομάδα από το προσωπικό, στην οποία θα ανατεθεί ο ρόλος της επιτροπής και για την οποία θα ορισθεί και ένας αρχηγός ο οποίος θα ηγηθεί της ομάδας. Η επιτροπή αποτελείται από όλα τα τμήματα της «κεφαλής», που σημαίνει και από το τεχνικό και από το γενικό επιτελείο. Αυτό θα διευκολύνει την προετοιμασία και τον συντονισμό των εγγράφων.

Πιο συγκεκριμένα, μετά από τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών στη φάση ορισμού, ένα ερωτηματολόγιο έχει αναπτυχθεί και μια έρευνα έχει ξεκινήσει να διεξάγεται. Αυτή η φάση προτείνει ένα Δείκτη Απόδοσης Διδασκαλίας (ΔΑΔ) για τη μέτρηση της αποτελεσματικότητας του κάθε χαρακτηριστικού. Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη όμως η προτεραιότητα των χαρακτηριστικών που πρέπει να βελτιωθούν και η προτεραιότητά τους καθορίζεται συνήθως από τις αξιολογήσεις των μαθητών και των καθηγητών.

Φάση Ανάλυσης:

Υπάρχουν πολλά διαθέσιμα εργαλεία και διαθέσιμες προσεγγίσεις ανάλυσης, όπως το διάγραμμα διασποράς, Gantt διάγραμμα, και διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος. Μεταξύ αυτών, το διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος είναι πιο εύχρηστο και σημαντικό εργαλείο για μας, ώστε να βρεθούν οι πιθανοί παράγοντες που προκαλούν τα προβλήματα διδασκαλίας μέσα από τη μέθοδο καταιγισμού ιδεών. Ένα πολύ γνωστό διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος δημιουργήθηκε από τον Kaoru Ishikawa και είναι επίσης γνωστό και ως διάγραμμα Ishikawa ή διάγραμμα ψαροκόκαλο. Συνήθως ένα τέτοιο διάγραμμα καταλήγει σε ορισμένες δραστηριότητες βελτίωσης από τις οποίες επιλέγονται οι καλύτερες δυνατές και με αυτόν τον τρόπο λαμβάνονται ορισμένα μέτρα για την ενίσχυση της διδασκαλίας στα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που έχουν εντοπιστεί.

Φάση Βελτίωσης:

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία που περιγράφηκε στην προηγούμενη φάση, θα παρουσιαστούν οι παράγοντες που σχετίζονται με τα προβλήματα του οργανισμού με μεγαλύτερη σαφήνεια. Με αυτόν τον τρόπο, τα άτομα (η ομάδα) που είναι υπεύθυνα για την εφαρμογή της μεθοδολογίας, είναι σε θέση πλέον να υποβάλουν

συγκεκριμένες βελτιώσεις σε ορισμένες δραστηριότητες διδασκαλίας για την επίτευξη της αναβάθμισης στην ποιότητα της εκπαίδευσης. Προτού όμως προβεί η ομάδα στην υποβολή των βελτιώσεων, θα ήταν ωφέλιμο έως και απαραίτητο να ληφθούν υπόψη τα στοιχεία του σχήματος πιο πάνω.

Φάση Ελέγχου:

Αφού εφαρμοσθούν ορισμένες βελτιώσεις στον οργανισμό, θα πρέπει γίνει κάποιου είδους «επιστροφή» στη φάση Μέτρησης και Ανάλυσης έτσι ώστε να επαληθευθεί η αποτελεσματικότητα αυτών των βελτιωτικών μέτρων. Θα πρέπει δηλαδή να ελεγχθεί κατά πόσο βοήθησαν τη διαδικασία αυτά τα μέτρα, μειώνοντας ή ιδανικά εξαλείφοντας, όλα τα προβλήματα που είχαν παρουσιαστεί. Στην περίπτωση όπου κάτι τέτοιο δεν έχει επιτευχθεί, θα πρέπει να σκεφτούμε καινούρια σχέδια και μέτρα να εφαρμόσουμε. Στην περίπτωση όμως που επιτύχουμε τους στόχους μας, θα πρέπει να εφαρμόζονται αναθεωρήσεις, σε τακτά χρονικά διαστήματα από τον οργανισμό, πάνω στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες και τις τυποποιημένες διαδικασίες λειτουργίας του οργανισμού.

2.2.3 Προκλήσεις και εμπόδια κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ σε ακαδημαϊκό περιβάλλον

Όπως είναι λογικό και αναμενόμενο, η εφαρμογή της μεθοδολογίας 6σ στον ακαδημαϊκό χώρο, θα αντιμετωπίσει διαφορετικές προκλήσεις από αυτές που αντιμετωπίζει η εφαρμογή της σε μια εταιρεία στον κατασκευαστικό τομέα. Αφενός γιατί τα Πανεπιστήμια απαρτίζουν ένα ιδιαίτερο περιβάλλον από μόνα τους και αφετέρου, γιατί ανήκουν στον τομέα υπηρεσιών όπου σε γενικές γραμμές δεν υπάρχει μεγάλη εμπειρία στη χρήση της μεθοδολογίας 6σ. Η φύση του προϊόντος, ο ορισμός του προϊόντος, ο ορισμός του πελάτη, οι μετρήσεις της ποιότητας και τα διάφορα συστήματα ανταμοιβής, διαφέρουν σημαντικά από αυτά στον παραγωγικό τομέα. Υπάρχουν κι άλλες διαφορές που εμφανίζονται ως προβλήματα στον εκπαιδευτικό τομέα αλλά καλύτερα να τις δούμε αναλυτικά, όπως αναφέρονται στο άρθρο των Jenicke, Kumar και Holmes (2008):

- Ορισμός του προϊόντος/πελάτη:

Οι μαθητές μπορούν να αντιμετωπιστούν και σαν προϊόντα και σαν πελάτες. Ως συμμετέχοντες στη διαδικασία της εκπαίδευσης μπορούν να αντιμετωπισθούν σαν ένα προϊόν της διαδικασίας, σαν ένα ολοκληρωμένο προϊόν (απόφοιτοι), σαν πελάτες

των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου και σαν πελάτες του διδακτικού υλικού. Άλλοι πιθανοί πελάτες του Πανεπιστημίου είναι η οικογένεια του μαθητή, η κοινωνία καθώς επίσης και ο πιθανός μελλοντικός εργοδότης του μαθητή. Η μεθοδολογία 6σ προσπαθεί με τη βοήθεια διαφόρων εργαλείων να κατανοήσει τις ανάγκες του πελάτη, όποιος και αν είναι τελικά αυτός, και να κάνει τις απαραίτητες βελτιώσεις με βάση αυτές τις ανάγκες. Πολλές φορές δημιουργείται σύγχυση στον ορισμό του πελάτη και του προϊόντος, γεγονός που δυσχεραίνει την εφαρμογή της μεθοδολογίας στον εκπαιδευτικό χώρο.

- Μετρήσεις ποιότητας:

Οι μετρήσεις ποιότητας είναι πολύ δυσκολότερες σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον. Αυτή η γενική και αόριστη φύση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του προϊόντος καθιστά τη μέτρηση πολύ διαφορετική από τη μέτρηση του αποτελέσματος μιας παραγωγικής διαδικασίας όπου υπάρχουν φυσικές ιδιότητες και καθιερωμένες διαδικασίες μέτρησης (Does et al, 2002). Στα Πανεπιστήμια μπορεί να μην να διδάσκονται όλοι οι μαθητές που είναι εγγεγραμμένοι, και μάλιστα πολλοί από αυτούς να διδάσκονται τα ίδια μαθήματα, αλλά η τελική γνώση και μόρφωσή τους εξαρτάται από το ενδιαφέρον τους, τη διάθεσή τους για μάθηση, τις προσδοκίες τους και πολλούς άλλους παράγοντες. Σε όλα τα εκπαιδευτικά ιδρύματα όμως η μέτρηση της μάθησης γίνεται με τον ίδιο τρόπο: με τις εξετάσεις και τις εργασίες. Αποτελούν όμως αυτές οι μετρήσεις ικανοποιητικούς και αξιόπιστους δείκτες της ποιότητας στην εκπαίδευση;

- Διαφορετικά συστήματα ανταμοιβής:

Τα συστήματα ανταμοιβής σε επιχειρηματικές οργανώσεις, οι οποίες έχουν εφαρμόσει με επιτυχία προγράμματα μεθοδολογίας 6σ, συνδέουν ένα τμήμα της διαχείρισης αποζημιώσεων με την επιτυχία του προγράμματος (Goodman and Thenerkauf, 2005). Ένα από τα βασικά συστατικά του προγράμματος 6σ στο Πανεπιστήμιο της Motorola (το τμήμα εκπαίδευσης και μόρφωσης της εταιρείας) είναι τα κίνητρα των διαχειριστών και των υπαλλήλων που κατευθύνονται από τον στόχο. Τα έργα αναλαμβάνονται με ποσοτικούς και μετρήσιμους στόχους που χρησιμοποιούνται σαν μετρητές για την αξιολόγηση της επιτυχίας τους και των οφελών τους στην επιχείρηση.

- Δυσκολίες στα δεδομένα και την ανάλυσή τους:

Σε ένα περιβάλλον παραγωγής τα συστήματα συλλογής δεδομένων είναι συνήθως εγκατεστημένα και έτοιμα προς χρήση και έτσι οι διαδικασίες μέτρησης είναι εύκολες και έτοιμες. Επιπλέον η ποιότητα των δεδομένων είναι πολύ υψηλή. Οι ακαδημαϊκές ρυθμίσεις μπορεί να μην έχουν έτοιμα συστήματα αξιολόγησης της απόδοσης σε μερικές περιπτώσεις. Σε αντίθεση με τον κατασκευαστικό τομέα, οι ακαδημαϊκές διαδικασίες συχνά δεν υποβάλλονται σε λεπτομερή ανάλυση των δραστηριοτήτων τους (Gowen and Tallon, 1999). Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις στον ακαδημαϊκό χώρο όπου τα Πανεπιστήμια αντιλαμβάνονταν ότι κάτι δεν πήγαινε καλά και έπρεπε να προβούν σε μετρήσεις και κατ επέκταση σε βελτιώσεις, αλλά δεν μπορούσαν να καταλάβουν τι είναι αυτό που πρέπει να βελτιωθεί. Αυτή η αβεβαιότητα όμως έκανε τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων ακόμα πιο δύσκολη. Επιπλέον η χρήση εργαλείων όπως είναι τα ιστογράμματα, τα διαγράμματα διασποράς, τα διαγράμματα Παρέτο κλπ. δεν είναι ευρέως διαδεδομένη και συχνή στον τομέα των υπηρεσιών και ακόμα περισσότερο στον τομέα της εκπαίδευσης. Η χρήση τους δεν είναι δύσκολη, απλά λείπουν πολλές φορές οι προδιαγραφές, η εκπαίδευση και η έλλειψη δεδομένων.

- Επιρροή μη ελεγχόμενων παραγόντων:

Σε ένα ακαδημαϊκό περιβάλλον υπάρχουν πολλές επιρροές οι οποίες βρίσκονται συχνά πέρα από τον έλεγχο των ακαδημαϊκών συστημάτων και είναι δύσκολο ή μερικές φορές αδύνατο να ποσοτικοποιηθούν. Για παράδειγμα, η επιτυχία ενός μαθητή μπορεί να επηρεάζεται από διάφορα πράγματα όπως είναι τα προσωπικά κίνητρα, οι ψυχολογικοί παράγοντες και οι πιέσεις της οικογένειας. Παράγοντες όπως αυτοί, μπορεί να έχουν ισχυρή επιρροή σε ένα αποτέλεσμα επιθυμητό ή ανεπιθύμητο, αλλά είναι πολύ δύσκολο να τους διαχειριστούμε. Αντίθετα, στον παραγωγικό τομέα, οι περισσότεροι παράγοντες μπορούν να ελεγχθούν και να μετρηστούν αν είναι αναγκαίο, καθώς στη θέση των ανθρώπινων συναισθημάτων και κινήτρων υπάρχουν μηχανήματα.

2.2.4 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας

- Ανένδοτη υποστήριξη και δέσμευση των ανώτερων διευθυντικών στελεχών:

Χωρίς την ύπαρξη και ουσιαστική εμπλοκή της ανώτερης διοίκησης από την αρχή της υιοθέτησής της μεθοδολογίας 6σ, η εφαρμογή της θα αποτελέσει μια απόλυτη σπατάλη χρόνου και ενέργειας για την εκάστοτε επιχείρηση ή τον εκάστοτε

οργανισμό. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η διευθυντική ομάδα θα πρέπει να παραστεί σε τουλάχιστον μισή ή μία ημέρα ευρείας επισκόπησης της μεθοδολογίας, εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την δέσμευση για την υλοποίησή της. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η υποστήριξη και η δέσμευση των ανώτερων στελεχών στην στρατηγική, θα πρέπει να συλλεχθούν έργα τα οποία θα συνδέονται με τους στόχους του εκπαιδευτικού ιδρύματος. Θα πρέπει να δοθεί επαρκής χρόνος στα μέλη του προσωπικού έτσι ώστε να ολοκληρώσουν τα έργα τους και θα πρέπει επίσης να είναι άμεσα διαθέσιμος ένας άνθρωπος ο οποίος θα είναι πλήρως αφοσιωμένος στο έργο και θα κατέχει τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις σε περίπτωση που προκύψουν προβλήματα και χρειαστούν βοήθεια τα μέλη του προσωπικού.

- Αποτελεσματική επικοινωνία σε όλα τα επίπεδα κάθετα και οριζόντια:

Ένα από τα προβλήματα που εντοπίστηκαν είναι ότι δεν υπάρχει κοινή αντίληψη για το σκοπό της συνεχούς βελτίωσης σε πολλά Πανεπιστήμια. Εάν δεν υπάρχει σωστή και ουσιαστική επικοινωνία μεταξύ των εργαζομένων τότε οι εργαζόμενοι δεν θα μπορούν να εργάζονται ως ομάδες και να επιτύχουν τα επιθυμητά αποτελέσματα του ιδρύματος. Η χρήση μιας κοινής γλώσσας επικοινωνίας βοηθάει όλους τους εργαζομένους να επιλύσουν σε συνεργασία τυχόν προβλήματα που μπορεί να προκύψουν. Επιπλέον, οι καθηγητές πολλές φορές αποτελούν πρότυπα για τους μαθητές και για αυτό τον λόγο πρέπει να προάγουν αρετές όπως είναι η συνεργασία, η ομαδικότητα κ.α. έτσι ώστε να επηρεάζουν τους μαθητές με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

- Ηγεσία με όραμα και στρατηγική:

Ο ρόλος των ηγετών ουσιαστικά είναι ένας και θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως διπλός. Οι ηγέτες πρέπει να θέτουν όραμα και στόχους για την επιχείρηση που είναι δύσκολα επιτεύξιμοι, και να παρακινούν τους εργαζομένους με αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο για την ολοκλήρωση αυτών. Με αυτόν τον τρόπο δίνεται μια κατευθυντήρια γραμμή στο εκπαιδευτικό ίδρυμα, η οποία πρέπει να ακολουθηθεί προκειμένου να επιτευχθούν καλύτερα επίπεδα απόδοσης. Οι ηγέτες είναι εκείνοι που θα δείξουν την κατεύθυνση που πρέπει να πάρει ο οργανισμός, επικοινωνώντας την σημαντικότητα και την αξία του οράματος.

- Ανάπτυξη οργανωτικής ετοιμότητας:

Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί σε πρώτο στάδιο η ετοιμότητα των Πανεπιστημίων για την εφαρμογή πρωτοβουλιών συνεχούς βελτίωσης, όπως είναι η μεθοδολογία 6σ, προτού προβούν οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί στην υιοθέτηση αυτών των πρωτοβουλιών. Στην περίπτωση όπου ο εκπαιδευτικός οργανισμός είναι έτοιμος να υιοθετήσει μια τέτοια πρωτοβουλία, ένας προσαρμοσμένος «χάρτης πορείας» μπορεί να προταθεί για να καθοδηγήσει τον οργανισμό κατά την εφαρμογή και την διαδικασία ανάπτυξης της μεθοδολογίας. Η κατανόηση των χαρακτηριστικών των οργανισμών που πρόκειται να εφαρμόσουν την καινούρια μεθοδολογία καθώς επίσης και η κατανόηση των χαρακτηριστικών κάθε επιπέδου των μοντέλων ωριμότητας μπορεί να μας βοηθήσει στην αξιολόγηση της ετοιμότητας των Πανεπιστημίων να υιοθετήσουν την μεθοδολογία 6σ.

- Ιεράρχηση και επιλογή έργων:

Η επιλογή των έργων δεν είναι μόνο η πιο σημαντική, αλλά είναι και η πιο δύσκολη πτυχή κατά τη διάρκεια μιας 6σ πρωτοβουλίας (Pande et al., 2001). Στην περίπτωση όπου γίνει ορθή επιλογή έργων, ο οργανισμός θα επωφεληθεί από σημαντικά πλεονεκτήματα όπως είναι η απόκτηση οικονομικών κερδών, η δημιουργία εμπιστοσύνης ως προς την μεθοδολογία και η δημιουργία επενδύσεων πάνω στη μεθοδολογία. Αν όμως υπάρξει λάθος διαλογή έργων τότε θα πρέπει να υποστούν και οι ανάλογες αρνητικές συνέπειες στον οργανισμό. Είναι πολύ πιθανό, η λανθασμένη επιλογή έργου να οδηγήσει στην ανάπτυξη λανθασμένων διαδικασιών, σε σύγχυση και αποδιοργάνωση των εργαζομένων καθώς επίσης και σε καθυστερημένα αποτελέσματα.

- Οργανωτική κουλτούρα:

Τίποτα δεν επηρεάζει την κουλτούρα ενός οργανισμού περισσότερο από την άποψη και τη συμπεριφορά των ηγετών του. Όταν οι ηγέτες αρχίζουν να διαφοροποιούν τον "θόρυβο" από τα "σήματα", να ρωτάνε για το τι είναι "ζωτικής σημασίας για την ποιότητα», και θέλουν να δουν τα δεδομένα που αποδεικνύουν ή διαψεύδουν μια υπόθεση - τότε η κουλτούρα μιας επιχείρησης αρχίζει να αλλάζει (Crom, 2010). Η οργανωτική συμπεριφορά στους εκπαιδευτικούς οργανισμούς έχει να κάνει αποκλειστικά και μόνο με τους πελάτες και αυτό σημαίνει ότι αποτελείται ουσιαστικά από τον τρόπο συμπεριφοράς απέναντι στους πελάτες και την ποιότητα υπηρεσιών που παρέχονται σε αυτούς.

3. Ανασκόπηση του έργου

3.1 Ορισμός

Στην πρώτη φάση της μεθοδολογίας OMABE, τη φάση Ορισμού δηλαδή, χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα εργαλεία:

- Χαρτογράφηση έργου
- Ολικός χάρτης διαδικασιών
- Η φωνή του πελάτη
- Κρίσιμο για την ποιότητα δέντρο
- Ανάλυση των ενδιαφερόμενων μερών

Έγινε προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν όλα τα βασικά εργαλεία που απαρτίζουν συνήθως αυτό το βήμα, καθώς φάνηκαν όχι μόνο ιδιαίτερα χρήσιμα για την βαθύτερη κατανόηση του έργου αλλά και εύκολα εφαρμόσιμα. Από τη στιγμή που στόχος της φάσης Ορισμού είναι να ορίσει ποιο είναι το βασικό πρόβλημα πάνω στο οποίο θα δουλέψει ο οργανισμός, τι αναμένουν οι πελάτες και ποιοι άνθρωποι εμπλέκονται σε αυτό το έργο, είναι αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί το εργαλείο της «Χαρτογράφησης Έργου». Η Χαρτογράφηση Έργου αποτελεί και επίσημα το πρώτο βήμα της μεθοδολογίας 6σ και σκοπεύει να ορίσει και να περιορίσει ταυτόχρονα την προσοχή του έργου καθώς επίσης και να καθορίσει τους απαραίτητους πόρους και τα όρια που με τη σειρά τους θα εξασφαλίσουν την επιτυχία του έργου. Στο σύνολο, η Χαρτογράφηση Έργου πρέπει να ορίζει οπωσδήποτε τα ακόλουθα: τον τίτλο του έργου, τους στόχους, το πρόγραμμα, τους πόρους και τα άμεσα ενδιαφερόμενα μέλη.

Στη συνέχεια αυτής της φάσης συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται εργαλεία όπως η «Χαρτογράφηση Διαδικασίας/Διάγραμμα Διαδικασίας». Συνήθως αυτό το διάγραμμα αποτελείται από 5 έως 10 βασικά βήματα τα οποία περιγράφουν την τρέχουσα διαδικασία. Στη θέση του όμως είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί το εργαλείο «ΠΕΔΕΠ», ή αλλιώς «Ολικός χάρτης διαδικασιών», που είναι το ακρωνύμιο των λέξεων Προμηθευτής, Εισροές, Διαδικασία, Εκροές και Πελάτες. Στο εργαλείο αυτό εκτός από την βασική διαδικασία, όπως αυτή είναι πριν τις βελτιώσεις που θα επιφέρει η μεθοδολογία 6σ, απεικονίζονται και πολλές άλλες χρήσιμες πληροφορίες για κάθε βήμα της ξεχωριστά. Το ΠΕΔΕΠ αποτελεί σε μερικές περιπτώσεις το εργαλείο για την εξασφάλιση της διαδικασίας βελτίωσης του έργου. Οι Πελάτες μπορεί να είναι εσωτερικοί ή εξωτερικοί και ο αριθμός τους διαφέρει σημαντικά από

οργανισμό σε οργανισμό. Οι απαιτήσεις των πελατών είναι πολλές και διαφορετικές, και γι αυτό τον λόγο θα πρέπει να γίνει σημαντική εστίαση στην κατανόησή τους προκειμένου να ικανοποιηθούν με αποτελεσματικό τρόπο. Με αυτόν τον τρόπο ο οργανισμός θα δημιουργήσει πιστούς πελάτες και δυνατές σχέσεις συνεργασίας μαζί τους. Οι εισροές συνήθως είναι υλικές αλλά πολλές φορές μπορεί να είναι και σε μορφή πληροφορίας. Το σημαντικό είναι να υπάρχουν χρήσιμες και αξιόπιστες εισροές. Εκροή ή αλλιώς παραδοτέο μπορεί να είναι είτε ένα προϊόν είτε μια υπηρεσία και στην περίπτωση ύπαρξης εσωτερικού πελάτη μπορεί να είναι ακόμα και ενδιάμεσα βήματα στην παραγωγή. Οι προμηθευτές είναι οι άνθρωποι που μας παρέχουν όλες τις αναγκαίες εισροές σε μερικές περιπτώσεις. Όπως αναφέρθηκε όμως, οι εισροές σε μερικές περιπτώσεις έχουν τη μορφή πληροφοριών. Αν αυτές οι πληροφορίες αφορούν τις απαιτήσεις και τις προσδοκίες των πελατών τότε χαρακτηρίζονται και οι πελάτες ως προμηθευτές.

Στη συνέχεια του έργου θα χρησιμοποιηθεί η «Φωνή του Πελάτη» έτσι ώστε να καταγραφούν οι προτιμήσεις και κατ' επέκταση οι προσδοκίες των πελατών που στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι οι φοιτητές του Πανεπιστημίου. Πολλές φορές οι πελάτες αντιμετωπίζουν δυσκολία στο να συνειδητοποιήσουν και να εκφράσουν τις επιθυμίες τους, με αποτέλεσμα να αδυνατούν να τις γνωστοποιήσουν και στην αγορά. Γνωστοποιώντας τις επιθυμίες τους στην αγορά, δίνουν την ευκαιρία στους ιδιοκτήτες οργανισμών και επιχειρήσεων να μάθουν τι ζητάει και τι περιμένει ο κόσμος, έτσι ώστε να μεταφράσουν με τη σειρά τους αυτές τις ανάγκες σε προϊόντα ή υπηρεσίες υψηλής ποιότητας. Στη συγκεκριμένη έρευνα, ήταν απαραίτητο να υπάρξει κατανόηση των προσδοκιών των φοιτητών από τους καθηγητές όσον αφορά τον καθηγητή ως άνθρωπο, ως εκπαιδευτικό αλλά και ως εργαζόμενο.

Εν συνεχεία, είναι απαραίτητο να μετατραπούν οι ανάγκες των πελατών σε πιο συγκεκριμένα και ίσως μετρήσιμα χαρακτηριστικά. Γι' αυτό το λόγο θα χρησιμοποιηθεί το «Κρίσιμο για την Ποιότητα Δέντρο». Αυτό το εργαλείο δέχεται τις ανάγκες των πελατών και τις «σπάει» σε συγκεκριμένες απαιτήσεις, η ικανοποίηση των οποίων είναι αναγκαία προκειμένου να αυξηθεί η τελική απόδοση. Επιπλέον, οι ανάγκες των πελατών μεταφράζονται συνήθως σε παράγοντες ποιότητας, η ποιότητα των οποίων εξαρτάται κυρίως από την εκπλήρωση των απαιτήσεων.

Τέλος, ολοκληρώνοντας την φάση Ορισμού, είναι σημαντικό να γίνει μια ανάλυση των ενδιαφερόμενων μερών έτσι ώστε να εντοπιστούν όλοι οι άνθρωποι και οι ομάδες που είναι πιθανό να επηρεάσουν το έργο ή να επηρεαστούν από αυτό.

3.2 Μέτρηση & Ανάλυση

Συνήθως στη φάση Μέτρησης χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα εργαλεία:

- Χαρτογράφηση βελτιωμένης διαδικασίας
- Σχέδια συλλογής δεδομένων
- Εργαλεία για την ανάλυση του συστήματος μέτρησης όπως είναι ο μετρητής της επανάληψης και αναπαραγωγής
- Σχήματα κατανομής και τεστ υποθέσεων
- Μέτρηση επιπέδου σίγμα, ικανότητα διαδικασίας και ελαττώματα ανά εκατομμύριο ευκαιριών

Στο συγκεκριμένο έργο όμως θα ακολουθηθεί μια ελαφρώς διαφορετική προσέγγιση όσον αφορά τη φάση Μέτρησης και τη φάση Ανάλυσης. Μερικά από τα προαναφερθέντα εργαλεία όπως είναι τα εργαλεία για την ανάλυση του συστήματος μέτρησης, εφαρμόζονται περισσότερο στον παραγωγικό τομέα, και έτσι η χρησιμότητά τους σε αυτό το έργο θα ήταν αμφισβητήσιμη. Προτιμήθηκε επομένως να γίνει μια εκτενής χρήση της περιγραφικής στατιστικής σε αυτό το στάδιο χρησιμοποιώντας πληθώρα διαγραμμάτων μερικά από τα οποία είναι το διάγραμμα Παρέτο, Ιστογράμματα, διαγράμματα Πλαισίου-Απολήξεων, διαγράμματα Κουκκίδων-Απολήξεων, ανάλυση παλινδρόμησης. Με αυτόν τον τρόπο θα είναι ακόμα πιο εύκολο να βρεθούν κατά τη διάρκεια της φάσης Ανάλυσης οι βασικές αιτίες που οδηγούν στη δημιουργία των προβλημάτων του οργανισμού.

Στη φάση Μέτρησης επομένως, θα χρησιμοποιηθεί το εργαλείο «Χαρτογράφησης διαδικασίας», γνωστό και ως «Διάγραμμα Διαδικασίας», στο οποίο θα απεικονιστεί η νέα βελτιωμένη βασική διαδικασία του οργανισμού. Πρόκειται για μια ιδιαίτερα αναλυτική χαρτογράφηση καθώς πλαισιώνεται από τις εμπλεκόμενες μεταβλητές κάθε βήματος της διαδικασίας. Θα παρατεθούν δηλαδή οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται ως εισροές και εκροές των βημάτων, αλλά και οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται στο εσωτερικό αυτών. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια του εργαλείου «Μήτρα προτεραιοτήτων», θα γίνει η ιεράρχηση αυτών των μεταβλητών έτσι ώστε να

δοθεί η πρέπουσα σημασία μόνο σε εκείνες που έχουν την μεγαλύτερη επιρροή στη βασική διαδικασία του έργου μας.

Αφού γίνει επιλογή ορισμένων μεταβλητών, με τη βοήθεια του εργαλείου προτεραιοτήτων, θα χρησιμοποιηθεί το «Πλάνο Συλλογής Δεδομένων». Πρόκειται για έναν πίνακα στον οποίο καταγράφονται οι δείκτες που χρησιμοποιούνται σε μεγάλο ποσοστό στο έργο και όλες οι βασικές μεταβλητές που προέκυψαν από την ιεράρχηση. Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο τύπος των δεδομένων μας (πχ. διακριτή μεταβλητή), ο ορισμός τους και η μέτρησή τους. Είναι αναγκαίο να αναφερθεί ότι ο σκοπός συλλογής δεδομένων είναι να παρθούν αποφάσεις σε σημαντικά θέματα, να αποκτηθούν πληροφορίες ή να περάσουμε σημαντικές πληροφορίες σε άλλους ανθρώπους.

Το πιο σημαντικό αλλά ταυτόχρονα και πιο δύσκολο κομμάτι αυτής της φάσης είναι η χρήση των εργαλείων περιγραφικής στατιστικής, που ακολουθεί το πλάνο συλλογής δεδομένων. Σε αυτό το στάδιο γίνεται έντονη προσπάθεια εντοπισμού διάφορων πιθανών σχέσεων που μπορεί να έχουν οι βασικές μεταβλητές μας μεταξύ τους, έτσι ώστε να εντοπιστούν αργότερα οι βαθύτερες αιτίες των προβλημάτων και να γίνει κατανοητό για παράδειγμα, γιατί σε μερικά μαθήματα οι βαθμολογίες των φοιτητών είναι υψηλές και σε άλλα χαμηλές. Θα χρησιμοποιηθούν κυρίως Ιστογράμματα, διαγράμματα Παρέτο, διαγράμματα Πλαισίου-Απολήξεων, Ανάλυση Παλινδρόμησης και ανάλυση ANOVA. Ο λόγος απόρριψης εργαλείων όπως γραφικές παραστάσεις διασποράς και τεστ υποθέσεων (χ^2 κλπ.), είναι ότι δεν θα βοηθήσουν στην απόκτηση καινούριων πληροφοριών πάνω στις σχέσεις των μεταβλητών. Με τα Ιστογράμματα θα παρατηρείται η κατανομή των βαθμών στα μαθήματα και με τα διαγράμματα Κουκκίδων-Απολήξεων ο τρόπος που θα επηρεαστεί η κατανομή των βαθμών από άλλες μεταβλητές που εμφανίζονται πιο συχνά ή που επηρεάζουν περισσότερο τα αποτελέσματα. Η τεχνική της ANOVA επιτρέπει την ανάλυση των μέσων από 3 ή και περισσότερα δείγματα ταυτόχρονα, γεγονός που θα βοηθήσει στην εύρεση μεταβλητών που επηρεάζουν περισσότερο τους βαθμούς και τα ποσοστά ανταπόκρισης.

Στην επόμενη φάση, τη φάση της Ανάλυσης, θα χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα εργαλεία:

- Ανάλυση ANOVA

- Ανάλυση παλινδρόμησης
- Ψαροκόκαλο
- Πίνακες επιλογής κύριων αιτιών από ψαροκόκαλο
- Διάγραμμα προσπάθειας-επίδοσης

Στη φάση της Ανάλυσης, όπως προαναφέρθηκε, γίνεται συνήθως η ανάλυση των δεδομένων με τη βοήθεια εργαλείων περιγραφικής στατιστικής και στη συνέχεια εντοπίζονται οι βασικές αιτίες των προβλημάτων. Εφόσον όμως η ανάλυση των δεδομένων γίνεται στη Μέτρηση, σε αυτό το βήμα δίνεται έμφαση στη χρήση εργαλείων εύρεσης και επιλογής αιτιών.

Δύο από τα πιο σημαντικά εργαλεία που υπάρχουν και τα οποία θα χρησιμοποιηθούν σε αυτή τη φάση είναι το «Ψαροκόκαλο» και τα «5 Γιατί». Ο συνδυασμός τους βοηθάει σε πολύ μεγάλο βαθμό στην προσπάθειά να βρεθεί η πηγή των προβλημάτων. Τα 5 Γιατί είναι ένα σημαντικό 6σ εργαλείο που δεν περιλαμβάνει κατηγοριοποίηση δεδομένων, τεστ υποθέσεων, ανάλυση παλινδρόμησης ή άλλα προηγμένα στατιστικά εργαλεία, και πολλές φορές μπορεί να ολοκληρωθεί χωρίς τη συλλογή δεδομένων. Πρόκειται για ένα απλό αλλά ταυτόχρονα πολύ αποτελεσματικό εργαλείο. Επαναλαμβάνοντας την ερώτηση «γιατί» (συνήθως μέχρι 5 φορές) υπάρχει η δυνατότητα να δοθεί μια όλο και πιο συγκεκριμένη απάντηση στα προβλήματά του οργανισμού. Αφού λοιπόν γίνει η εφαρμογή των 5 Γιατί, μετά θα είναι πολύ εύκολο να δημιουργηθούν τα ψαροκόκαλα που χρειάζονται. Γενικά το ψαροκόκαλο είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο δόμησης της σκέψης μετά από τον καταιγισμό ιδεών. Η κατασκευή του γίνεται ως εξής: γίνεται τοποθέτηση του προβλήματος στο κεφάλι του ψαροκόκαλου και στη συνέχεια δημιουργούνται τα βασικά κλαδιά-κόκαλά του, στα οποία δίνονται ονόματα όπως άνθρωπος, μέθοδος κλπ. ανάλογα κάθε φορά με τη φύση του προβλήματος. Το εργαλείο 5 Γιατί θα βοηθήσει σημαντικά στην ονομασία των διακλαδώσεων και στη δημιουργία των μικρότερων κλαδιών, τα οποία είναι ουσιαστικά απαντήσεις στο πρόβλημα και επομένως οι βασικές αιτίες του. Μέσα από τα ψαροκόκαλα όμως είναι πιθανό να προκύψει πληθώρα αιτιών και επομένως θα ήταν χρήσιμο και αποτελεσματικό να γίνει επιλογή και εν συνεχεία κατηγοριοποίηση των κύριων αιτιών. Αφού επομένως εντοπιστούν οι αιτίες που εμφανίζονται πιο συχνά, γίνεται κατανομή των αιτιών σε κατηγορίες και τέλος κατατάσσονται σε σειρά προτεραιότητας οι κατηγορίες σύμφωνα με δύο παράγοντες: τις προσπάθειες που απαιτούνται για την επίλυσή τους και το αποτέλεσμα ή την επίδραση που θα έχει στα

προβλήματα η επίλυσή τους. Για την κατηγοριοποίηση των αιτιών θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και το «Διάγραμμα Συγγένειας» αλλά η δημιουργία πινάκων είναι πιο απλή και δομημένη μορφή κατηγοριοποίησης.

3.3 Βελτίωση & Έλεγχος:

Στην φάση Βελτίωσης χρησιμοποιούνται κατά κόρον τα ακόλουθα εργαλεία:

1. Σχεδιασμός πειραμάτων (Design Of Experiments-DOE)

Όταν εντοπιστούν οι διαδικασίες που χρήζουν ανάγκη βελτιστοποίησης χρησιμοποιείται συνήθως η τεχνική του σχεδιασμού πειραμάτων. Το εργαλείο αυτό είναι χρήσιμο κυρίως όταν η διαδικασία είναι απλή και δεν εμπλέκονται πολλές εισροές. Είναι ένα εργαλείο που απαιτεί την λεπτομερή παρουσίαση του προβλήματος, την ανάθεση πιθανών λύσεων και την ορθή λήψη αποφάσεων.

2. Λειτουργία ανάπτυξης ποιότητας (Quality Function Development-QFD)

Όταν η ομάδα εργάζεται με σκοπό να καθορίσει τι χρειάζεται ο πελάτης προκειμένου να ευχαριστηθεί πλήρως, τότε το εργαλείο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί είναι η λειτουργία ανάπτυξης ποιότητας. Μέσω αυτού του εργαλείου, υπάρχει η δυνατότητα μετατροπής των απαιτήσεων των πελατών στις απαραίτητες απαιτήσεις που χρειάζονται για κάθε στάδιο ανάπτυξης της παρεχόμενης υπηρεσίας (ή προϊόντος σε άλλη περίπτωση). Συνήθως, χρησιμοποιείται στη φάση Βελτίωσης ώστε να είναι σίγουρο πως η ανάπτυξη της βελτιωμένης υπηρεσίας και η ανταπόκριση του εν λόγω οργανισμού θα στηριχθεί στις ανάγκες των πελατών του.

3. Τρόποι αποτυχίας και ανάλυση αποτελεσμάτων (FMEA)

Πρόκειται για ένα εργαλείο ανάλυσης κινδύνου, το οποίο ξεκινά με την καταγραφή των περιπτώσεων που είναι πιθανό να μην στεφθούν με επιτυχία και εν συνεχεία δίνεται προτεραιότητα στα πιθανά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν σε αυτές τις περιπτώσεις, σύμφωνα με τρία βασικά κριτήρια:

- Την πιθανότητα ότι κάτι θα πάει στραβά
- Την ικανότητα να ανιχνεύσουμε μια αποτυχία, ένα ελάττωμα ή ένα σφάλμα
- Την σοβαρότητα της βλάβης ή του λάθους

Στο συγκεκριμένο έργο όμως θα ακολουθηθεί μια διαφορετική προσέγγιση της φάσης βελτίωσης. Μετά τον εντοπισμό των βασικών κατηγοριών προβλημάτων, θα προταθούν οι καλύτερες δυνατές λύσεις. Επειδή όμως συνήθως είναι αδύνατη η

υλοποίηση πολλών λύσεων ταυτόχρονα, θα γίνει διαλογή μιας λύσης για κάθε κατηγορία, με τη βοήθεια εργαλείων επιλογής λύσης. Στη συνέχεια, δημιουργείται ένα πινακάκι για κάθε αιτία/πρόβλημα και στο πινακάκι περιγράφονται οι πιθανές λύσεις. Θα πρέπει για κάθε πρόβλημα να βρεθούν τουλάχιστον δύο λύσεις, να αξιολογηθούν με βάση ορισμένα κριτήρια και να διαλεχτεί η καλύτερη δυνατή.

Αφού γίνει και η επιλογή της καλύτερης δυνατής λύσης για τα προβλήματα, θα χρησιμοποιηθεί το εργαλείο «Τρόποι Αποτυχίας και Ανάλυση Αποτελεσμάτων», εφαρμόζοντάς το στη διαδικασία κάθε λύσης ξεχωριστά. Με αυτόν τον τρόπο αξιολογούμε τους πιθανούς κινδύνους που μπορεί να παρουσιαστούν κατά την εφαρμογή της κάθε λύση. Το ίδιο γίνεται και για τους κινδύνους εφαρμογής του βελτιωμένου έργου στο σύνολό του.

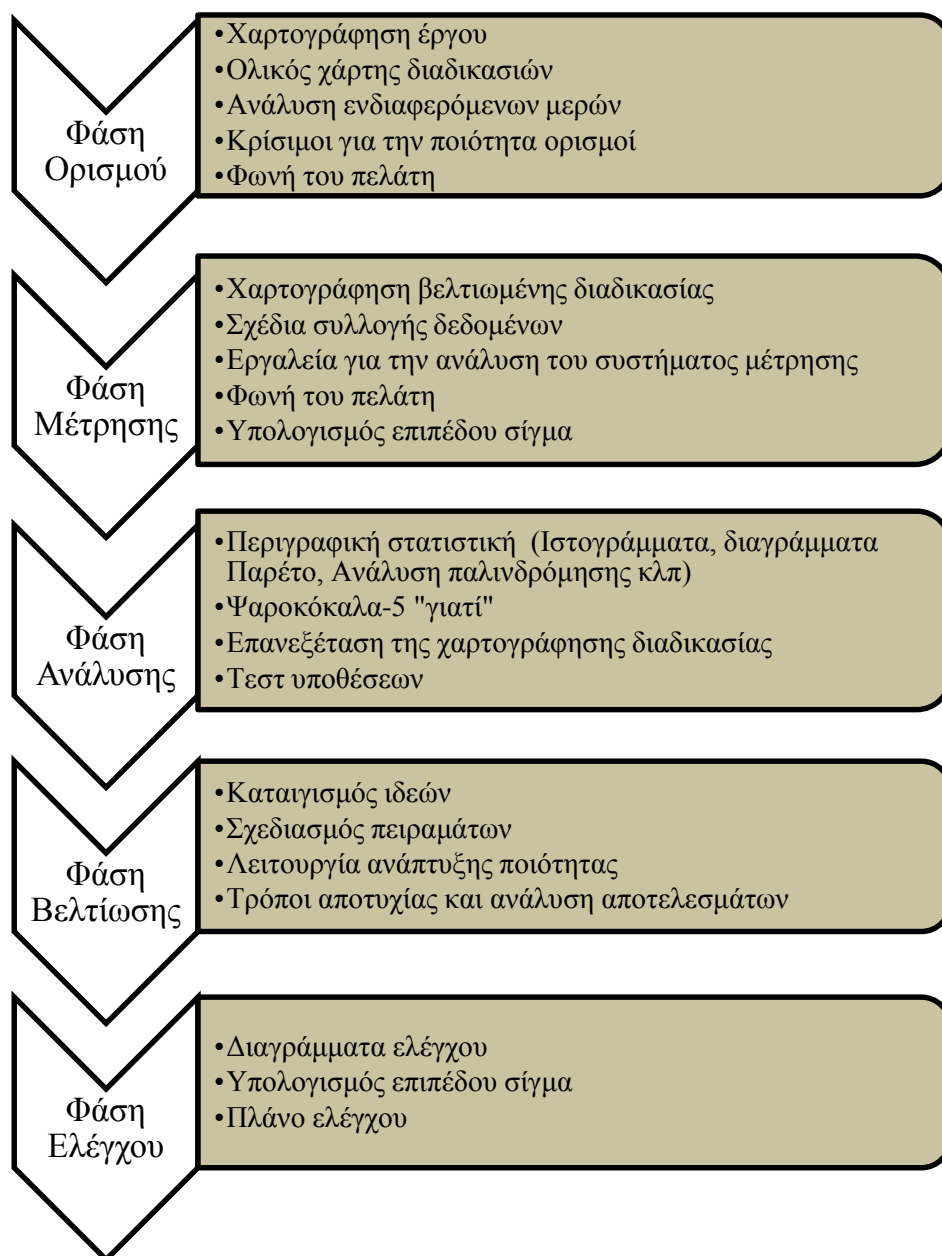
Στην τελική φάση του έργου συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται κυρίως διαγράμματα έλεγχου τα οποία θα βοηθήσουν στη διασφάλιση παραμονής των διαδικασιών εντός στατιστικών ορίων και επομένως και του βελτιωμένου έργου, εντός στατιστικού ελέγχου. Γενικά θα πρέπει να επισημανθεί ότι η φάση Ελέγχου έχει σαν στόχο της να διασφαλίσει πως οι λύσεις που έχουν εφαρμοστεί είναι προσαρμοσμένες στη διαδικασία, και έτσι οι βελτιώσεις που έγιναν θα έχουν διάρκεια και μετά το τέλος του έργου. Τα στατιστικά διαγράμματα ελέγχου διαδικασίας είναι μια εξελιγμένη μορφή χρονοσειρών που βοηθούν στην κατανόηση της σταθερότητας της διαδικασίας και του είδους της μεταβολής που λαμβάνει χώρα.

Τα «Διαγράμματα Ελέγχου» έχουν πάντα μια κεντρική γραμμή που συμβολίζει τον μέσο όρο, μια γραμμή επάνω και μια κάτω που συμβολίζουν το ανώτερο και το κατώτερο όριο ελέγχου αντίστοιχα. Συγκρίνοντας δεδομένα σε αυτές τις γραμμές, είναι δυνατό να προκύψουν συμπεράσματα σχετικά με την σταθερότητα της διαδικασίας. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία διαγραμμάτων ελέγχου και η επιλογή τους εξαρτάται κάθε φορά από τον τύπο και την εφαρμογή των δεδομένων. Παρόλα αυτά βέβαια, όλα λειτουργούν σχεδόν με τον ίδιο τρόπο και επομένως δεν υπάρχει φόβος λανθασμένης επιλογής.

Η χρησιμότητα των διαγραμμάτων ελέγχου στην τελευταία φάση του έργου είναι αδιαμφισβήτητη αλλά υπάρχουν και άλλα εργαλεία που θα ήταν ωφέλιμα σε αυτό το βήμα. Έτσι, η δημιουργία ενός διαγράμματος ροής θα ήταν σημαντική, καθώς πρέπει όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη να πληροφορηθούν για την μορφή της τελικής και

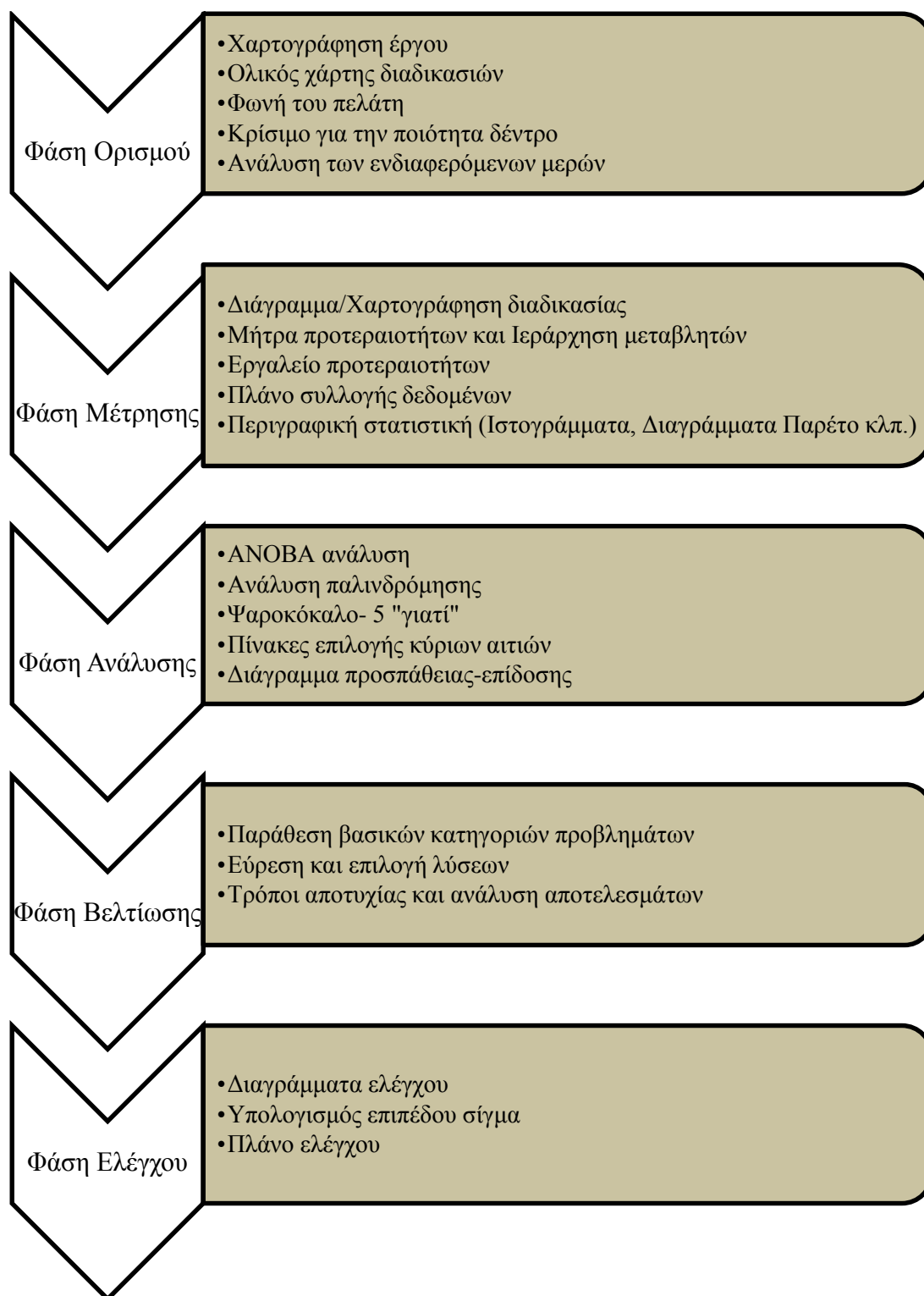
βελτιωμένης διαδικασίας αλλά και για τις λεπτομέρειες όπου αφορούν τα βήματά της. Τέλος, εξίσου σημαντικός με τα διαγράμματα ελέγχου, είναι ο προσεγγιστικός υπολογισμός του ποσοστού επίδοσης πριν και μετά τις βελτιώσεις, ώστε να υπάρχει μια εικόνα της θετικής επιρροής του έργου στον οργανισμό.

Στη συνέχεια παραθέτονται εν συντομία τα εργαλεία, όπως αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως, κατά τη διάρκεια της μεθοδολογίας OMABE:



Σχήμα 3.1: Εργαλεία μεθοδολογίας OMABE

Ενώ, στην αλυσίδα που ακολουθεί, παραθέτονται τα εργαλεία όπως τα χρησιμοποιήθηκαν στο συγκεκριμένο Έξι Σίγμα έργο:



Σχήμα 3.2: Εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε στη μεθοδολογία OMABE

4. Εκτέλεση έργου 6σ σε Εκπαιδευτικό ίδρυμα

4.1 ΦΑΣΗ ΟΡΙΣΜΟΥ

Η φάση ορισμού αποτελεί το πρώτο βήμα της διαδικασίας OMABE. Ξεκινάει αφού έχει εντοπιστεί το πρόβλημα και θέτει τις βάσεις του έργου στο σύνολό του. Σε αυτή τη φάση, η ομάδα θα πρέπει να καταπιαστεί με μια σειρά ερωτήσεων τις οποίες θα θέσει στον εαυτό της και εν συνεχεία θα απαντήσει προκειμένου να καταλάβει σε βάθος γιατί υφίσταται το συγκεκριμένο πρόβλημα. Επομένως, η φάση ορισμού βοηθάει στο να διευκρινιστεί η κατάσταση προτού επενδυθεί χρόνος και χρήμα για το έργο.

4.1.1 Ομάδα του έργου

Η βασική ομάδα του έργου, όπως αναγράφεται και στον παρακάτω πίνακα, αποτελείται από έξι άτομα τα οποία ανήκουν στο Τμήμα Τεχνολογίας Ποιότητας & Διαχείρισης του Πανεπιστημίου. Σε αυτό το σημείο καλό θα ήταν να επισημανθεί ότι υπάρχουν και άλλα άτομα από το τμήμα που βοήθησαν σε μεγάλο βαθμό στη διεκπεραίωση αυτού του έργου και θεωρούνται μέλη της ομάδας, απλά για τυπικούς λόγους δεν ήταν δυνατή η αναφορά τους.

Ομάδα			
Αντιπρόσωποι	Τμήμα	Ρόλος	Μπορεί-Νοιάζεται-Ξέρει
J. L.	Τμήμα Ποιότητας	Σπόνσορας έργου	Μπορεί-Νοιάζεται-Ξέρει
P. C.	Τμήμα Ποιότητας	Ηγέτης έργου	Νοιάζεται-Ξέρει
M. T.	Τμήμα Ποιότητας	Πράσινη ζώνη	Ξέρει
B. P.	Τμήμα Ποιότητας	Μέλος ομάδας	Μπορεί-Νοιάζεται-Ξέρει
M. E.	Τμήμα Ποιότητας	Μέλος ομάδας	Νοιάζεται-Ξέρει
L. W.	Τμήμα Ποιότητας	Μέλος ομάδας	Νοιάζεται-Ξέρει

Πίνακας 4.1: Ομάδα έργου

4.1.2 Ποιοτική έκφραση του προβλήματος

Το Τμήμα Τεχνολογίας Ποιότητας & Διαχείρισης στο Πανεπιστήμιο έχει ξεκινήσει την αξιολόγηση των μαθημάτων του τα τελευταία χρόνια, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση σε αυτή τη διαδικασία τις τελευταίες τρεις χρονιές (2009-2011). Στα περισσότερα μαθήματα, ο μέσος βαθμός αξιολόγησης ήταν αρκετά υψηλός και ικανοποιητικός (άνω του 3/5) αλλά το ποσοστό ανταπόκρισης των μαθητών ήταν πολύ χαμηλό. Το Τμήμα επομένως, δεν ήταν ικανοποιημένο με τα αποτελέσματα και κυρίως με την αξιοπιστία τους, λόγω του χαμηλού ποσοστού ανταπόκρισης.

4.1.3 Ελαττώματα

Υπάρχουν δύο διαφορετικά ελαττώματα που επηρεάζουν τον στόχο στη συγκεκριμένη περίπτωση:

1. Ο μέσος όρος ενός μαθήματος από την βαθμολόγηση των μαθητών να είναι κάτω από 4
2. Το ποσοστό ανταπόκρισης σε ένα μάθημα να είναι χαμηλότερο του 50%

$$Y_1 = 100\% - \frac{\text{Αριθμός μαθημάτων με } \mu.o. < 4}{\text{Αριθμός μαθημάτων που διδάσκονται στο Τμήμα Ποιότητας συνολικά}}$$

Y_1 είναι το ποσοστό των μαθημάτων που δεν έχουν το πρώτο ελάττωμα, δηλαδή $\mu.o. < 4$

$$Y_2 = 100\% - \frac{\text{Αριθμός μαθημάτων με το ποσοστό ανταπόκρισης } < 50\%}{\text{Αριθμός μαθημάτων που διδάσκονται στο Τμήμα Ποιότητας συνολικά}}$$

Y_2 είναι το ποσοστό των μαθημάτων που δεν έχουν το δεύτερο ελάττωμα, δηλαδή ποσοστό ανταπόκρισης $< 50\%$

4.1.4 Ποσοτική έκφραση του προβλήματος

Κατά τη διάρκεια των χρόνων 2009-2011 περίπου το 50% των μαθημάτων αξιολογήθηκε με μέσο βαθμό από 3 έως 4 και το υπόλοιπο 50% με μέσο βαθμό πάνω από 4. Επιπλέον, το ποσοστό των μαθημάτων που έλαβαν ποσοστό ανταπόκρισης πάνω από 50% φτάνει μόλις το 20%.

4.1.5 Ποσοτική έκφραση του στόχου

Ο στόχος σε αυτό το έργο είναι ουσιαστικά διπλός. Αρχικά είναι η επίτευξη αύξησης του ποσοστού ανταπόκρισης των μαθητών και εν συνεχεία η καλύτερη βαθμολόγηση των μαθημάτων του Τμήματος Τεχνολογίας Ποιότητας & Διαχείρισης. Οι πελάτες

επομένως σε αυτή την περίπτωση, είναι οι μαθητές, παρόλο που το Πανεπιστήμιο έχει και άλλους πελάτες όπως είναι για παράδειγμα η κοινωνία, οι μελλοντικοί εργοδότες των μαθητών κ.ά.

Πιο συγκεκριμένα, οι στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν σε αυτό το έργο είναι οι εξής στόχοι: $Y_1 \geq 80\%$ το χρόνο και $Y_2 \geq 50\%$ το χρόνο.

4.1.6 Σκοπός και περιορισμοί δεδομένων

Κατά τη διάρκεια αυτού του έργου θα γίνει εκτενής ανάλυση των δεδομένων που προκύπτουν από τις αξιολογήσεις των μαθητών για τα μαθήματα του Τμήματος Τεχνολογίας Ποιότητας & Διαχείρισης. Η συλλογή δεδομένων, τις συγκεκριμένες χρονολογίες, για όλα τα μαθήματα που ανήκουν στο τμήμα ήταν πολύ δύσκολη και έτσι το έργο στηρίχτηκε μόνο στα 5 βασικά μαθήματα.

Θα αναλυθούν οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές στις αξιολογήσεις, θα συγκεντρωθούν οι απόψεις τους, οι απόψεις των καθηγητών που διδάσκουν τα συγκεκριμένα μαθήματα και εν συνεχεία θα γίνει προσπάθεια κατανόησης των λόγων που οδήγησαν στα χαμηλά ποσοστά ανταπόκρισης και στις χαμηλές βαθμολογίες.

4.1.7 Παραδοτέα

- ✓ Βελτιωμένες διαδικασίες μαθημάτων
- ✓ Μηχανισμός ελέγχου για τις βελτιωμένες διαδικασίες
- ✓ Καταγραφές σχετικά με τις αιτίες των ελαττωμάτων στις διαδικασίες

4.1.8 Εκτιμώμενη τιμή σίγμα

Σύμφωνα με μια γρήγορη εκτίμηση που έγινε από τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων, βγήκαν τα ακόλουθα αποτελέσματα

$$Y_1=100\%-50\%$$

Καθώς 7 από τα 15 μαθήματα έχουν μέσο όρο πάνω από 4 ($\approx 47\%$)

Εκτιμώμενη απόδοση = 50%

Επομένως θα έχουμε:

$Z = (50\%, 0.0)$ εφόσον το ποσοστό των ελαττωμάτων εκτιμάται στο 50

$$Y_2=100\%-80\%$$

Καθώς 3 στα 15 μαθήματα έχουν ποσοστό ανταπόκρισης $\geq 50\%$

Εκτιμώμενη απόδοση = 20%

Επομένως θα έχουμε:

$Z = (20\%, 0.66)$ εφόσον το ποσοστό ελαττωμάτων εκτιμάται στο 80%

4.1.9 Εκτίμηση επιχειρηματικού οφέλους

Γίνεται η υπόθεση ότι ένα μεγάλο μέρος των πελατών (των φοιτητών δηλαδή) θα είναι ικανοποιημένοι από το εκπαιδευτικό σύστημα στο Τμήμα Ποιότητας, εάν στο τέλος του έργου, αυξηθούν τα ποσοστά ανταπόκρισης και οι μέσοι όροι βαθμολογίας στο επίπεδο των στόχων. Έτσι, καθώς θα βελτιώνονται οι αξιολογήσεις των μαθημάτων, θα βελτιώνεται και η φήμη του Τμήματος . Αυτό θα οδηγήσει σε περισσότερους φοιτητές (ως πελάτες) και επομένως σε περισσότερα έσοδα.

4.1.10 Χαρτογράφηση έργου

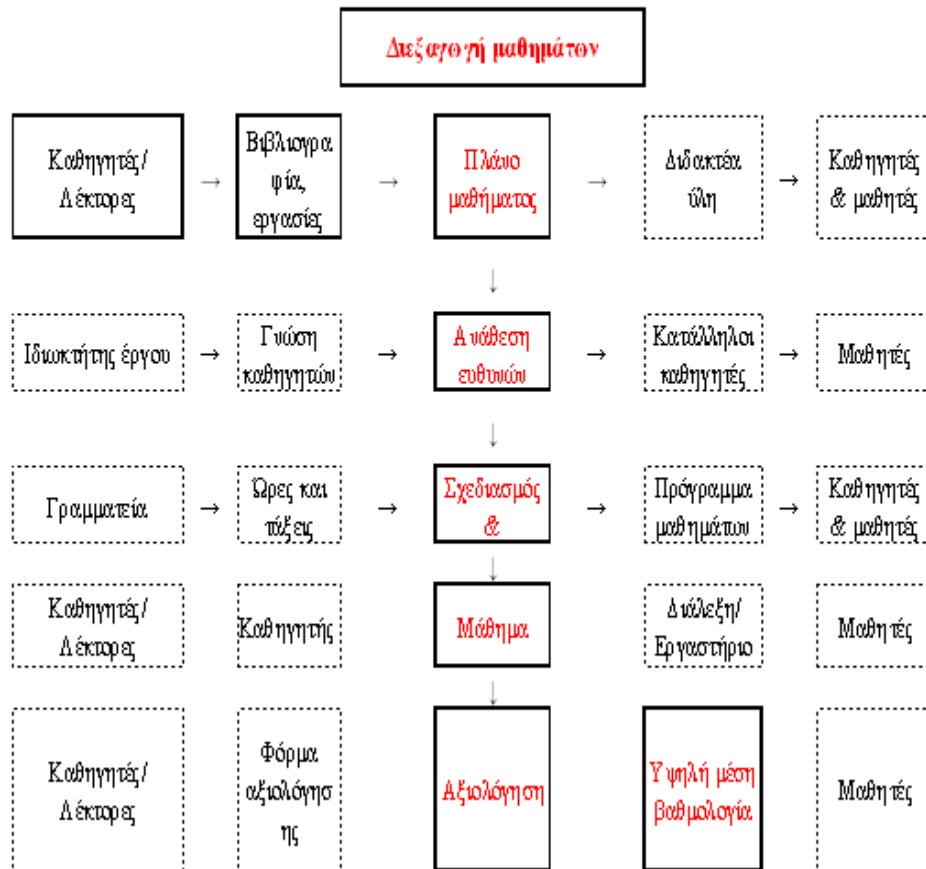
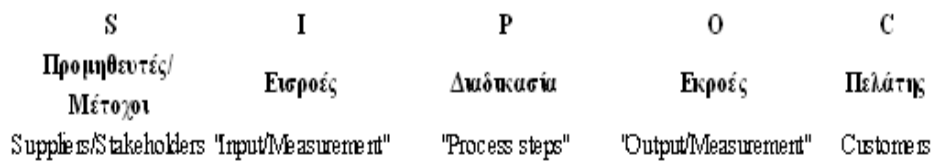
Χαρτογράφηση έργου			
Τίτλος του έργου	Υψηλότεροι βαθμοί στις αξιολογήσεις των μαθημάτων		
Ομάδα του έργου		Ενδιαφερόμενα μέρη	
Ρόλος	Όνομα	Ρόλος	Όνομα
Σπόνσορας έργου	J. L.	Απορροφεί εάν το έργο θα συνεχιστεί και παράγει πόρους. Διευθύνει και θέτει σε χρήση τους πόρους που χρειάζονται για το έργο προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι του.	Διευθυντής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου
Καθοδηγητής του έργου	P. C.	Καθοδηγεί/επαιδεύει τον Green belt και ελέγχει εάν εφαρμόζεται σωστά η μεθοδολογία.	Καθοδηγητής του έργου/Master Black Belt
Green belt	Μαγδαληνή Τσούζοτου		Εκτελεί τις απαραίτητες ενέργειες σύμφωνα με τις οδηγίες που του δίνονται.
Μέλη ομάδας		Παρέχουν πληροφορίες και είναι οι τελικοί γαρριστές των αποτελεσμάτων του έργου.	Μέλη ομάδας
	B. P.	Παρέχονται δεδομένα για το έργο. Διαθέτουν μεγάλη επιρροή στα αποτελέσματα του έργου.	Μαθητές
	M. E.	Εκπαιδεύονται από τις βελτιωμένες διαδικασίες. Παρέχουν χρήσιμη πληροφόρηση. Διαθέτουν μεγάλη επιρροή στα αποτελέσματα του έργου.	Καθηγητές/Λέκτορες
	L. W.	Διασφαλίζουν την συμμόρφωση στους ισχύοντες κανόνες και τους νόμους.	Τοπικός Οργανισμός Εκπαίδευσης
		Διαθέτουν χαμηλή επιρροή στα αποτελέσματα του έργου αλλά μπορεί να ενδιαφέρονται για αυτά.	Ανταγωνιστές
Δήλωση προβλήματος		Δήλωση στόχου	
Κατά τη διάρκεια των χρόνων 2009-2011 περίπου το 50% των μαθημάτων αξιολογήθηκε με μέσο βαθμό από 3 έως 4 και το υπόλοιπο 50% με μέσο βαθμό πάνω από 4. Επιπλέον, το ποσοστό των μαθημάτων που έλαβαν ποσοστό ανταπόκρισης πάνω από 50% φτάνει μόλις το 20%.		Θέλουμε να επιτύχουμε αύξηση στο ποσοστό ανταπόκρισης των μαθητών και εν συνεχεία να βαθμολογούνται τα μαθήματα του Τμήματος με μεγαλύτερους βαθμούς. Οι πελάτες λουπόν σε αυτή την περίπτωση, είναι οι μαθητές παράλο που το Πανεπιστήμιο έχει και άλλους πελάτες όπως είναι για παράδειγμα η κοινωνία, οι μελλοντικοί εργοδότες των μαθητών κ.ά. Πιο συγκεκριμένα, αυτό που θέλουμε να επιτύχουμε μέσα από αυτό το έργο είναι οι εξής στόχοι: Y1 ≥ 80% το χρόνο και Y2 ≥ 50% το χρόνο.	
Επιχειρηματική άποψη		Η "φωνή" του πελάτη-πελάτες ιδιαιδία	
Υποθέτουμε ότι ένα μεγάλο μέρος των πελατών (των φοιτητών δηλαδή) θα είναι ικανοποιημένοι από το εκπαιδευτικό σύστημα στο Τμήμα Ποιότητας, εάν στο τέλος του έργου, καταφέρουμε να αυξήσουμε τα ποσοστά ανταπόκρισης και τους μέσους όρους βαθμολογίας στο επίπεδο των στόχων μας.		Περισσότερο είναι καλύτερο = Αίσθηση του ρυθμού, Πουκουλία στην διδασκαλία, Ικανότητες ενσυναίσθησης του καθηγητή, Απλή αξιολόγηση Πρέπει = Αξιολόγηση μέσω ηλ. ταχυδρομείου, Εμφάνιση καθηγητή Απολαυστικό -Θεωρητική γνώση, Αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και καθηγητών, Δέσμευση των καθηγητών, Προσαρμογή της διδασκαλίας στο επίπεδο των μαθητών, Υπενθούμηση για τη συμπλήρωση των αξιολογήσεων	
Σκοπός	Πλάνο έργου	Πλάνο	Πραγματικότητα
Ορίζουμε το πρόβλημα και θέτουμε τους στόχους	Αρχή του έργου	12/3/2012	13/3/2012
Μέτρηση του προβλήματος	Τέλος Ορισμού	28/3/2012	28/3/2012
	Τέλος Μέτρησης	17/4/2012	27/4/2012
Βρίσκουμε και επαληθεύουμε τις καλύτερες αιτίες	Τέλος Ανάλυσης	7/5/2012	16/5/2012
Αναπτύσσουμε και ελέγχουμε τις λύσεις	Τέλος Βελτίωσης	28/5/2012	31/5/2012
Βελτίωση των εφαρμοσμένων διαδικασιών	Τέλος Ελέγχου/Εργου	18/6/2012	18/6/2012

Πίνακας 4.2: Χαρτογράφηση έργου

4.1.11 Ολικός χάρτης διαδικασιών – ΠΕΔΕΠ (SIPOC)

Το ΠΕΔΕΠ (SIPOC) είναι το ακρόνυμο των λέξεων Προμηθευτές, Εισροές, Διαδικασία, Εκροές και Πελάτες. Συνήθως χρησιμοποιείται για να παρέχει επισκόπηση σε μια διαδικασία η οποία πρέπει να βελτιώνεται, και αποτελεί ένα από τα πρώτα πράγματα που πρέπει να ορίζεται σε ένα 6σ έργο (Goodman E., 2012).

Αρχικό μέλημα σε ένα χάρτη ΠΕΔΕΠ είναι η συγκέντρωση των μελών της ομάδας και η καταγραφή της διαδικασίας που θα πρέπει να εξεταστεί και να βελτιωθεί. Στο επόμενο βήμα θα πρέπει να αναζητηθούν οι απαραίτητες εισροές και οι απαραίτητοι προμηθευτές καθώς επίσης οι εκροές και οι πελάτες που ενδέχεται να προκύψουν. Οι εισροές είναι τα πράγματα ή οι πληροφορίες που είναι απαραίτητες ώστε να πραγματοποιηθεί η διαδικασία και οι εκροές αποτελούν το προϊόν ή την υπηρεσία που παρέχεται από την εταιρεία προς τους πελάτες. Οι πελάτες είτε πρόκειται για εσωτερικούς ή εξωτερικούς, ορίζονται ως οι άνθρωποι που πληρώνουν για τα προϊόντα ή προβαίνουν στη χρήση τους άνευ πληρωμής. Και οι προμηθευτές αλλά και οι πελάτες στρέφονται όλο και περισσότερο προς τη δημιουργία μιας εταιρικής σχέσης για να επιτευχθεί βελτίωση της αποτελεσματικότητας της παράδοσης και της αποτελεσματικότητάς (E Goodman, 2012).



Σχήμα 4.1: Ολικός χάρτης διαδικασιών

4.1.12 Η φωνή του πελάτη (Voice of the customer)

Ακόμα και το μικρότερο βς έργο θα πρέπει να είναι εστιασμένο στον πελάτη και να έχει σαν στόχο την ικανοποίησή του από την αρχή μέχρι το τέλος του. Η εταιρεία, πριν αρχίσει να παράγει τα προϊόντα / υπηρεσίες της, θα πρέπει να επικεντρωθεί στο να μιλήσει με τους πελάτες και να αντιμετωπίσει ορισμένα πράγματα σύμφωνα με την δική τους οπτική γωνία. Μέσα από μια ποικιλία μεθόδων όπως έρευνες, έρευνα αγοράς, τηλεφωνήματα κ.λπ. θα είναι σε θέση να επιτύχει μια υψηλότερη ικανοποίηση πελατών.

Τύπος της Ποιοτικής Απαιτήσης	Τι προσδοκεί ο πελάτης;	Ποιος είναι ο πελάτης;
<u>Περισσότερο είναι καλύτερο</u> = συγκεκριμένες απαιτήσεις και προσδοκίες	Αίσθηση του χιούμορ Ποικιλία στην διδασκαλία Ικανότητες ενσυναίσθησης του καθηγητή Απλή διαδικασία αξιολόγησης	Μαθητές
<u>Πρέπει</u> = απόλυτες απαιτήσεις	Αξιολόγηση μέσω ηλ.ταχυδρομείου Εμφάνιση καθηγητή	Μαθητές
<u>Απολαυστικό</u> = ευχές και άγνωστες απολαύσεις (εκπλήξεις)	Θεωρητική γνώση Αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και καθηγητών Δέσμευση των καθηγητών Προσαρμογή της διδασκαλίας στο επίπεδο των μαθητών Υπενθύμηση για τη συμπλήρωση των αξιολογήσεων	Μαθητές

Πίνακας 4.3: Η φωνή του πελάτη

4.1.13 Κρίσιμο για την ποιότητα Δέντρο (Critical To Quality Tree)

Το κρίσιμο για την ποιότητα δέντρο βοηθάει στην μετατροπή της φωνής του πελάτη σε μετρήσιμα χαρακτηριστικά του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Με αυτό το εργαλείο δηλαδή μεταφράζονται οι ανάγκες των πελατών σε συγκεκριμένες και μετρήσιμες απαιτήσεις για μεγαλύτερη απόδοση.

Αφού εντοπιστούν οι ανάγκες των πελατών, θα πρέπει στη συνέχεια να προσδιοριστούν οι παράγοντες ποιότητάς τους. Αυτοί είναι οι παράγοντες που οι πελάτες θα χρησιμοποιούν για να αξιολογήσουν την ποιότητα του προϊόντος. Τέλος, θα πρέπει να προσδιοριστούν οι μετρήσιμες απαιτήσεις απόδοσης που κάθε παράγοντας πρέπει να πληροί αν ο οργανισμός έχει πραγματικά σαν στόχο να προσφέρει ένα προϊόν υψηλής ποιότητας στους πελάτες.

Κρίσιμο για την ποιότητα δέντρο

Απαιτήσεις πελατών	Περιοχές που θα εστιάσουμε	Απαιτήσεις	Μετρητές
		Υψηλό επίπεδο γνώσεων	Αξιολόγηση καθηγητών
	Καλοί καθηγητές	Χρήση των δεδομένων από τις αξιολογήσεις	Αξιολόγηση μαθημάτων
		Επαρκή δεδομένα για μελλοντική χρήση από τις	Ποσοστό ανταπόκρισης
		Βοήθεια από τον καθηγητή	Επικοινωνία με μαθητές
Υψηλοί μέσοι όροι	Ικανοποιημένοι μαθητές	Καλή/Σωστή διάλεξη	Μέσοι όροι στις αξιολογήσεις
		Δίκαιη και σωστή ανάθεση	Ποιότητα στη διάλεξη
	Προσεχτικό πλάνο	Διοικητικές ικανότητες	Καθορισμένες ώρες και αίθουσες

Σχήμα 4.2: Κρίσιμο για την ποιότητα δέντρο

4.1.14 Ανάλυση ενδιαφερόμενων μερών

Ενδιαφερόμενα μέρη	Ενδιαφέρον για το έργο	Προσδιορισμός ρόλου/δύναμη/επιρροής	Κατηγορία ενδιαφερόμενων	Πιθανές στρατηγικές για να κερδίσουμε υποστήριξη & μείωση συγκρούσεων
Διευθυντής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου	Υψηλό ενδιαφέρον.	Αποφασίζει εάν το έργο θα συνεχιστεί και παρέχει πόρους. Διευθύνει και θέτει σε χρήση τους πόρους που χρειάζονται για το έργο προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι.	Βασικό, εσωτερικό ενδιαφερόμενο μέλος.	Συνεχείς συναντήσεις και γραπτές ενημερώσεις σχετικά με την εργασία.
Καθοδηγητής του έργου	Υψηλό ενδιαφέρον.	Καθοδηγεί/εκπαιδεύει τον «Πράσινη ζώνη» και ελέγχει εάν εφαρμόζεται σωστά η μεθοδολογία.	Βασικό, εσωτερικό ενδιαφερόμενο μέλος.	Λεπτομερείς εκθέσεις σχετικά με τις εργασίες και σωστή εκτέλεση των εντολών. Συναντήσεις.
Green belt	Υψηλό ενδιαφέρον.	Εκτελεί τις απαραίτητες ενέργειες σύμφωνα με τις οδηγίες που του δίνονται.	Βασικό, εσωτερικό ενδιαφερόμενο μέλος.	Συνεχείς ομαδικές συσκέψεις και επανέλεγχοι.
Μέλη ομάδας	Υψηλό ενδιαφέρον.	Παρέχουν πληροφορίες και είναι οι τελικοί χειριστές των αποτελεσμάτων του έργου.	Να παραμένουν πληροφορημένοι. Αποτελούν εσωτερικό ενδιαφερόμενο μέλος.	Συνεχείς ομαδικές συσκέψεις και επανέλεγχοι.

Μαθητές	Υψηλό ενδιαφέρον.	Παρέχουν τα δεδομένα για το έργο. Διαθέτουν μεγάλη επιρροή στα αποτελέσματα του έργου.	Πρέπει να είναι ικανοποιημένοι. Αποτελούν εσωτερικά ενδιαφερόμενα μέλη.	Έρευνα για τις απόψεις των πελατών. Κατάλληλη εκπαίδευση για τις νέες εφαρμογές.
Καθηγητές/ Λέκτορες	Υψηλό ενδιαφέρον.	Επωφελούνται από τις βελτιωμένες διαδικασίες. Παρέχουν χρήσιμη πληροφόρηση. Διαθέτουν μεγάλη επιρροή στα αποτελέσματα του έργου.	Πρέπει να παραμένουν πληροφορημένοι. Αποτελούν εσωτερικό ενδιαφερόμενο μέλος.	Περιστασιακές συναντήσεις. Σωστή εκπαίδευση.
Τοπικός Οργανισμός Εκπαίδευσης	Χαμηλό ενδιαφέρον.	Διασφαλίζουν την συμμόρφωση στους ισχύοντες κανόνες και τους νόμους.	Πρέπει να παραμένουν πληροφορημένοι. Αποτελούν εξωτ. ενδιαφερόμενο μέλος.	Περιστασιακές συναντήσεις και διαπραγματεύσεις. Συμμόρφωση με τους κανόνες και τους νόμους.
Ανταγωνιστές	Χαμηλό ενδιαφέρον.	Διαθέτουν χαμηλή επιρροή στα αποτελέσματα του έργου αλλά μπορεί να ενδιαφέρονται για αυτά.	Εξωτερικά ενδιαφερόμενα μέλη.	Αποφυγή υλοποίησης στρατηγικής η οποία θα παραβαίνει τους στόχους των ανταγωνιστών.

Πίνακας 4.4: Ανάλυση ενδιαφερόμενων μερών

4.2 ΦΑΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η φάση Μέτρησης είναι η δεύτερη φάση της μεθοδολογίας OMABE και περιλαμβάνει περισσότερο αριθμητικές μελέτες και ανάλυση δεδομένων. Σε αυτή τη φάση σχηματίζονται διάφορα συστήματα μέτρησης για τις εισροές και τις εκροές του έργου. Η φάση Μέτρησης επιτρέπει τη δημιουργία βασικών δεδομένων για την αξιολόγηση στη συνέχεια των επιπτώσεων του έργου.

4.2.1 Μεταβλητές μέτρησης

Χαρτογράφηση διαδικασίας

Εισροές	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ (βήματα)	Μεταβλητές στο "εσωτερικό της διαδικασίας"	Εκροές
Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης	Συλλογή αποτελεσμάτων αξιολόγησης	Υπεύθνη ομάδα	Καινούριες ιδέες & προτάσεις
Προτάσεις για βελτιώσεις	Εφαρμογή απαραίτητων αλλαγών	Καταγραφή ιδεών	Βελτιώσεις
Βιβλιογραφία & Εργασίες	Προγραμματισμός μαθημάτων	Αναμενόμενη γνώση διδασκαλίας & εμπειρία σε ομαδική εργασία	Αξιόπιστος οδηγός σπουδών
Επίπεδο μόρφωσης καθηγητή	Ανάθεση ευθυνών	Σπουδές & Προπαιρέσια καθηγητή	Κατάλληλοι καθηγητές
Διαθέσιμες αίθουσες & ώρες	Σχεδιασμός & Προγραμματισμός	Αναγκαίες ώρες για κάλυψη διδακτικής ύλης	Ακριβές χρονοδιάγραμμα μαθημάτων
Μέθοδοι διδασκαλίας	Μάθημα	Διαθεσιμότητα καθηγητή	Διάλεξη/Εργαστήριο
Φόρμα αξιολόγησης	Αξιολόγηση	Χρόνος & προσπάθεια για τη συμπλήρωση της φόρμας	Υψηλοί μέσοι όροι βαθμολόγησης

Χρώματα μεταβλητών:

Από ΠΕΔΕΠ

Από Κρίσιμο για ποιότητα δέντρο

Άλλες

Χρώματα μεταβλητών:

Από ΠΕΔΕΠ

Από Κρίσιμο για ποιότητα δέντρο

Άλλες

Χρώματα μεταβλητών:

Από SIPOC

Από CTQ tree

Άλλες

Σχήμα 4.3: Χαρτογράφηση διαδικασίας

4.2.2 Ιεράρχηση των μετρήσιμων παραγόντων

Προτεραιότητα μετρήσιμων παραγόντων

Y=Sy=f(X): Υποτιθέμενη εξάρτηση [χαμηλή,μεσσία,υψηλή]=[1,3,9]				
Επλωγμένα (X)	ΕΚΡΟΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ			
	Μέσος όρος >4	Ποσοστό ανταπόκρισης >50%	Τελικό σκόρ	Ποσοστιαίο σκόρ
			12)	80%
Δείκτες				
Μάθημα	Κενό			
Χρόνος	Κενό			
Εξάμηνο	Κενό			
Νομόμο φόρμας αξιολόγησης	Κενό			
Πρόγραμμα	Κενό			
Εισροές/διαδικασία/εκροές, μεταβλητές στο βήμα Διαδικασίας 1: Συγκέντρωση αποτελεσμάτων αξιολόγησης				
x Συμπληρωμένες φόρμες αξιολόγησης	3	9	12	100%
Υπεύθυνη ομάδα	1	1	2	17%
x Νέες σκέψεις και προτάσεις	9	1	10	84%
Εισροές/διαδικασία/εκροές, μεταβλητές στο βήμα Διαδικασίας 2: Εφαρμογή απαραίτητων αλλαγών				
Προτάσεις για βελτιώσεις	3	3	6	50%
x Καταγισμός ιδεών	9	3	12	100%
x Βελτιώσεις	9	1	10	84%
Εισροές/διαδικασία/εκροές, μεταβλητές στο βήμα Διαδικασίας 3: Προγραμματισμός μαθημάτων				
Βιβλιογραφία και εργασίες	3	3	6	50%
x Αναμενόμενη μόρφωση καθηγητή	9	3	12	100%
Εμπειρία στην ομαδική εργασία	1	1	2	17%
Αξιόπιστος οδηγός σπουδών	3	1	4	34%
Εισροές/διαδικασία/εκροές, μεταβλητές στο βήμα Διαδικασίας 4: Ανάθεση ευθυνών				
x Επίπεδο μόρφωσης καθηγητή	9	3	12	100%
Σπουδές και προυπηρεσία καθηγητή	1	3	4	34%
Κατάλληλοι καθηγητές	3	3	6	50%
Εισροές/διαδικασία/εκροές, μεταβλητές στο βήμα Διαδικασίας 5: Σχεδιασμός & Προγραμματισμός				
Διαθέσιμες αίθουσες και ώρες	3	1	4	34%
Ωρες που χρειάζονται για κάλυψη διδακτικής ύλης	3	3	6	50%
Ακριβές χροοδιάγραμμα μαθημάτων	3	1	4	34%
Εισροές/διαδικασία/εκροές, μεταβλητές στο βήμα Διαδικασίας 6: Μάθημα				
Μέθοδοι διδασκαλίας	3	3	6	50%
Διαθεσιμότητα καθηγητών	1	1	2	17%
x Διάλεξη/Εργαστήριο	9	3	12	100%
Εισροές/διαδικασία/εκροές, μεταβλητές στο βήμα Διαδικασίας 7: Αξιολόγηση				
Φόρμα αξιολόγησης	1	3	4	34%
x Χρόνος και προσπάθεια που απαιτούνται	1	9	10	84%
x Υψηλοί μέσοι όροι βαθμολόγησης	9	1	10	84%
Εκροή				
Ποσοστό μαθημάτων με μ.ο. κάτω από 4	Κενό			

Πίνακας 4.5: Ιεράρχηση μετρήσιμων μεταβλητών

4.2.3 Πλάνο συλλογής δεδομένων

Πλάνο συλλογής δεδομένων

Πλάνο συλλογής δεδομένων		
Όνομα (Τι να μετρήσουμε;)	Τύπος δεδομένων	Ορισμός κ τρόπος μέτρησης (Λειτουργικός ορισμός)
Αριθμός δείγματος		
Δείκτες		
Μάθημα	Διακριτό χαρακτηριστικό	Έχουμε τον κωδικό του μαθήματος
Χρόνος	Διακριτό χαρακτηριστικό	Η χρονιά που πραγματοποιήθηκε το μάθημα
Εξάμηνο	Διακριτό χαρακτηριστικό	Το εξάμηνο κατά το οποίο πραγματοποιήθηκε το μάθημα
Αριθμός φόρμας αξιολόγησης	Διακριτό χαρακτηριστικό	The number of the specific evaluation form ex: Evaluation form N°1
Πρόγραμμα	Διακριτό χαρακτηριστικό	Ο κωδικός του προγράμματος στο οποίο είναι εγχεγραμμένος ο μαθητής
X		
Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης	Διακριτό χαρακτηριστικό	Ο αριθμός των εντύπων αξιολόγησης που συμπληρώθηκαν από τους μαθητές. Μετράμε όλα τα συμπληρωμένα έντυπα αξιολόγησης για κάθε μάθημα σε κάθε εξάμηνο / έτο.
Καινούριες ιδέες και προτάσεις	Διακριτό χαρακτηριστικό	Μετά τη συλλογή δεδομένων από τη διαδικασία αξιολόγησης, σκεφτόμαστε νέες προτάσεις. Μετράμε πόσες καινούριες σκέψεις έχουμε.
Καταιγισμός ιδεών	Διακριτό χαρακτηριστικό	Η διαδικασία κατά την οποία η αρμόδια ομάδα έξι σίγμα αποδέχεται ή απορρίπτει τις νέες ιδέες / σκέψεις. Μετράμε πόσες έγιναν δεκτές.
Βελτιώσεις	Διακριτό χαρακτηριστικό	Οι βελτιώσεις που γίνονται μετά την αξιολόγηση από τους φοιτητές. Μετράμε πόσες βελτιώσεις έγιναν.
Αναμενόμενη μόρφωση καθηγητή	Διακριτό χαρακτηριστικό	Πρόκειται για το υλικό των μαθημάτων που πρέπει να διδάσκονται από τον δάσκαλο. Μετράμε τα θέματα που καλύφθηκαν κατά τη διάρκεια των διαλέξεων.
Επίπεδο γνώσεων διδασκαλίας	Διακριτό χαρακτηριστικό	Η γνώση που ο δάσκαλος έχει αποκτήσει μέσα από τις σπουδές και την εμπειρία του. Μετράμε την ικανότητά του να ανταποκριθεί στη διδασκαλία του εκπαιδευτικού υλικού.
Επίδοση διάλεξης/εργαστηρίου	Διακριτό χαρακτηριστικό	Κατά την εκτέλεση της διάλεξης μετράμε αν η διάλεξη / εργαστήριο πραγματοποιήθηκε ή όχι. Έτσι, μετράμε τον αριθμό των διαλέξεων / εργαστήρια πραγματοποιήθηκαν στο σύνολό τους.
Χρόνος και προσπάθεια που χρειάζονται	Διακριτό χαρακτηριστικό	Μετράμε το χρόνο που ξόδεψαν οι μαθητές για αυτό το μάθημα (μελέτη και παρακολούθηση) και την προσπάθεια του δασκάλου κατά τη διάρκεια της διάλεξης.
Υψηλοί μέσοι όροι	Διακριτό χαρακτηριστικό	
Μικρά γs		
Μέσος όρος πάνω από 4	Διακριτό χαρακτηριστικό	Μετράμε τον αριθμό των μαθημάτων που έλαβε συνολική βαθμολογία άνω του 4
Ποσοστό ανταπόκρισης πάνω από 50%	Διακριτό ποσοστό	Μετράμε τον αριθμό των μαθημάτων που έλαβε συνολικό ποσοστό ανταπόκρισης πάνω από 50%.
Μεγάλο Y		
Ποσοστό μαθημάτων με μέσο όρο κάτω από 4	Διακριτό ποσοστό	Μετράμε το ποσοστό των μαθημάτων που είχε γενικό βαθμό κάτω από το 4

Πίνακας 4.6: Πλάνο συλλογής δεδομένων

4.2.4 Ανάλυση του συστήματος μέτρησης

Ελάχιστο μέγεθος δείγματος για συνεχή δεδομένα

$$EM\Delta = \left(\frac{2 \times \text{Τυπική απόκλιση}}{\text{Ακρίβεια}} \right)^2$$

Τυπική απόκλιση: χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από τις αξιολογήσεις των μαθημάτων και διαπιστώθηκε ότι η τυπική απόκλιση των βαθμών είναι 1.035 (το δείγμα μας ήταν 523 τιμές)

Ακρίβεια: πρέπει να αποφασιστεί από την ομάδα. Η απαιτούμενη ακρίβεια είναι + / - 0,5 πόντοι

$$EM\Delta = \left(\frac{2 * 1,035}{0,5} \right)^2 = 17$$

Αυτό σημαίνει ότι το ελάχιστο μέγεθος δείγματος που πρέπει να χρησιμοποιείται για την ανάλυση είναι 17 δεδομένα. Ως εκ τούτου υπάρχουν αρκετά δεδομένα.

Δειγματοληψία

Δειγματοληπτικά δεδομένα

Δείγμα ανά μαθητή

Μάθημα-Έτος-Εξάμ.	Νο φόρμας	Πρόγραμμα	Αριθμός ωρών	Ώρες	Προσπάθειες	Βαθμός	Προσδοκίες	Μηχ. Μηχανικοί	Βιομ. Μηχανικοί	Μεταπτυχιακό	Κωδ. Προγράμ.	Άλλα Προγρ.
TMQU03-2009,1	1	TIKEA	<25	20	3	2	2	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	2	TIKEA	35-45	40	4	4	4	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	3	TCMMM	<25	20	3	4	4	1	0	0	0	0
TMQU03-2009,1	4	TIKEA	35-45	40	3	3		0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	5	TIKEA	25-35	30	2	3	3	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	6	TCMMM	45-55	50	4	5	5	1	0	0	0	0
TMQU03-2009,1	7	TIKEA	35-45	40	3	3	3	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	8	TCMMM	45-55	50	4	4	4	1	0	0	0	0
TMQU03-2009,1	9	TCMMM	25-35	30	3	4	3	1	0	0	0	0
TMQU03-2009,1	10	TIKEA	25-35	30	5	4	4	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	11	TIKEA	45-55	50	4	3	3	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	12	TIKEA	>55	60	4	3	3	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	13	Inget Program	25-35	30	2	3	4	0	0	0	1	0
TMQU03-2009,1	14	TIKEA	25-35	30	4	3	4	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	15	TIKEA	25-35	30	3	4	4	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	16	TIKEA	35-45	40	5	4		0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	17	TIKEA	25-35	30	4	5	5	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	18	TCMMM	25-35	30	3	2	3	1	0	0	0	0
TMQU03-2009,1	19	TCMMM	>55	60	3	3	4	1	0	0	0	0
TMQU03-2009,1	20	TCMMM	<25	20	3	3	4	1	0	0	0	0
TMQU03-2009,1	21	TIKEA	25-35	30	3	3	3	0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	22	TIKEA						0	0	0	0	1
TMQU03-2009,1	23	TIKEA	35-45	40	4	4	5	0	0	0	0	1

Πίνακας 4.7: Δειγματοληπτικά δεδομένα-Δείγμα ανά μαθητή

Δείγμα ανά μάθημα

Αριθμός Μαθ.μ.	Μάθημα-Έτος-Εξάμηνο	Ποσοστό ανταπόκρισης	Συνολικός βαθμός	Αποδεκτός	Ανταποκρίσεις	% Μηχανολόγων	% Βιομηχανικών	% Μεταπτυχιακών	% Μαθητών Ανταλλαγής	% Υπολοίπων
3	TMQU03-2009,1	54,00%	3,5	14	31	32%	0%	0%	3%	65%
3	TMQU03-2009,2	50,00%	4	42	56	0%	4%	4%	64%	29%
3	TMQU03-2010,1	44,00%	3,47	9	17	35%	0%	0%	0%	65%
3	TMQU03-2010,2	54,00%	3,84	43	64	0%	9%	2%	73%	16%
3	TMQU03-2011,1	59,00%	3,27	25	49	53%	0%	2%	2%	43%
3	TMQU03-2011,2	53,00%	4,1	58	75	0%	21%	7%	59%	13%
6	TMQU06-2009,1	30,00%	4,16	23	25	12%	12%	12%	64%	0%
6	TMQU06-2010,1	25,00%	4,07	18	23	17%	13%	35%	35%	0%
6	TMQU06-2011,1	16,00%	4,24	13	17	12%	6%	47%	35%	0%
7	TMQU07-2009,1	33,00%	3,14	7	14	7%	21%	7%	43%	21%
7	TMQU07-2010,1	46,00%	3,71	25	35	17%	11%	26%	46%	0%
7	TMQU07-2011,1	27,00%	3	8	17	6%	24%	12%	47%	12%
8	TMQU08-2011,2	46,00%	4,25	4	6	0%	0%	0%	0%	100%
12	TMQU12-2011,2	35,00%	4,33	48	52	8%	19%	29%	40%	4%
13	TMQU13-2009,2	30,00%	3,25	4	10	10%	10%	20%	60%	0%
13	TMQU13-2010,2	25,00%	3,31	8	17	12%	12%	24%	47%	6%
13	TMQU13-2011,2	22,00%	4,23	11	15	13%	0%	33%	40%	13%

Πίνακας 4.8: Δειγματοληπτικά δεδομένα-Δείγμα ανά μάθημα

Υπάρχουν 523 δείγματα δεδομένων διαθέσιμα για αυτό το έργο και οι πληροφορίες που είναι τοποθετημένες κάτω από τις στήλες, όπως φαίνεται παραπάνω.

Μεταβλητές στο δείγμα ανά μαθητή

Μάθημα-Έτος-Εξάμηνο: δείχνει τον κωδικό του μαθήματος, το έτος και το εξάμηνο στο οποίο πραγματοποιήθηκε το μάθημα (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Νούμερο φόρμας: δείχνει τον αριθμό/κωδικό του εντύπου αξιολόγησης

Πρόγραμμα: δείχνει το πρόγραμμα που ο συγκεκριμένος φοιτητής παρακολούθησε. Υπάρχουν 26 διαφορετικά προγράμματα στη συγκεκριμένη έρευνά

Αριθμός ωρών: δείχνει τον αριθμό των ωρών που ο μαθητής αφιέρωσε για το μάθημα ανά εβδομάδα: προγραμματισμένες ώρες από Πανεπιστήμιο και ώρες που μελέτησε μόνος του

Ωρες: δείχνει το μέσο όρο των ωρών που ο μαθητής αφιέρωσε για το μάθημα ανά εβδομάδα: προγραμματισμένες ώρες από Πανεπιστήμιο και ώρες που μελέτησε μόνος του

Προσπάθειες: δείχνει κατά πόσο η προσπάθεια του καθηγητή είναι αξιόπαινη

Βαθμός: δείχνει το βαθμό με τον οποίο ο κάθε μαθητής αξιολογεί το μάθημα

Προσδοκίες: δείχνει πόσο το μάθημα έχει ανταποκριθεί στις προσδοκίες των φοιτητών όσον αφορά το περιεχόμενο και την οργάνωσή του

Μηχανολόγοι μηχανικοί: αν η μεταβλητή είναι "0" σημαίνει ότι ο μαθητής δεν είναι μηχανολόγος μηχανικός και αν η μεταβλητή είναι "1" σημαίνει ότι ο μαθητής είναι μηχανολόγος μηχανικός. (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Βιομηχανικοί μηχανικοί: αν η μεταβλητή είναι "0" σημαίνει ότι ο μαθητής δεν είναι βιομηχανικός μηχανικός και αν η μεταβλητή είναι "1" σημαίνει ότι ο μαθητής είναι βιομηχανικός μηχανικός. (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Μεταπτυχιακό: αν η μεταβλητή είναι "0" σημαίνει ότι ο μαθητής δεν παρακολουθεί κάποιο μεταπτυχιακό και αν η μεταβλητή είναι "1" σημαίνει ότι ο φοιτητής παρακολουθεί ένα μεταπτυχιακό πρόγραμμα (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Νο Προγράμματος: αν η μεταβλητή είναι "0" σημαίνει ότι ο μαθητής δεν είναι σε πρόγραμμα ανταλλαγής μαθητών και αν η μεταβλητή είναι "1" σημαίνει ότι ο μαθητής ήρθε μέσω προγράμματος ανταλλαγής μαθητών (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Άλλα προγράμματα: αν η μεταβλητή είναι "0" σημαίνει ότι ο μαθητής δεν παρακολουθεί κάποιο άλλο πρόγραμμα και αν η μεταβλητή είναι "1" σημαίνει ότι ο φοιτητής παρακολουθεί ένα άλλο πρόγραμμα (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Μεταβλητές στο δείγμα ανά μάθημα

Αριθμός μαθήματος: δείχνει μόνο τον αριθμό των μαθημάτων (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Μάθημα-Έτος-Εξάμηνο: δείχνει τον κωδικό του μαθήματος, το έτος και το εξάμηνο στο οποίο πραγματοποιήθηκε το μάθημα (υπολογιζόμενη μεταβλητή).

Ποσοστό ανταπόκρισης: δείχνει το ποσοστό των φοιτητών που απάντησαν στην αξιολόγηση

Συνολικός βαθμός: δείχνει τη μέση τιμή των βαθμών που έδωσαν οι φοιτητές για το συγκεκριμένο μάθημα

Αποδεκτός: δείχνει τον αριθμό των βαθμών που είναι πάνω από 4 σε κάθε μάθημα. (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Ανταποκριτές: δείχνει τον αριθμό των φοιτητών που ανταποκρίθηκαν στη διαδικασία αξιολόγησης (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Ποσοστό μηχανολόγων: δείχνει το ποσοστό των μαθητών που είναι μηχανολόγοι μηχανικοί. (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Ποσοστό βιομηχανικών: δείχνει το ποσοστό των μαθητών που είναι βιομηχανικοί μηχανικοί (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Ποσοστό μεταπτυχιακών: δείχνει το ποσοστό των μαθητών που φοιτούν σε μεταπτυχιακό πρόγραμμα. (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Ποσοστό μαθητών ανταλλαγής: δείχνει το ποσοστό των μαθητών που έχουν έρθει μέσω προγράμματος ανταλλαγής (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

Ποσοστό άλλων μαθητών: δείχνει το ποσοστό των μαθητών που παρακολουθούν κάποιο άλλο πρόγραμμα. (υπολογιζόμενη μεταβλητή)

4.2.5 Περιγραφική στατιστική

Μετάφραση λεξιλογίου που ακολουθεί:

Acceptable grade: υψηλοί/αποδεκτοί βαθμοί

Course: μάθημα

Course-no: αριθμός μαθήματος

Efforts: προσπάθειες

Expectations: προσδοκίες

Grade: βαθμός

Overall grade: μέσος όρος

Process capability: ικανότητα της διαδικασίας

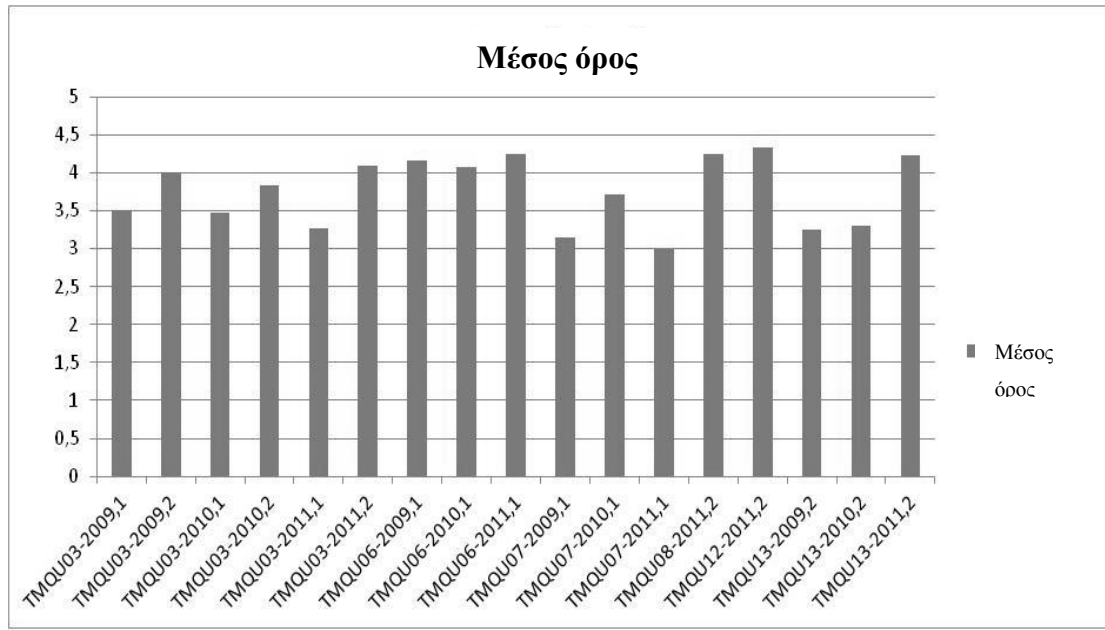
Prog: πρόγραμμα

Regression analysis: ανάλυση παλινδρόμησης

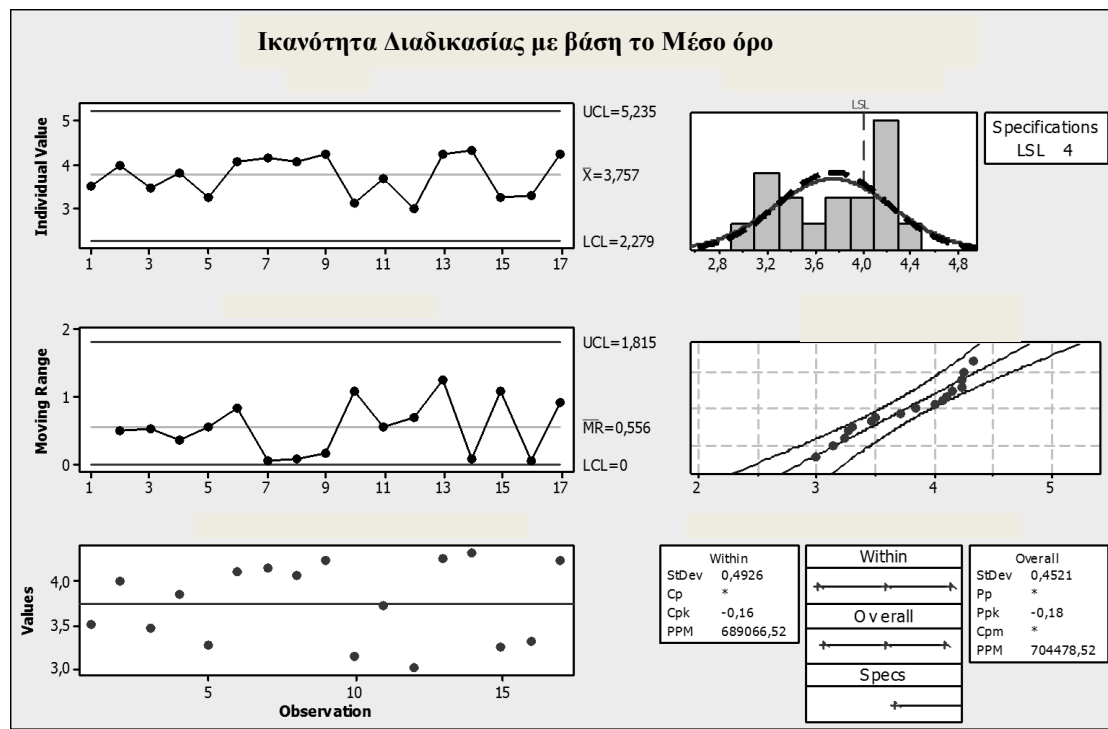
Semester: εξάμηνο

Sem-no: αριθμός εξαμήνου

Response rate: ποσοστό ανταπόκρισης

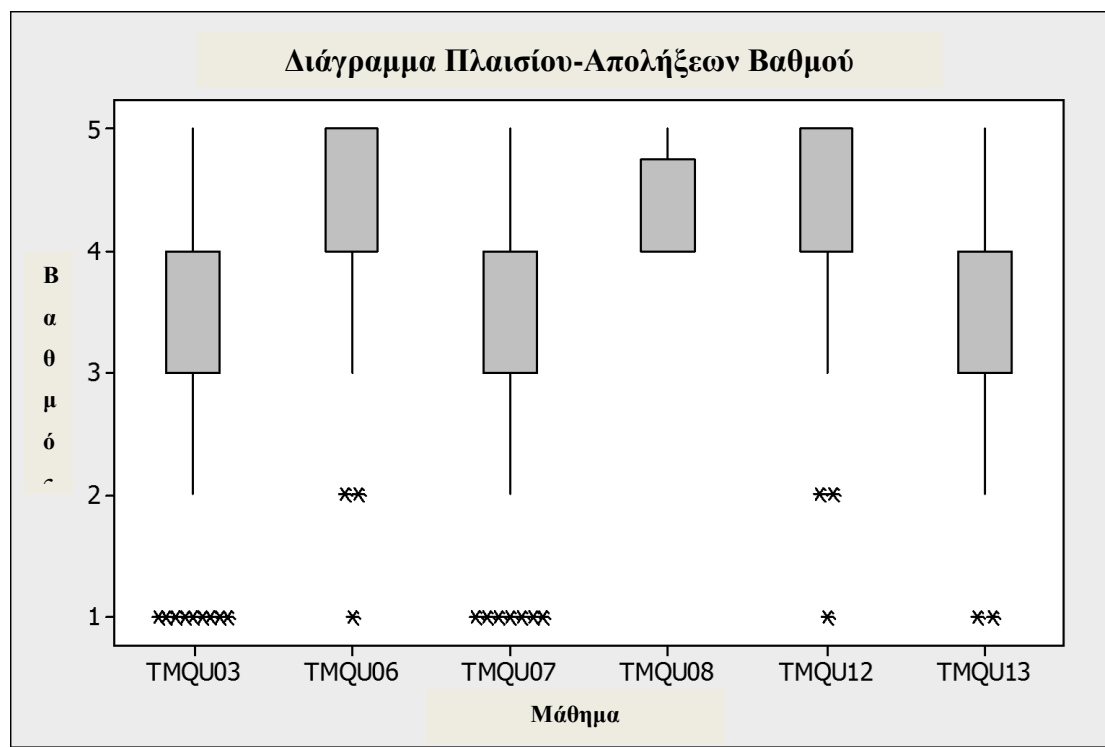


Σχήμα 4.4: Μέσοι όροι όλων των μαθημάτων

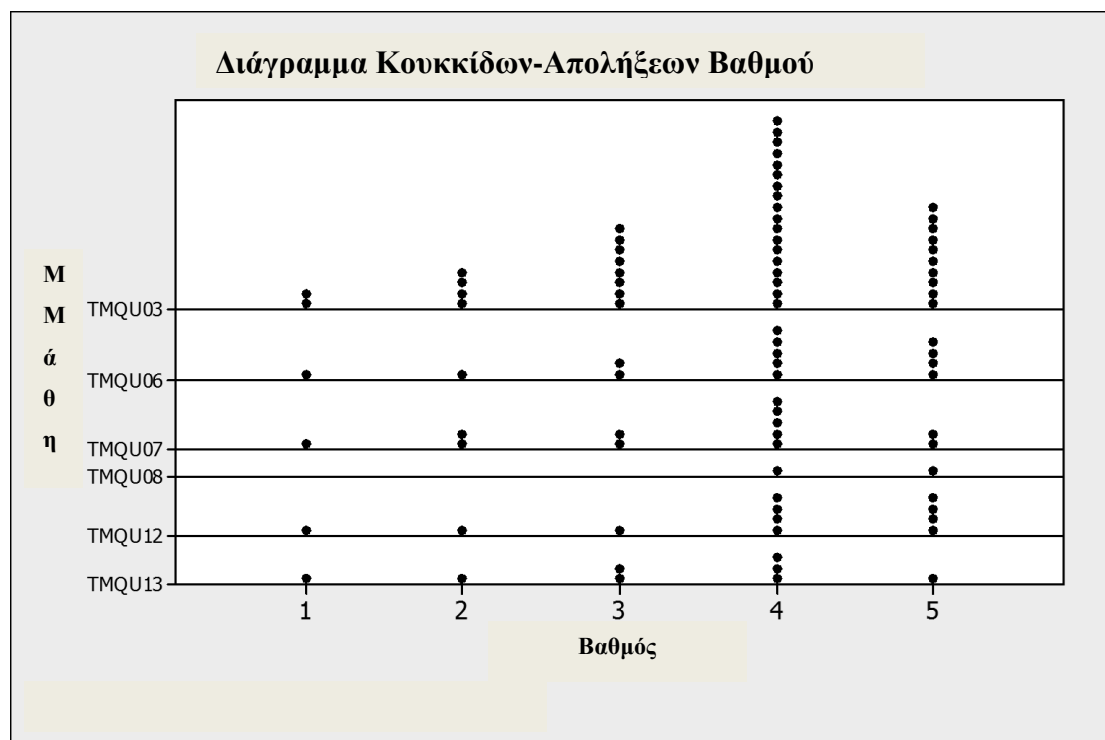


Σχήμα 4.5: Ικανότητα μαθημάτων με βάση τον μ.ο.

Παρατήρηση 1: Σύμφωνα με τις απεικονίσεις των διαγραμμάτων, υπάρχουν 8 περιπτώσεις κατά τις οποίες η συνολική βαθμολογία είναι ίση ή μεγαλύτερη από 4.



Σχήμα 4.6: Μέσος όρος όλων των μαθημάτων



Σχήμα 4.7: Σχέση βαθμού και μαθήματος

Παρατήρηση 2: Μέσα από αυτές τις γραφικές παραστάσεις παρατηρείται ποιά μαθήματα παίρνουν υψηλή μέση βαθμολογία από τους μαθητές. Μερικά μαθήματα

φαίνεται να ξεχωρίζουν, αλλά επειδή δεν αρκούν τα υπάρχοντα στοιχεία ακόμα, είναι νωρίς για να ειπωθούν περαιτέρω συμπεράσματα.

Για αυτό τον λόγο λοιπόν, κρίθηκε αναγκαία μια εκτενέστερη ανάλυση μέσα από τη χρήση της μεθοδολογίας ανάλυσης διακύμανσης ANOVA. Η ανάλυση της διακύμανσης (ANOVA) είναι μία στατιστική μέθοδος με την οποία η μεταβλητότητα που υπάρχει σ' ένα σύνολο δεδομένων διασπάται στις επιμέρους συνιστώσες της με στόχο την κατανόηση της σημαντικότητας των διαφορετικών πηγών προέλευσής της.

Μονόδρομη ANOVA: Βαθμός-Μάθημα

Πηγή	DF	SS	MS	F	P
Μάθημα	5	32,66	6,53	6,43	0,000
Λάθος	496	503,92	1,02		
Σύνολο	501	536,57			

S = 1,008 R-Sq = 6,09% R-Sq(adj) = 5,14%

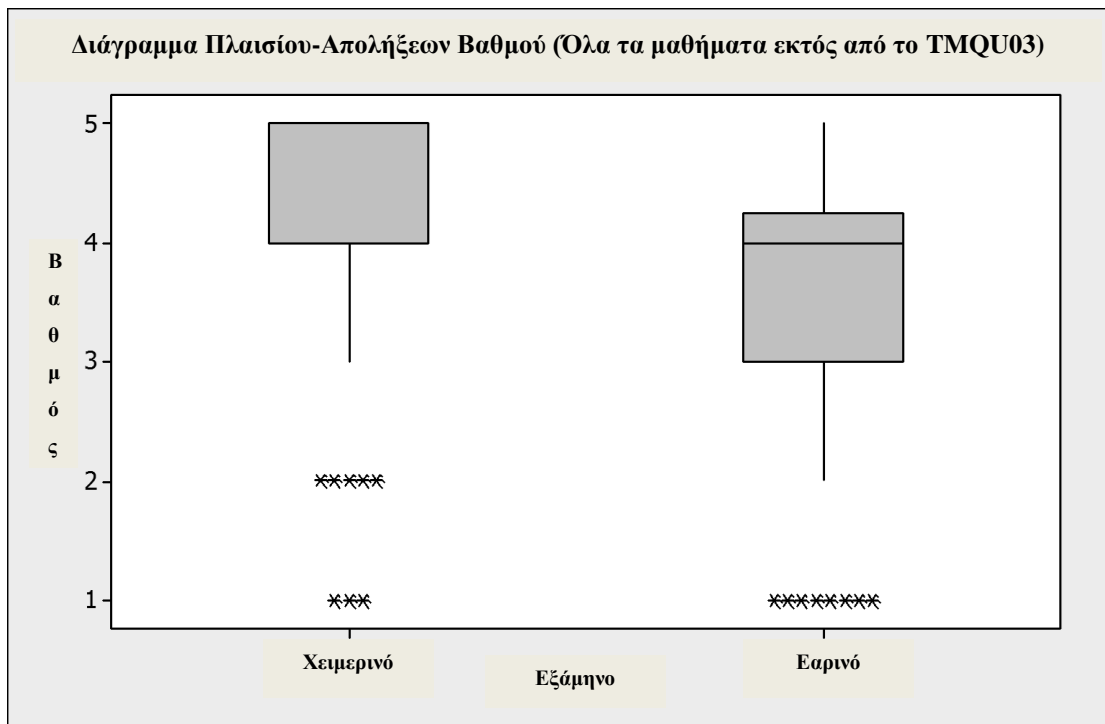
(95% CIs για τον Μέσο που βασίζεται στη συγκεντρωτική τυπική απόκλιση)

Επίπεδο	N	Μέσος	Τυπ.Απ.	
TMQU03	279	3,778	1,015	(-*-)
TMQU06	65	4,123	0,857	(---*---)
TMQU07	65	3,415	1,198	(---*---)
TMQU08	4	4,250	0,500	(-----*-----)
TMQU12	52	4,327	0,857	(---*---)
TMQU13	37	3,622	1,063	(---*---)

-----+-----+-----+-----+-----

3,60 4,20 4,80 5,40

Στην ANOVA παρατηρείται ότι το διάστημα ορισμένων μαθημάτων είναι πραγματικά μεγάλο και αυτό συμβαίνει λόγω της έλλειψης δεδομένων που υπάρχει για αυτά τα συγκεκριμένα μαθήματα.

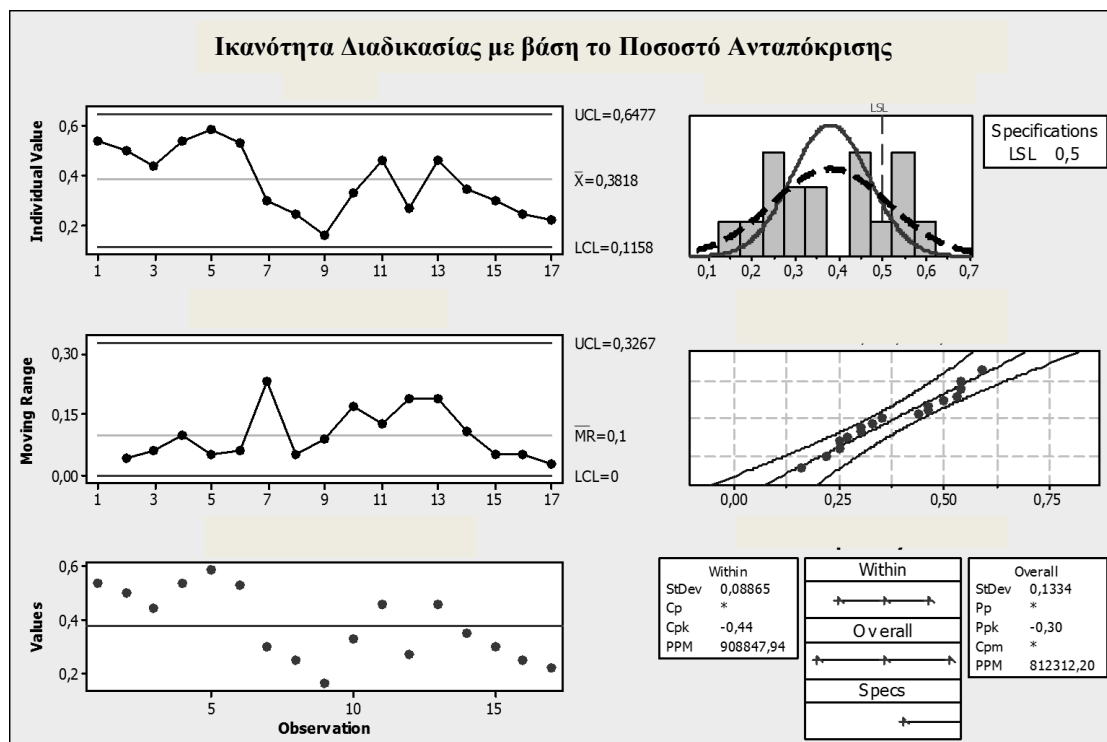


Σχήμα 4.10: Σχέση βαθμού και εξαμήνου

Παρατήρηση 4: Στα δύο τελευταία Διαγράμματα Πλαισίου-Απολήξεων παρατηρείται ότι κατά τη διάρκεια των φθινοπωρινών εξαμήνων οι φοιτητές τείνουν να αξιολογούν τα μαθήματα με καλύτερη βαθμολογία από τους φοιτητές των εαρινών εξαμήνων. Ο λόγος για τον οποίο σχεδιάστηκαν δύο Διαγράμματα Πλαισίου-Απολήξεων είναι η ύπαρξη πολλών δεδομένων για το μάθημα ΤΜQU03 τα οποία μπορεί να επηρέαζαν τα αποτελέσματα. Είναι φανερό όμως, ότι ακόμη και χωρίς να έχει ληφθεί υπόψη αυτό το μάθημα το αποτέλεσμα είναι σε σχεδόν το ίδιο.

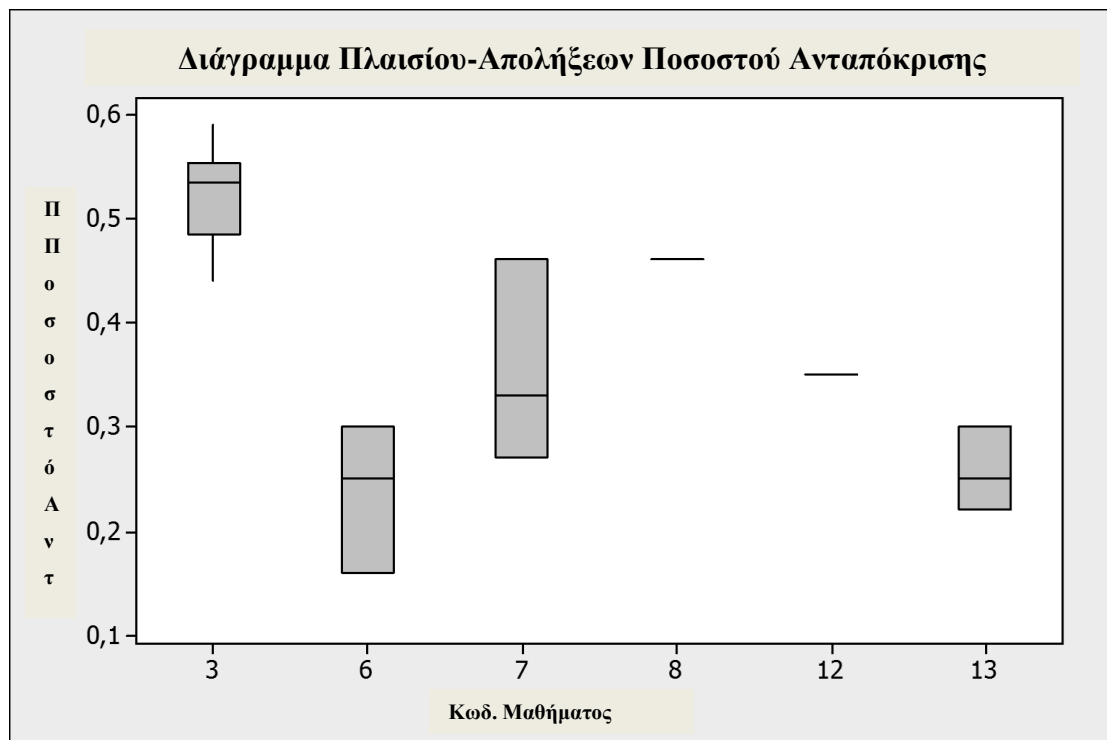


Σχήμα 4.11: Ποσοστό ανταπόκρισης όλων των μαθημάτων



Σχήμα 4.12: Ικανότητα μαθημάτων με βάση το ποσοστό ανταπόκρισης

Παρατήρηση 5: Στο ιστόγραμμα παρατηρείτε ότι υπάρχουν μόνο 5 περιπτώσεις στις οποίες το ποσοστό ανταπόκρισης του μαθήματος είναι είτε ίσο είτε ανώτερο από το 50%.



Σχήμα 4.13: Ποσοστό ανταπόκρισης του κάθε μαθήματος

Παρατήρηση 6: Το ποσοστό ανταπόκρισης φαίνεται να επηρεάζεται από κάθε μάθημα. Η συσχέτισή του με την μεταβλητή «Κωδ. Μαθήματος» είναι εμφανής όχι μόνο στο Διάγραμμα Πλαισίου-Απολήξεων αλλά και στην ανάλυση παλινδρόμησης που ακολουθεί.

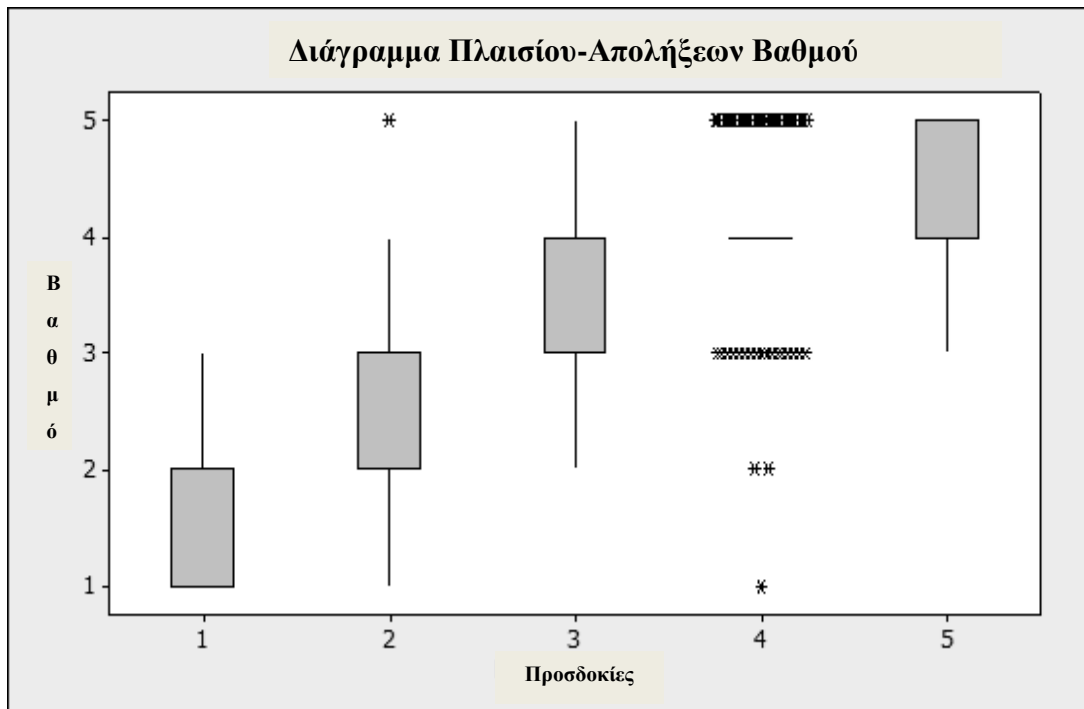
Ανάλυση Παλινδρόμησης: Ποσοστό Ανταπόκρισης-Κωδ.Μαθήματος, Εξάμηνο

Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι

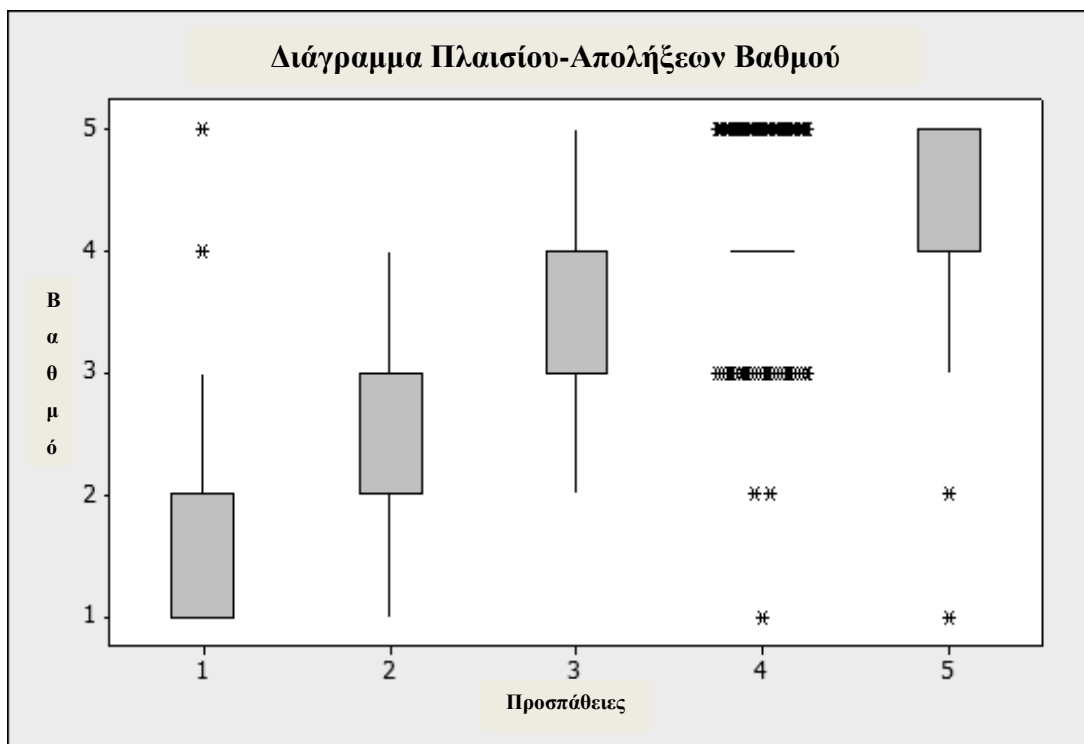
$$\text{Ποσοστό Ανταπόκρισης} = 0,412 - 0,0295 \text{ Κωδ.Μαθήματος} + 0,116 \text{ Εξάμηνο}$$

Πρόβλεψη	Coef	SE Coef	T	P
Σταθερή	0,41231	0,07062	5,84	0,000
Κωδ.Μαθήμ.	-0,029465	0,006647	-4,43	0,001
Εξάμηνο	0,11594	0,04924	2,35	0,034

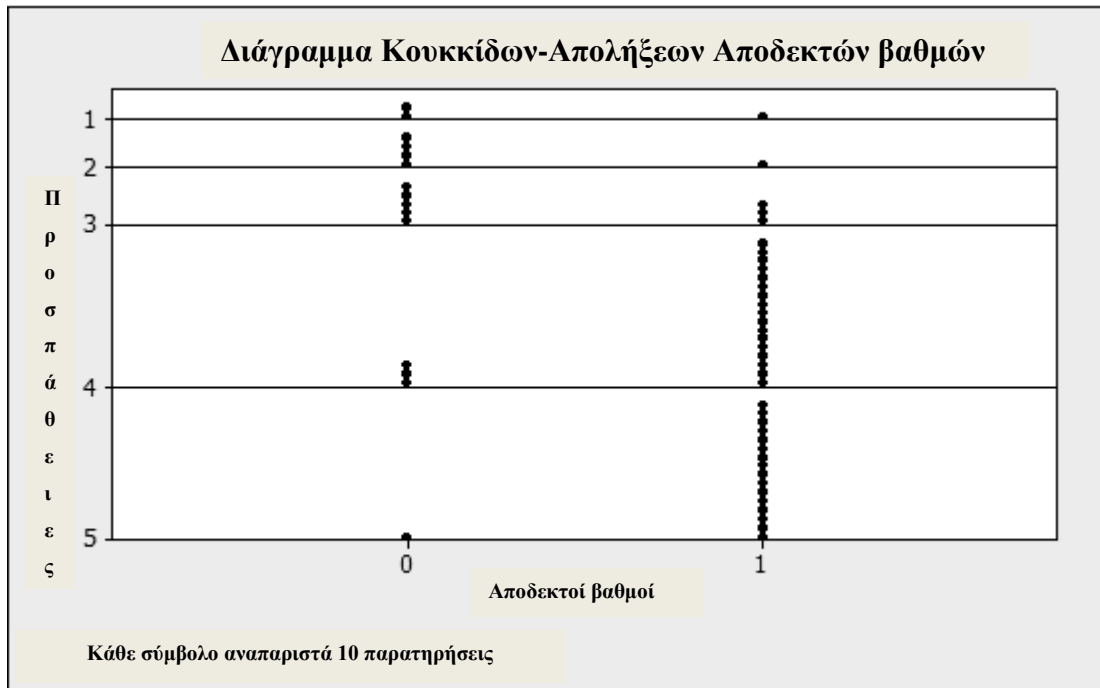
$$S = 0,0916211 \quad R\text{-Sq} = 58,7\% \quad R\text{-Sq}(\text{adj}) = 52,8\%$$



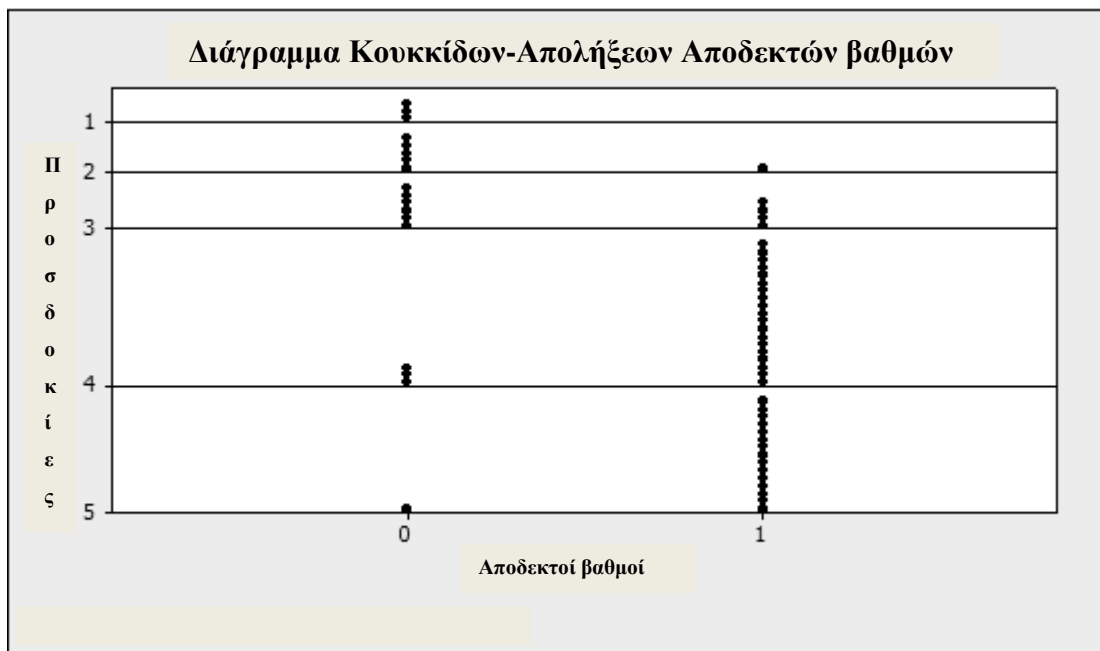
Σχήμα 4.14: Σχέση βαθμού και προσδοκιών



Σχήμα 4.15: Σχέση βαθμού και προσπάθειών καθηγητή

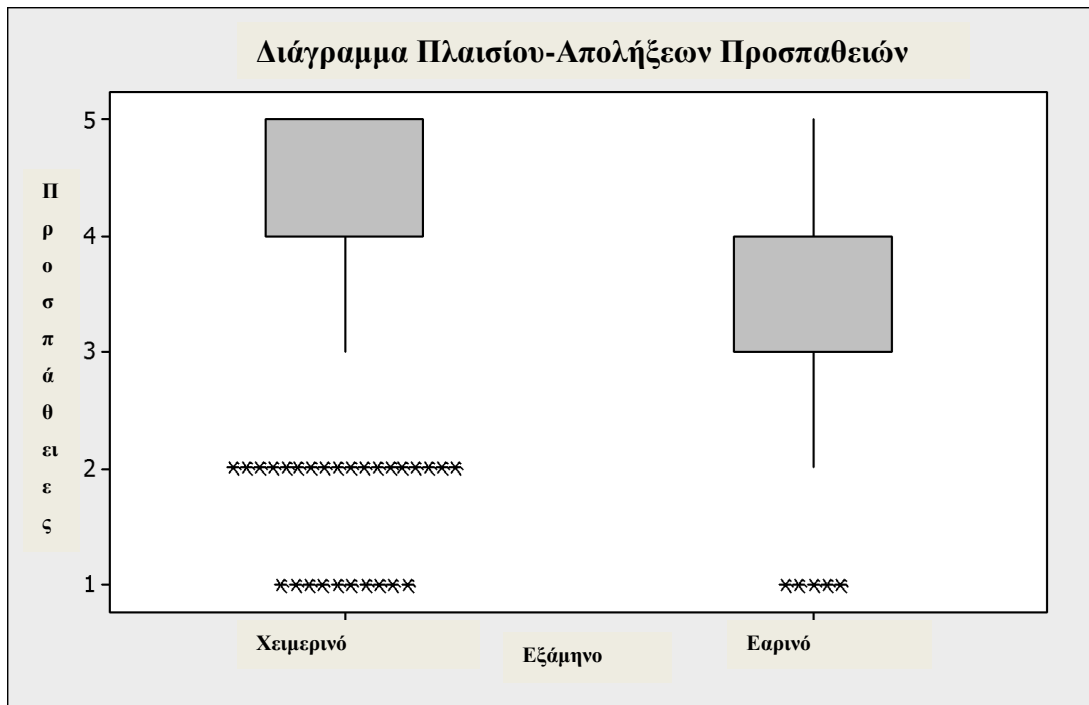


Σχήμα 4.16: Σχέση προσπαθειών καθηγητή και υψηλών βαθμών

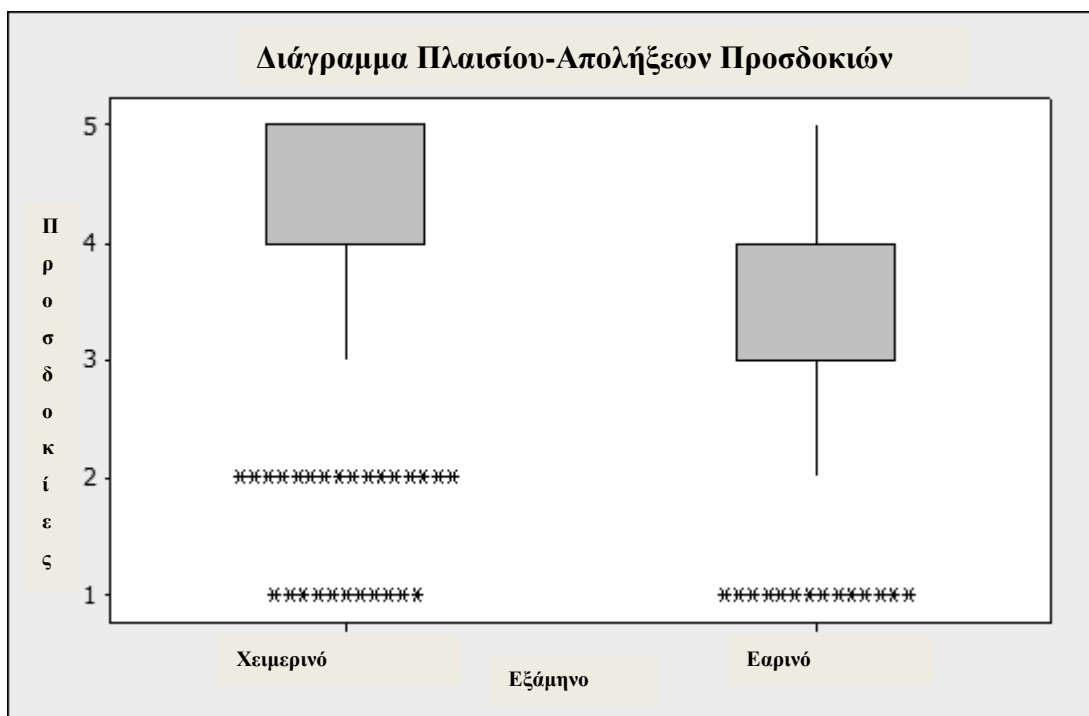


Σχήμα 4.17: Σχέση ικανοποίησης προσδοκιών και υψηλών βαθμών

Παρατήρηση 7: Από τα τελευταία Διαγράμματα Πλαισίου-Απολήξεων και Διαγράμματα Κουκκίδων-Απολήξεων γίνεται η υπόθεση ότι οι βαθμοί που δίνονται από τους μαθητές στην αξιολόγηση επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από δύο πράγματα: 1.τις προσπάθειες του καθηγητή κατά τη διάρκεια της διάλεξης και 2.κατά πόσο το μάθημα αντιστοιχεί στις προσδοκίες τους όσον αφορά το περιεχόμενο και την οργάνωση του μαθήματος.

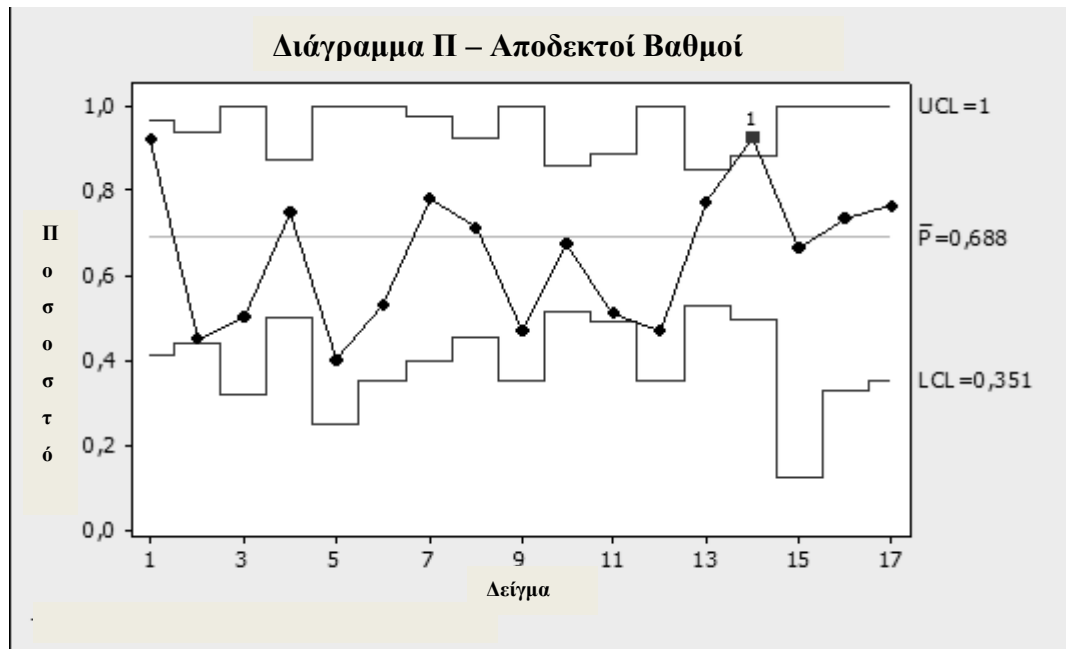


Σχήμα 4.18: Σχέση προσπαθειών καθηγητή και εξαμήνου



Σχήμα 4.19: Σχέση ικανοποίησης προσδοκιών και εξαμήνου

Παρατήρηση 8: Στα φθινοπωρινά εξάμηνα οι προσπάθειες των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια της διάλεξης φαίνεται να είναι πιο έντονες από ό, τι στα εαρινά εξάμηνα. Επιπλέον η εκπλήρωση των προσδοκιών των φοιτητών τα φθινοπωρινά εξάμηνα είναι σε υψηλότερα επίπεδα απ' ό,τι στα εαρινά εξάμηνα.



Σχήμα 4.20: Τα μαθήματα με τους υψηλότερους βαθμούς

Δείγμα 1: TMQU06-2009,1 Δείγμα 9: TMQU13-2010,2

Δείγμα 2: TMQU03-2009,1 Δείγμα 10: TMQU03-2010,2

Δείγμα 3: TMQU07-2009,1 Δείγμα 11: TMQU03-2011,1

Δείγμα 4: TMQU03-2009,2 Δείγμα 12: TMQU07-2011,1

Δείγμα 5: TMQU13-2009,2 Δείγμα 13: TMQU03-2011,2

Δείγμα 6: TMQU03-2010,1 Δείγμα 14: TMQU12-2011,2

Δείγμα 7: TMQU06-2010,1 Δείγμα 15: TMQU08-2011,2

Δείγμα 8: TMQU07-2010,1 Δείγμα 16: TMQU13-2011,2

Δείγμα 17: TMQU06-2011,1

Συμπεράσματα μέχρι τώρα:

- Όσον αφορά όλα τα μαθήματα, θα μπορούσε να γίνει η ακόλουθη υπόθεση:
 - ότι οι βαθμοί που δίνονται από τους μαθητές κατά τη διάρκεια της διαδικασίας αξιολόγησης επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από δύο πράγματα:
 1. Τις προσπάθειες του καθηγητή κατά τη διάρκεια της διάλεξης και
 2. Κατά πόσο το μάθημα αντιστοιχεί στις προσδοκίες των μαθητών όσον αφορά το περιεχόμενο και την οργάνωση του μαθήματος

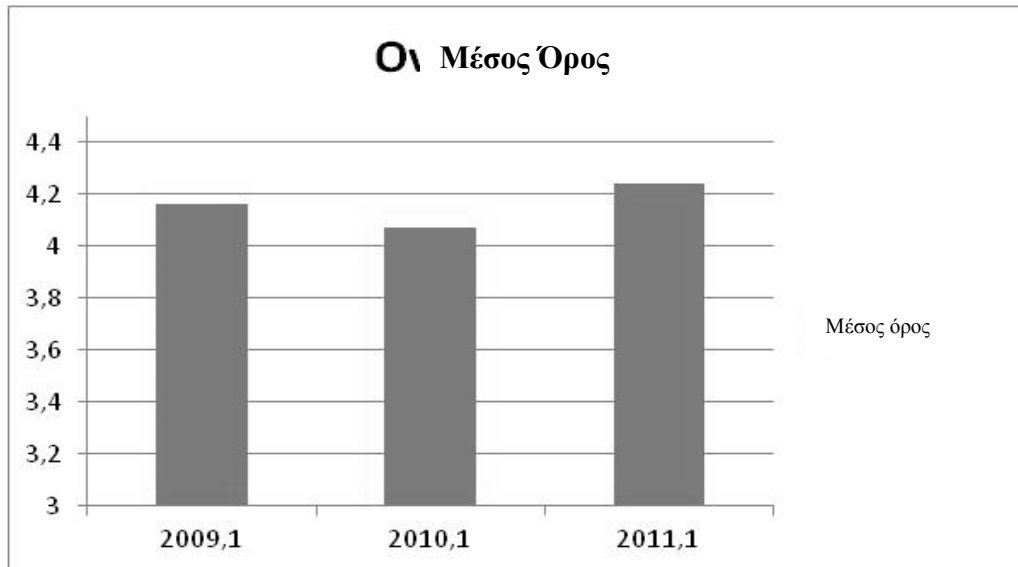
- Στο παραπάνω διάγραμμα “Διάγραμμα Π-Αποδεκτοί Βαθμοί” παρατηρείται ότι τα κατάλοιπα ακολουθούν κανονική κατανομή και υπάρχει μόνο μια ακραία τιμή που βρίσκεται εκτός των επιτρεπτών ορίων μας οπότε είναι πολύ πιθανό αυτή η μοναδική τιμή να μη δημιουργήσει προβλήματα.
- Στο διάγραμμα “Διάγραμμα Π-Αποδεκτοί Βαθμοί” παρατηρείται ότι τα δείγματα 2 και 11 έχουν πραγματικά χαμηλό ποσοστό των αποδεκτών, ενώ το δείγμα 14 έχει πολύ υψηλό ποσοστό των αποδεκτών. Μέσα από τα δείγματα 2 και 11, είναι δυνατός ο εντοπισμός διαφόρων προβλημάτων που παρουσιάζονται και δυσαρεστούν τους πελάτες του οργανισμού, ενώ μέσα από το δείγμα 14, είναι δυνατή η εύρεση παραγόντων που οδηγούν στην υψηλή ευχαρίστηση των πελατών του οργανισμού. Αφού γίνει ο εντοπισμός αυτών των πληροφοριών θα μπορούσε να γίνει χρήση τους για βελτιστοποίηση των υπολοίπων δειγμάτων, δηλαδή των υπολοίπων μαθημάτων.

Ανάλυση μαθημάτων

TMQU 06



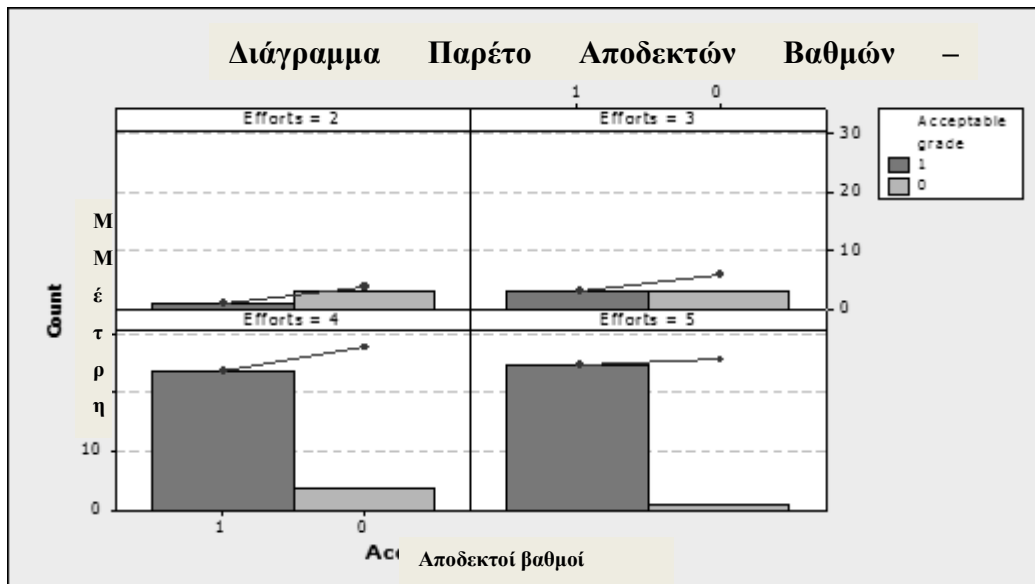
Σχήμα 4.21: Σχέση έτους και βαθμού- TMQU 06



Σχήμα 4.22: Μέσοι όροι μαθήματος-TMQU 06



Σχήμα 4.23: Ποσοστά ανταπόκρισης μαθήματος-TMQU 06



Σχήμα 4.24: Σχέση προσπαθειών καθηγητή με τους βαθμούς-TMQU 06



Σχήμα 4.25: Σχέση προσπαθειών καθηγητή με τον βαθμό-TMQU 06

Ανάλυση Παλινδρόμησης: Βαθμός-Ωρες, Προσπάθειες, Προσδοκίες

Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι:

$$\text{Βαθμός} = 1,14 + 0,00320 \text{ Ωρες} + 0,372 \text{ Προσπάθειες} + 0,336 \text{ Προσδοκίες}$$

Πρόβλεψη	Coef	SE Coef	T	P
Σταθερή	1,1417	0,4112	2,78	0,007
Ωρες	0,003199	0,006441	0,50	0,621 P>0,05 Remove
Προσπάθειες	0,3717	0,1358	2,74	0,008
Προσδοκίες	0,3359	0,1284	2,62	0,011

S = 0,614493 R-Sq = 49,9% R-Sq(adj) = 47,3%

Ανάλυση Παλινδρόμησης: Βαθμός- Προσπάθειες, Προσδοκίες

Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι:

Βαθμός = 1,17 + 0,381 Προσπάθειες + 0,348 Προσδοκίες

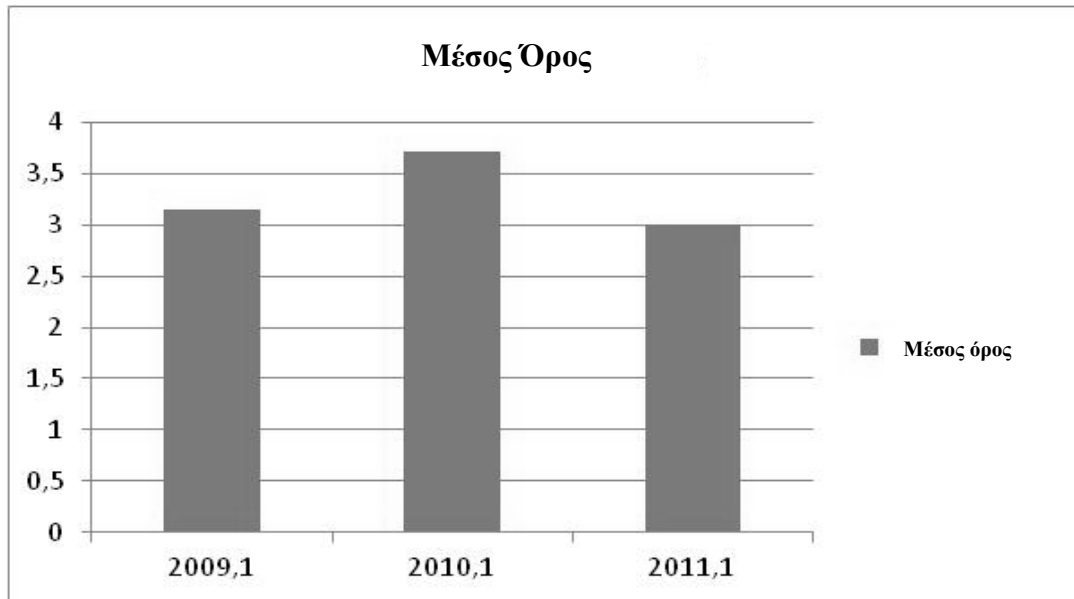
Πρόβλεψη	Coef	SE Coef	T	P
Σταθερή	1,1673	0,3952	2,95	0,005
Προσπάθειες	0,3809	0,1329	2,87	0,006
Προσδοκίες	0,3481	0,1249	2,79	0,007

S = 0,605806 R-Sq = 50,4% R-Sq(adj) = 48,8%

Παρατηρήσεις από την ανάλυση:

1. Από τη συχνότητα των βαθμών στο Διάγραμμα Κουκκίδων-Απολήξεων γίνεται αντιληπτό ότι η συνολική βαθμολογία στο μάθημα θα είναι κατά πάσα πιθανότητα πάνω από 4 ή τουλάχιστον κοντά στο 4.
2. Στο ιστόγραμμα του ποσοστού ανταπόκρισης παρατηρείται ότι καθώς περνούν τα χρόνια το ποσοστό ανταπόκρισης των μαθητών στη διαδικασία αξιολόγησης γίνεται όλο και χαμηλότερο.
3. Στο διάγραμμα Παρέτο παρατηρείται κάτι βαρυσήμαντο. Οι βαθμοί που δίνονται από τους μαθητές επηρεάζονται σημαντικά από τις προσπάθειες του καθηγητή στη διάλεξη. Στο διάγραμμα ο αριθμός 1 είναι για τους βαθμούς που είναι ≥ 4 και αριθμός 0 για τους βαθμούς που είναι ≤ 3 . Φαίνεται πως όσο οι προσπάθειες των εκπαιδευτικών είναι έντονες, τόσο οι βαθμοί για το μάθημα θα είναι υψηλοί.
4. Από την ανάλυση παλινδρόμησης παρατηρείται ότι οι βαθμοί που δίνονται από τους μαθητές επηρεάζονται από τις προσπάθειες του δασκάλου και το βαθμό στον οποίο το μάθημα αντιστοιχεί στις προσδοκίες τους.

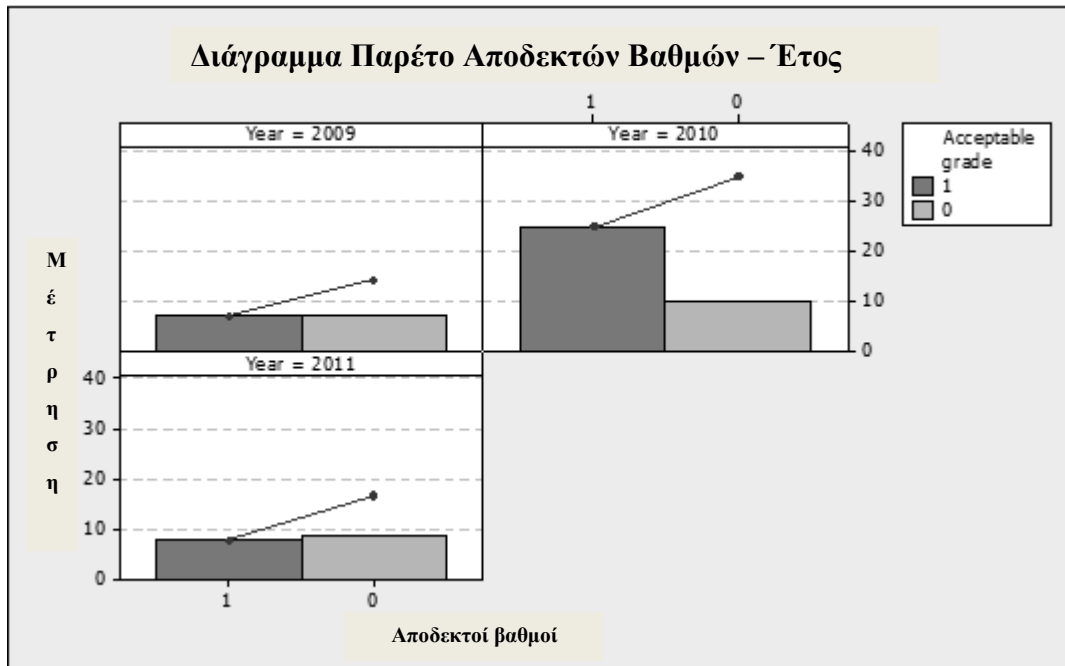
TMQU 07



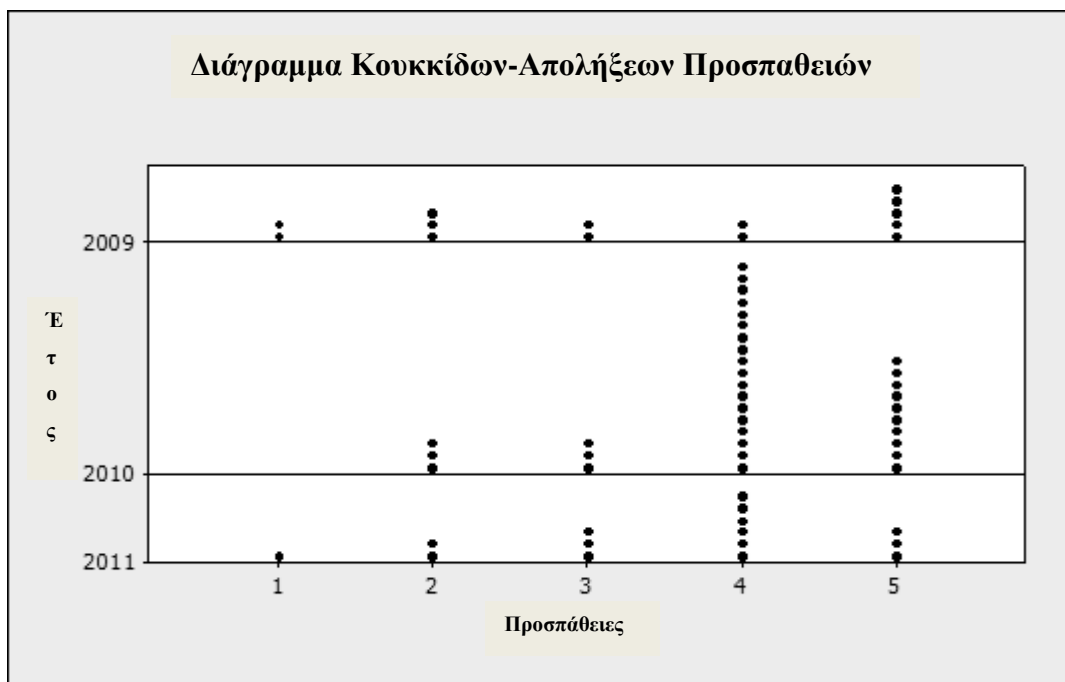
Σχήμα 4.26: Μέσοι όροι μαθήματος-TMQU 07



Σχήμα 4.27: Ποσοστά ανταπόκρισης μαθήματος- TMQU 07

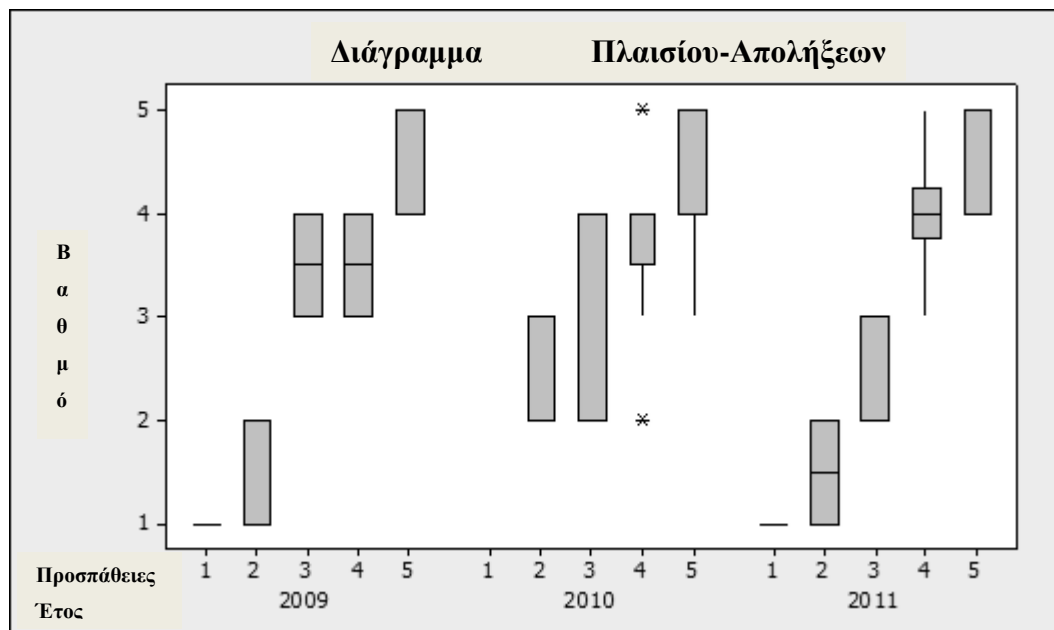


Σχήμα 4.28: Σχέση χρονολογίας και βαθμών- TMQU 07

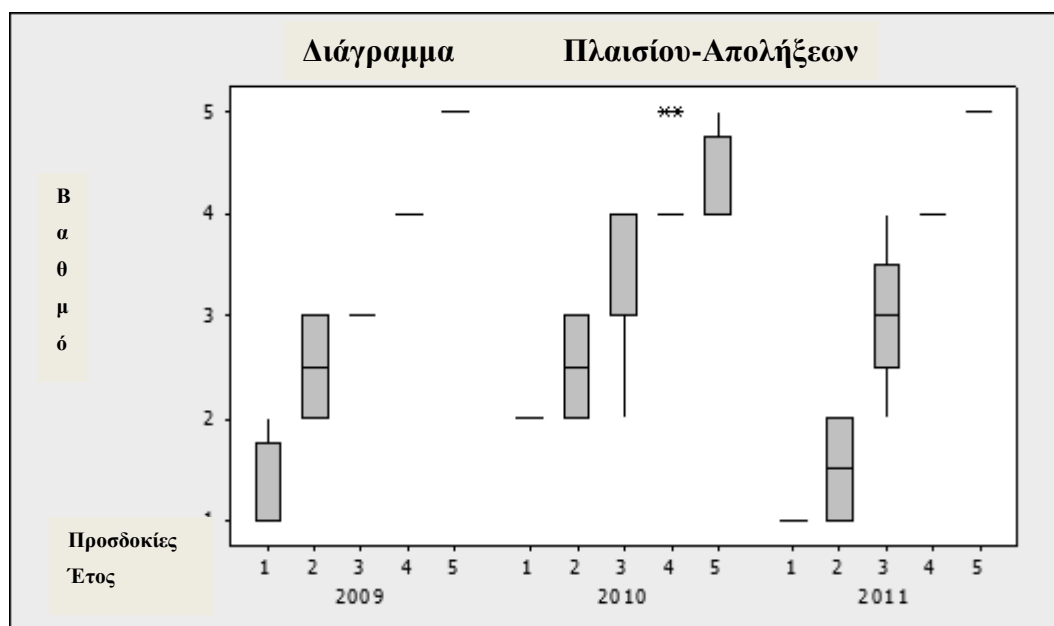


Σχήμα 4.29: Σχέση χρονολογίας και προσπαθειών του καθηγητή- TMQU 07

Στο Διάγραμμα Κουκκίδων-Απολήξεων και το διάγραμμα Παρέτο παρατηρείται πως τόσο η συνολική βαθμολογία όσο και το ποσοστό απόκρισης το 2009 είναι σε χαμηλό επίπεδο, στη συνέχεια, το 2010 είναι και τα δύο σε υψηλότερο και το 2011 είναι πάλι σε λίγο χαμηλότερο επίπεδο. Επιπλέον, το 2010 οι αποδεκτοί βαθμοί από τους μαθητές είναι υψηλότεροι και οι προσπάθειες των καθηγητών είναι εντονότερες.



Σχήμα 4.30: Σχέση βαθμών και προσπάθειών ανά έτος- TMQU 07



Σχήμα 4.31: Σχέση βαθμών και ικανοποίησης προσδοκιών ανά χρόνο- TMQU 07

Ανάλυση Παλινδρόμησης: Βαθμός-Ώρες; Προσπάθειες, Προσδοκίες

Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι:

$$\text{Βαθμός} = 0,428 - 0,00266 \text{ Ώρες} + 0,321 \text{ Προσπάθειες} + 0,573 \text{ Προσδοκίες}$$

Πρόβλεψη	Coef	SE Coef	T	P
Σταθερή	0,4285	0,2800	1,53	0,132
Ώρες	-0,002661	0,005310	-0,50	0,618

Προσπάθειες 0,32109 0,08697 3,69 0,001

Προσδοκίες 0,57305 0,07808 7,34 0,000

S = 0,480974 R-Sq = 83,5% R-Sq(adj) = 82,5%

Ανάλυση Παλινδρόμησης: Βαθμός-Προσπάθειες, Προσδοκίες

Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι:

Βαθμός = 0,340 + 0,319 Προσπάθειες + 0,574 Προσδοκίες

Πρόβλεψη	Coef	SE Coef	T	P
Σταθερή	0,3400	0,2158	1,58	0,121
Προσπάθειες	0,31931	0,08629	3,70	0,001
Προσδοκίες	0,57384	0,07752	7,40	0,000

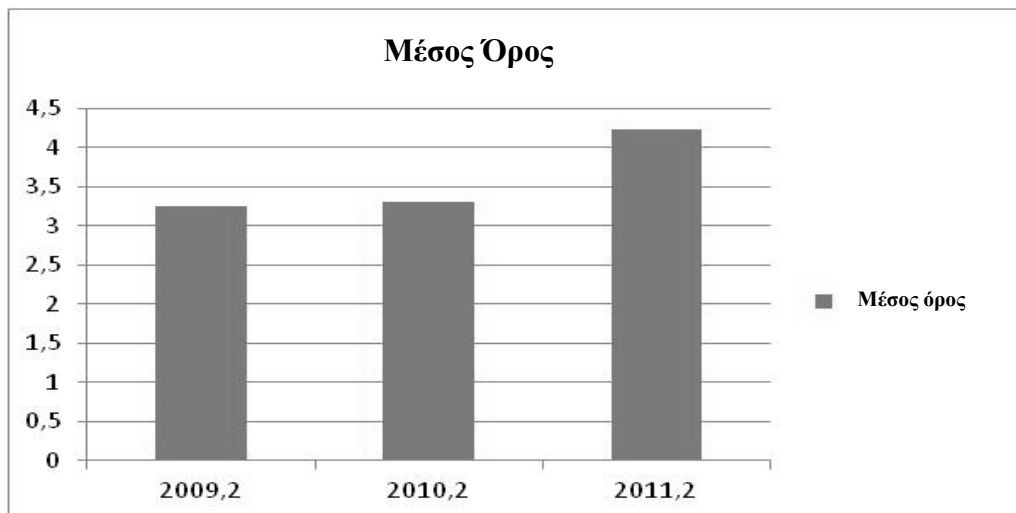
S = 0,477628 R-Sq = 83,4% R-Sq(adj) = 82,8%

Τέλος, παρατηρείται στα Διάγραμμα Πλαισίου-Απολήξεων και στην ανάλυση παλινδρόμησης ότι οι βαθμοί που δίνονται από τους μαθητές επηρεάζονται από τις προσπάθειες του καθηγητή και το βαθμό στον οποίο το μάθημα ανταποκρίνεται στις προσδοκίες τους.

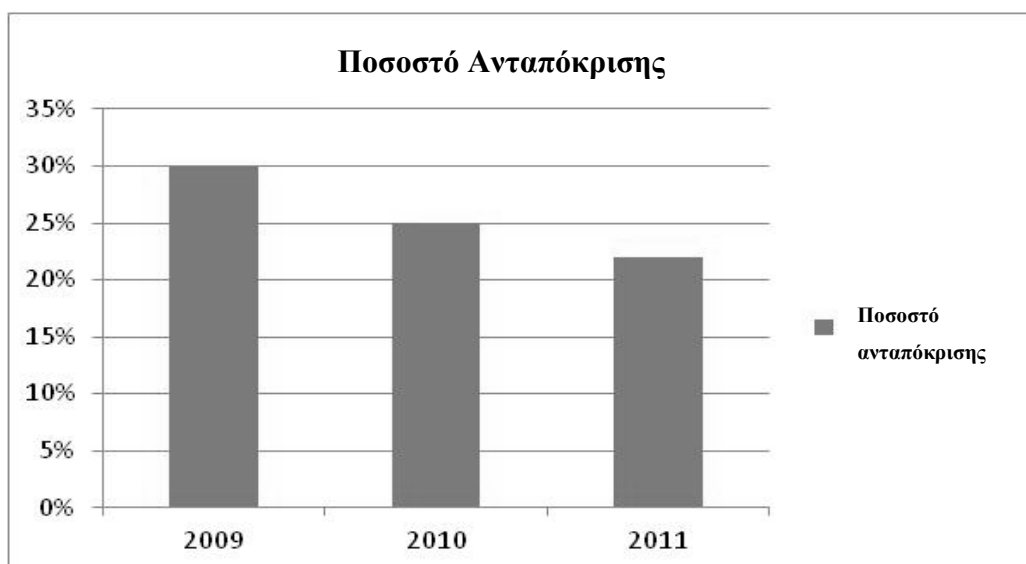
TMQU 13



Σχήμα 4.32: Σχέση χρόνου και βαθμών- TMQU 13



Σχήμα 4.33: Μέσοι όροι μαθήματος- ΤΜQU 13



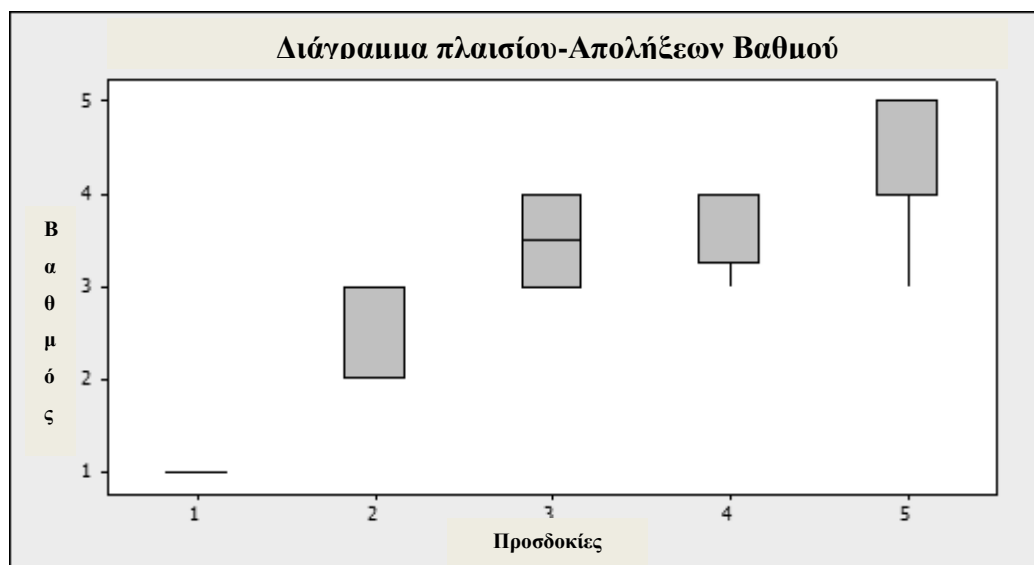
Σχήμα 4.34: Ποσοστά ανταπόκρισης μαθήματος



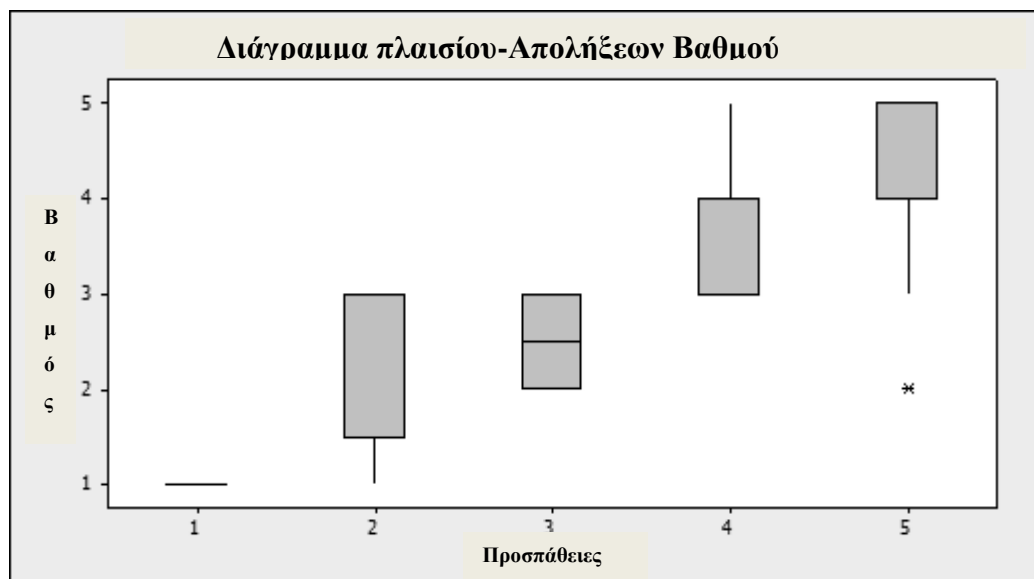
Σχήμα 4.35: Σχέση χρόνου και προσπαθειών καθηγητή

Παρατηρήσεις:

1. Οι βαθμοί που δίνονται για το 2011 είναι υψηλότεροι
2. Η συνολική βαθμολογία για το 2011 είναι πολύ υψηλότερη από ό, τι τα δύο προηγούμενα έτη
3. Οι προσπάθειες του καθηγητή κατά τη διάρκεια της διάλεξης το 2011 είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικές



Σχήμα 4.36: Σχέση βαθμών και ικανοποίησης προσδοκιών- TMQU 13



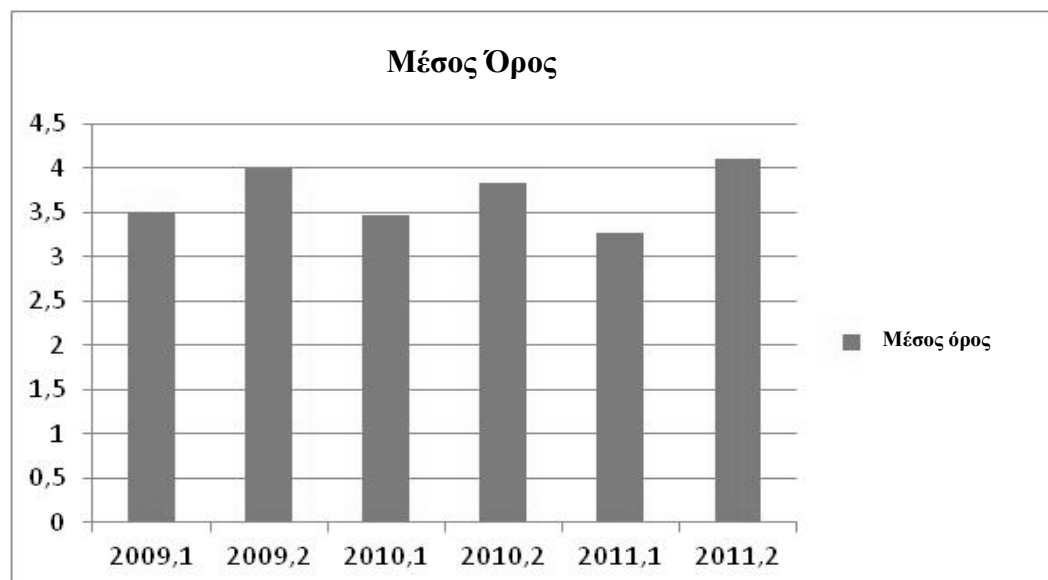
Σχήμα 4.37: Σχέση βαθμών και προσπαθειών καθηγητή- TMQU 13



Σχήμα 4.38: Σχέση προσπαθειών καθηγητή και χρονολογίας- ΤΜQU 13

Από τα Διάγραμμα Πλαισίου-Απολήξεων και το διάγραμμα Παρέτο παραπάνω είναι εμφανές πως όταν οι μαθητές βαθμολογούν το μάθημα, λαμβάνουν υπόψη τους δύο πράγματα: 1) την προσπάθεια του καθηγητή κατά τη διάρκεια της διάλεξης ή το εργαστήριο και 2) τον βαθμό στον οποίο το μάθημα ανταποκρίνεται στις προσδοκίες τους.

ΤΜQU 03



Σχήμα 4.39: Μέσοι όροι μαθήματος- ΤΜQU 03

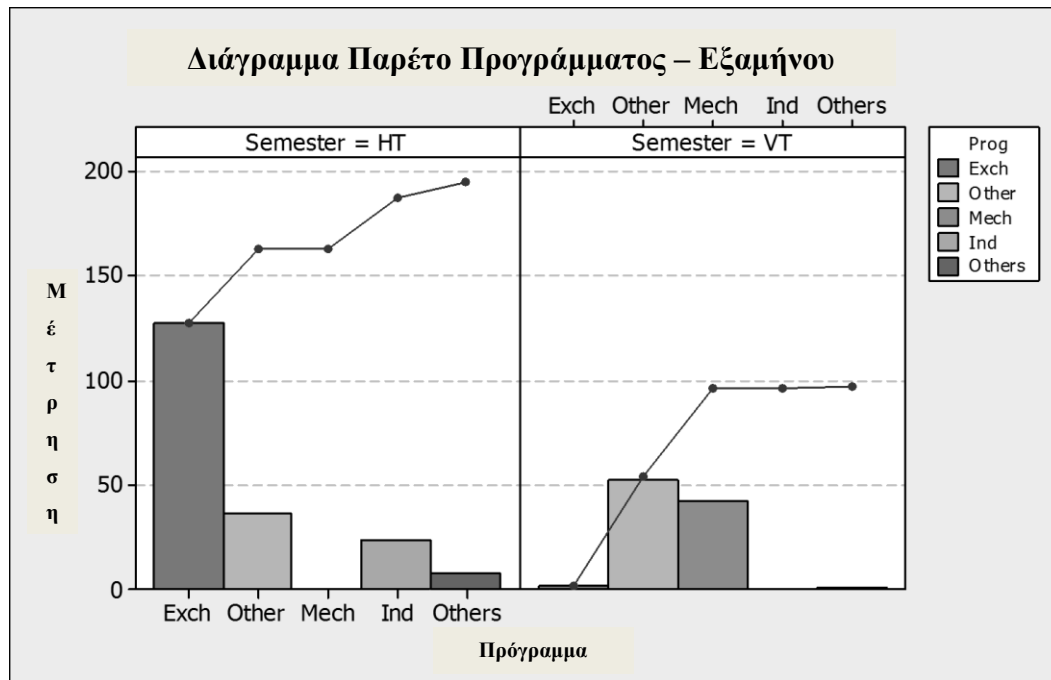


Σχήμα 4.40: Σχέση εξαμήνου και βαθμών- TMQU 03

1^η Παρατήρηση: Στα φθινοπωρινά εξάμηνα οι βαθμοί είναι υψηλότεροι όπως απεικονίζεται.

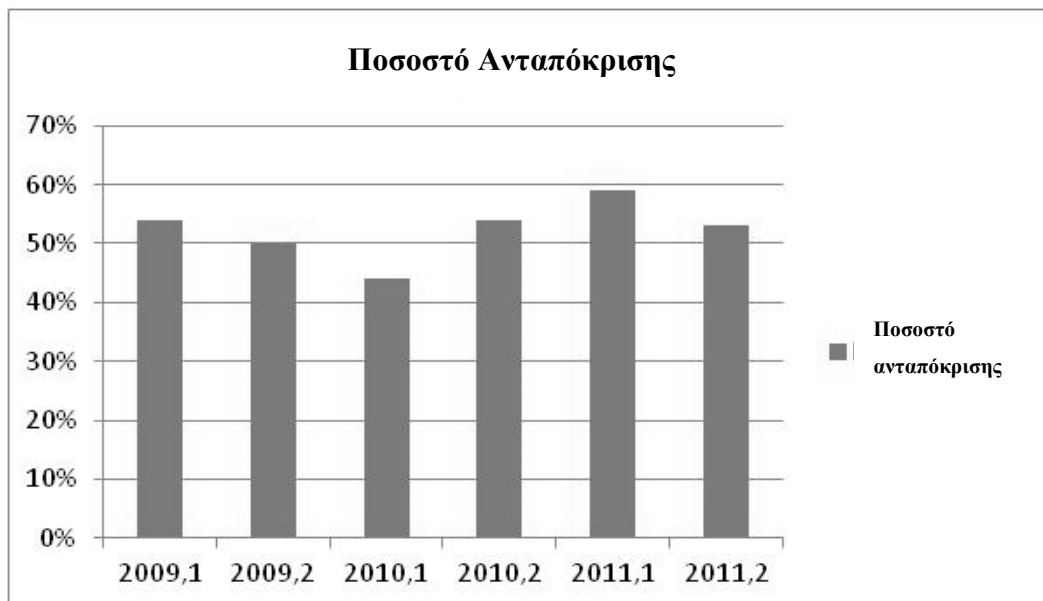


Σχήμα 4.41: Σχέση χρονολογίας και βαθμών- TMQU 03



Σχήμα 4.42: Σχέση εξαμήνου και προγράμματος- ΤΜQU 03

2^η Παρατήρηση: Οι περισσότεροι φοιτητές που παρακολούθησαν το μάθημα στο φθινοπωρινό εξάμηνο είναι μαθητές προγραμμάτων ανταλλαγής, ενώ στο εαρινό εξάμηνο δεν έχουμε μαθητές από προγράμματα ανταλλαγής.

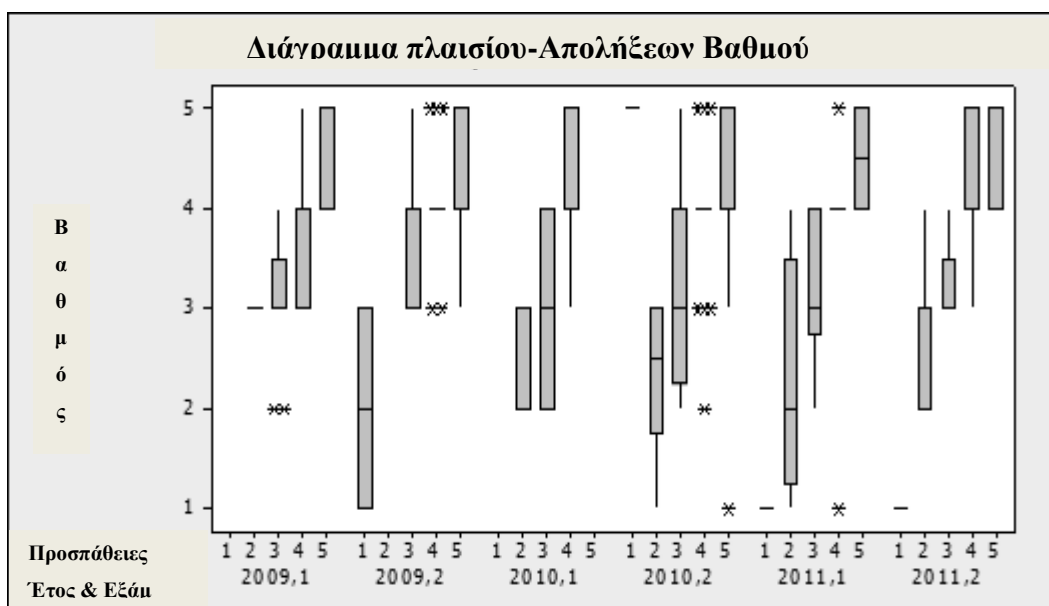


Σχήμα 4.43: Ποσοστά ανταπόκρισης μαθήματος- ΤΜQU 03

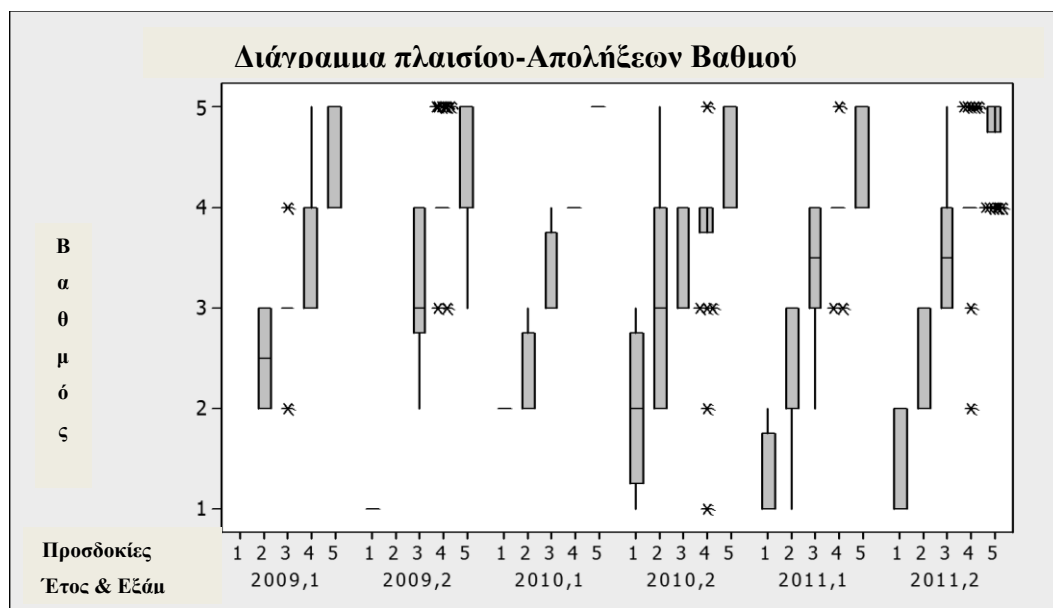


Σχήμα 4.44: Σχέση εξαμήνου και προσπαθειών καθηγητή- TMQU 03

3^η Παρατήρηση: Οι προσπάθειες του καθηγητή κατά τη διάρκεια της διάλεξης στο φθινοπωρινό εξάμηνο είναι πολύ περισσότερο έντονες από ό, τι στο εαρινό εξάμηνο.



Σχήμα 4.45: Σχέση βαθμών με προσπάθειες καθηγητή ανά χρόνο και εξάμηνο- TMQU 03



Σχήμα 4.46: Σχέση βαθμών και ικανοποίησης προσδοκιών ανά έτος και εξάμηνο- TMQU 03

Ανάλυση Παλινδρόμησης: Βαθμός-Προσπάθειες, Προσδοκίες

Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι:

$$\text{Βαθμός} = 0,484 + 0,311 \text{ Προσπάθειες} + 0,563 \text{ Προσδοκίες}$$

Πρόβλεψη	Coef	SE Coef	T	P
Σταθερή	0,4840	0,1495	3,24	0,001
Προσπάθειες	0,31113	0,04331	7,18	0,000
Προσδοκίες	0,56276	0,04194	13,42	0,000

$$S = 0,569527 \quad R\text{-Sq} = 69,5\% \quad R\text{-Sq}(\text{adj}) = 69,2\%$$

4^η Παρατήρηση: Οι βαθμοί των μαθητών εξαρτώνται από την προσπάθεια του καθηγητή κατά τη διάρκεια της διάλεξης ή το εργαστήριο και τον βαθμό στον οποίο το μάθημα ανταποκρίνεται στις προσδοκίες τους.

Προβλήματα/θέματα που εντοπίστηκαν στα δεδομένα

1. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ενισχύσουν τις προσπάθειές τους στις διαλέξεις και τα εργαστήρια, καθώς συμβάλλουν σημαντικά στη βαθμολογία που δίνουν οι μαθητές κατά τη διάρκεια αξιολόγησης των μαθημάτων.
2. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να προσπαθήσουν να διασφαλίσουν ότι η ποιότητα του μαθήματος θα ανταποκρίνεται στις προσδοκίες των μαθητών όσον αφορά το περιεχόμενο και την οργάνωσή του.

3. Οι μαθητές από προγράμματα ανταλλαγής και εκείνοι που παρακολουθούν μεταπτυχιακά προγράμματα, δίνουν συνήθως μεγαλύτερες βαθμολογίες στις αξιολογήσεις των μαθημάτων.
4. Στο μάθημα TMQU06 παρατηρείται ότι καθώς περνούν τα χρόνια το ποσοστό ανταπόκρισης των μαθητών στη διαδικασία αξιολόγησης γίνεται όλο και πιο χαμηλό.
5. Στο μάθημα TMQU 07 παρατηρείται ότι τόσο η συνολική βαθμολογία όσο και το ποσοστό απόκρισης το 2009 είναι σε χαμηλό επίπεδο, στη συνέχεια, το 2010 είναι και τα δύο σε υψηλότερο και το 2011 είναι πάλι σε λίγο χαμηλότερο επίπεδο. Επιπλέον, το 2010 οι αποδεκτοί βαθμοί από τους μαθητές είναι υψηλότεροι και οι προσπάθειες των καθηγητών είναι εντονότερες.
6. Στο μάθημα TMQU13 οι βαθμοί από τους μαθητές και οι προσπάθειες του καθηγητή/των καθηγητών το 2011 είναι σε πολύ υψηλό επίπεδο σε σχέση με τα δύο προηγούμενα έτη.
7. Στο TMQU03 οι φοιτητές που παρακολουθούσαν το μάθημα κατά τη διάρκεια του χειμερινού εξαμήνου δίνουν υψηλούς βαθμούς στο μάθημα ενώ οι φοιτητές που παρακολουθούσαν το ίδιο μάθημα κατά τη διάρκεια του εαρινού εξαμήνου δίνουν χαμηλούς. Κατά τη διάρκεια του φθινοπωρινού εξαμήνου συμμετέχουν κυρίως φοιτητές από ανταλλαγή, ενώ στο εαρινό εξάμηνο δεν υπάρχουν σχεδόν καθόλου ανταλλαγές φοιτητών. Επίσης, οι προσπάθειες του δασκάλου είναι πολύ πιο έντονες κατά τη διάρκεια του χειμερινού εξαμήνου.
8. Στα μαθήματα TMQU03-2009, 1 και TMQU03-2011, 1 έχουμε πολύ χαμηλό ποσοστό Αποδεκτών.

4.2.6 Μέτρηση σίγμα διαδικασίας

$$Y_1 = 100\% - \frac{\text{Αριθμός μαθημάτων με μέσο όρο} < 4}{\text{Αριθμός μαθημάτων που διδάσκονται στο Τμήμα Ποιότητας συνολικά}} * 100\%$$

$$Y_1 = 100\% - 58,8\% = 41,2\%$$

$$Y_2 = 100\% - \frac{\text{Αριθμός μαθημάτων με ποσοστό ανταπόκρισης} < 50\%}{\text{Αριθμός μαθημάτων που διδάσκονται στο Τμήμα Ποιότητας συνολικά}} * 100\%$$

$$Y_2 = 100\% - 76,5\% = 23,5\%$$

Σίγμα

Y1			
Απόδοση	Ελάττωμα]0,1[Z _{LT}	Σίγμα (Z _{ST} ¹)
41,2%	0,588	-0,22	1,28
41,2%	0,588	-0,22	1,2775968
41,3%	0,587064	-0,22	1,28
41,3%	0,587064423	-0,22	1,28

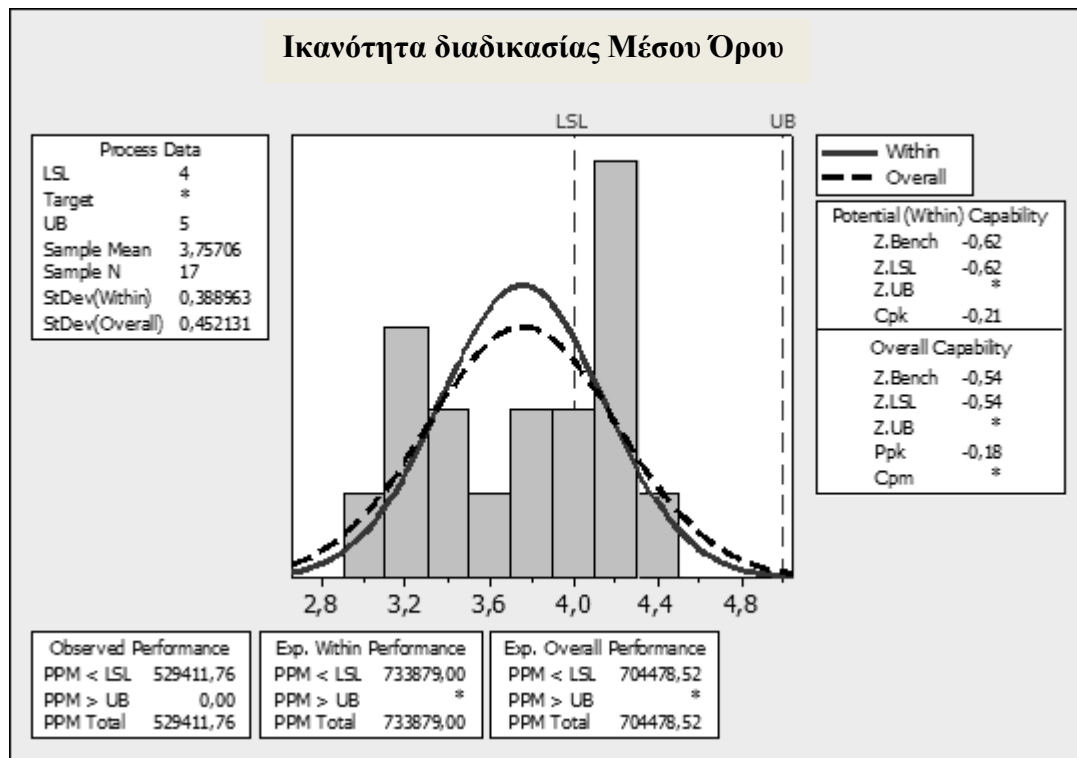
Πίνακας 4.9: Υπολογισμός επιπέδου σίγμα για το πρώτο ελάττωμα

Σίγμα

Y2			
Απόδοση	Ελάττωμα]0,1[Z _{LT}	Σίγμα (Z _{ST} ¹)
23,5%	0,765	-0,72	0,78
23,5%	0,765	-0,72	0,7775209
23,6%	0,764238	-0,72	0,78
23,6%	0,764237502	-0,72	0,78

Πίνακας 4.10: Υπολογισμός επιπέδου σίγμα για το δεύτερο ελάττωμα

4.2.7 Ικανότητα διαδικασίας (Process Capability)



Σχήμα 4.47: Ικανότητα διαδικασίας για τον συνολικό βαθμό (μ.ο.)

Παρατηρήσεις:

- ✓ Η Ικανότητα της διαδικασίας είναι μικρή
- ✓ Η διαδικασία δεν είναι κεντραρισμένη
- ✓ Η πλειοψηφία των δεδομένων είναι κάτω από το Κατώτατο Όριο Προδιαγραφών (LSL)

4.3 ΦΑΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Σε αυτή τη φάση, η ομάδα μεθοδολογία 6σ ερευνά τις λεπτομέρειες, ενισχύει την κατανόηση της διαδικασίας και του προβλήματος και, αν όλα πάνε όπως προβλέπεται, προσδιορίζει τα βασικά αίτια των «ελαττωμάτων». Αυτή η φάση λειτουργεί περισσότερο ως μια εργαλειοθήκη των εργαλείων και των τεχνικών της μεθοδολογίας.

4.3.1 Ανάλυση δεδομένων

Περαιτέρω ανάλυση για το μάθημα TMQU03

Μονόδρομη ANOVA: Βαθμός- Εξάμηνο

Πηγή	DF	SS	MS	F	P
Εξάμηνο	1	22,913	22,913	24,10	0,000
Λάθος	277	263,309	0,951		
Τελικό	278	286,222			

S = 0,9750 R-Sq = 8,01% R-Sq(adj) = 7,67%

(95% CIs για τον Μέσο που βασίζεται στη συγκεντρωτική τυπική απόκλιση)

Εξάμηνο	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----+-----
Χειμερ.	184	3,9837	0,9608	(-----*-----)
Εαρινό	95	3,3789	1,0019	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				3,25 3,50 3,75 4,00

Συγκεντρωτική τυπική απόκλιση = 0,9750

- Όπως είχαμε παρατηρήσει και στη φάση της μέτρησης, υπάρχει μεγάλη διαφορά μεταξύ των βαθμών που δίνονται από τους μαθητές στο χειμερινό εξάμηνο και τους μαθητές στο εαρινό.

Μονόδρομη ANOVA: Βαθμός-Έτος

Πηγή	DF	SS	MS	F	P
Έτος	2	0,18	0,09	0,09	0,916
Λάθος	276	286,04	1,04		
Τελικό	278	286,22			

S = 1,018 R-Sq = 0,06% R-Sq(adj) = 0,00%

(95% CIs για τον Μέσο που βασίζεται στη συγκεντρωτική τυπική απόκλιση)

Έτος	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----+-----
2009	82	3,817	0,833	(-----*-----)
2010	78	3,756	1,047	(-----*-----)
2011	119	3,765	1,110	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----

3,60 3,75 3,90 4,05

Συγκεντρωτική τυπική απόκλιση = 1,018

- Υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των βαθμολογιών που δίνονται από τους μαθητές τα έτη 2009-2011.

4.3.2 Περαιτέρω ανάλυση για όλα τα μαθήματα

Μονόδρομη ANOVA: Βαθμός-Πρόγραμμα

Πηγή	DF	SS	MS	F	P
Πρόγραμμα	4	54,528	13,632	14,05	0,000
Λάθος	497	482,046	0,970		
Τελικό	501	536,574			

S = 0,9848 R-Sq = 10,16% R-Sq(adj) = 9,44%

(95% CIs για τον Μέσο που βασίζεται στη συγκεντρωτική τυπική απόκλιση)

Πρόγραμμα	N	Mean	StDev	
Πρόγρ. Αντ.	217	4,0691	0,9077	(---*---)
Βιομ. Μηχ.	53	3,2830	1,2149	(-----*-----)
Μεταπτυχ.	65	4,2000	1,0186	(-----*-----)
Μηχαν. Μηχ.	67	3,6866	0,9408	(-----*-----)
Άλλο	100	3,4300	1,0176	(----*----)

-----+-----+-----+-----+-----

3,20 3,60 4,00 4,40

Συγκεντρωτική τυπική απόκλιση = 1,018

- Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές και οι φοιτητές από προγράμματα ανταλλαγής, δίνουν υψηλότερες βαθμολογίες στα μαθήματα από τους μηχανικούς.

Μονόδρομη ANOVA: Βαθμός-Εξάμηνο (Όλα τα μαθήματα)

Πηγή	DF	SS	MS	F	P
Εξάμηνο	1	19,78	19,78	19,14	0,000
Λάθος	500	516,79	1,03		
Τελικό	501	536,57			

S = 1,017 R-Sq = 3,69% R-Sq(adj) = 3,49%

(95% CIs για τον Μέσο που βασίζεται στη συγκεντρωτική τυπική απόκλιση)

Εξάμηνοι	N	Mean	StDev	
Χειμερινό	277	4,004	0,969	(-----*-----)
Εαρινό	225	3,604	1,073	(-----*-----)

-----+-----+-----+-----+-----

3,60 3,80 4,00 4,20

Συγκεντρωτική τυπική απόκλιση = 1,017

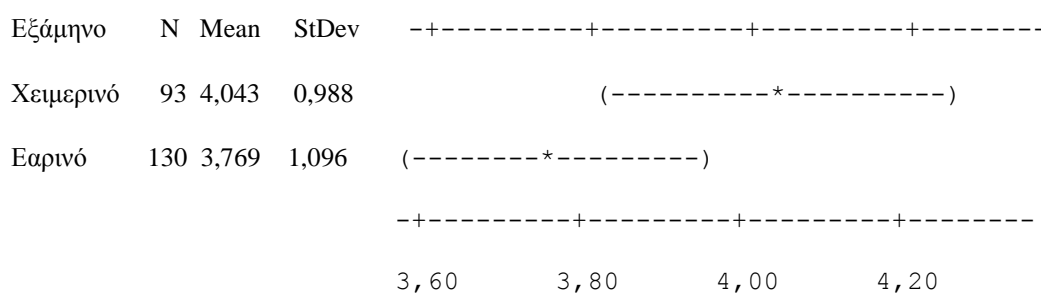
- Υπάρχει πράγματι σημαντική διαφορά μεταξύ της βαθμολόγησης το φθινόπωρο εξάμηνο από το εαρινό, όχι μόνο στο μάθημα TMQU03, αλλά και σε όλα τα άλλα μαθήματα.

Μονόδρομη ANOVA: Βαθμός-Εξάμηνο (Όλα τα μαθήματα εκτός από το TMQU03)

Πηγή	DF	SS	MS	F	P
Εξάμηνο	1	4,06	4,06	3,67	0,057
Λάθος	221	244,90	1,11		
Τελικό	222	248,97			

S = 1,053 R-Sq = 1,63% R-Sq(adj) = 1,19%

(95% CIs για τον Μέσο που βασίζεται στη συγκεντρωτική τυπική απόκλιση)



Συγκεντρωτική τυπική απόκλιση = 1,053

- Ο λόγος που κάναμε και πάλι την ανάλυση ANOVA βαθμών-εξαμήνων είναι το γεγονός ότι έχουμε πάρα πολλά στοιχεία για το μάθημα TMQU03 και φοβόμασταν μη γίνουν λάθος υποθέσεις. Αλλά όπως παρατηρείται, τα αποτελέσματα είναι σχεδόν ίδια με της προηγούμενης ανάλυσης.

Ανάλυση Παλινδρόμησης: Βαθμός - Ώρες, Προσπάθειες, Προσδοκίες

Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι:

$$\text{Βαθμός} = 0,544 - 0,00128 \text{ Ώρες} + 0,310 \text{ Προσπάθειες} + 0,565 \text{ Προσδοκίες}$$

Πρόβλεψη	Coef	SE Coef	T	P	
Σταθερή	0,5441	0,1273	4,27	0,000	
Ώρες	-0,001279	0,002097	-0,61	0,542	P>0,05 Απόρριψη
Προσπάθειες	0,31036	0,03185	9,75	0,000	
Προσδοκίες	0,56494	0,03022	18,69	0,000	

S = 0,535679 R-Sq = 72,6% R-Sq(adj) = 72,4%

Ανάλυση Παλινδρόμησης: Βαθμός - Προσπάθειες, Προσδοκίες

Η εξίσωση παλινδρόμησης είναι:

Βαθμός = 0,509 + 0,303 Προσπάθειες + 0,568 Προσδοκίες

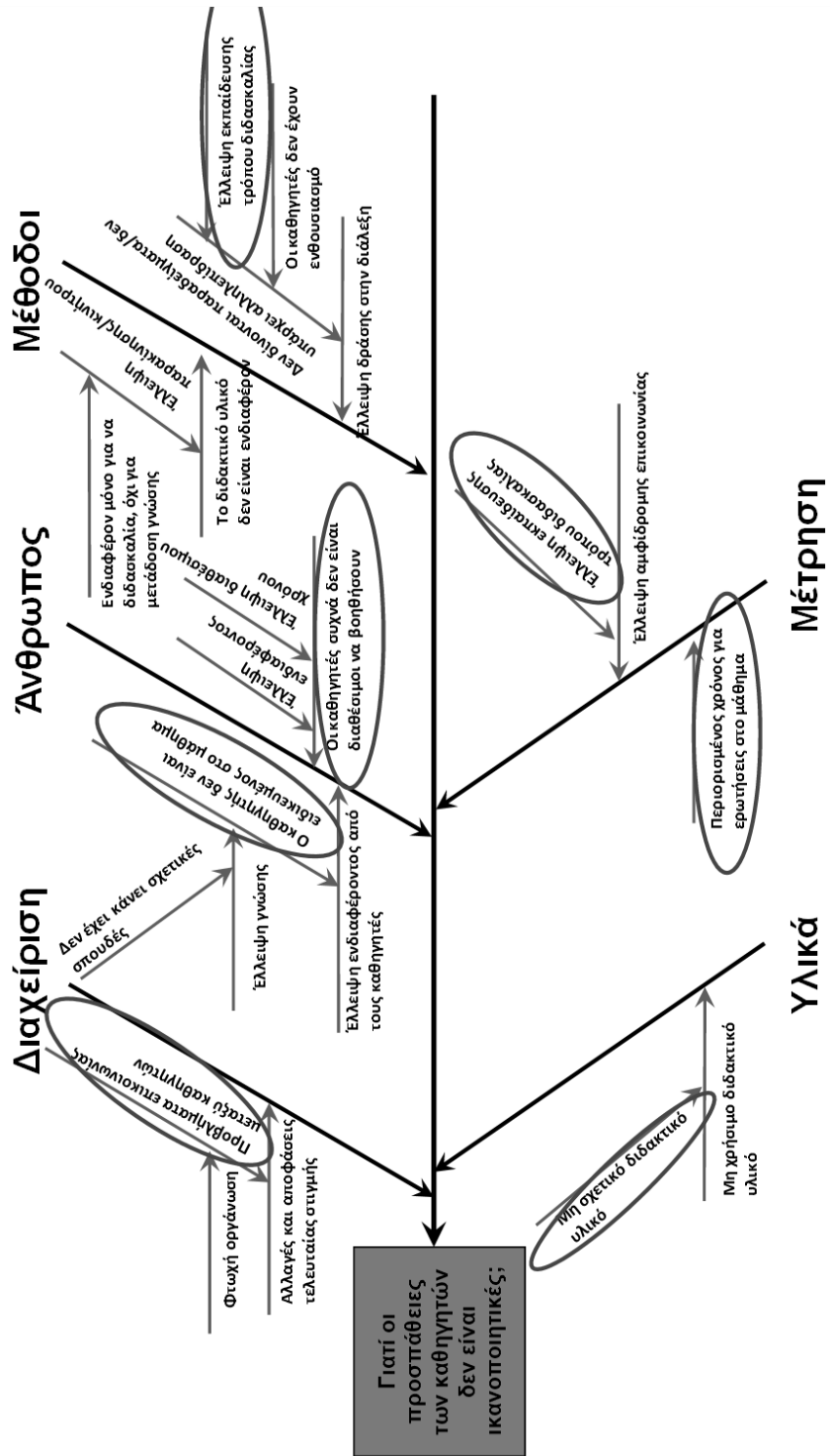
Πρόβλεψη	Coef	SE Coef	T	P
Σταθερή	0,5085	0,1055	4,82	0,000
Προσπάθειες	0,30318	0,03222	9,41	0,000
Προσδοκίες	0,56832	0,03082	18,44	0,000

S = 0,551359 R-Sq = 71,5% R-Sq(adj) = 71,4%

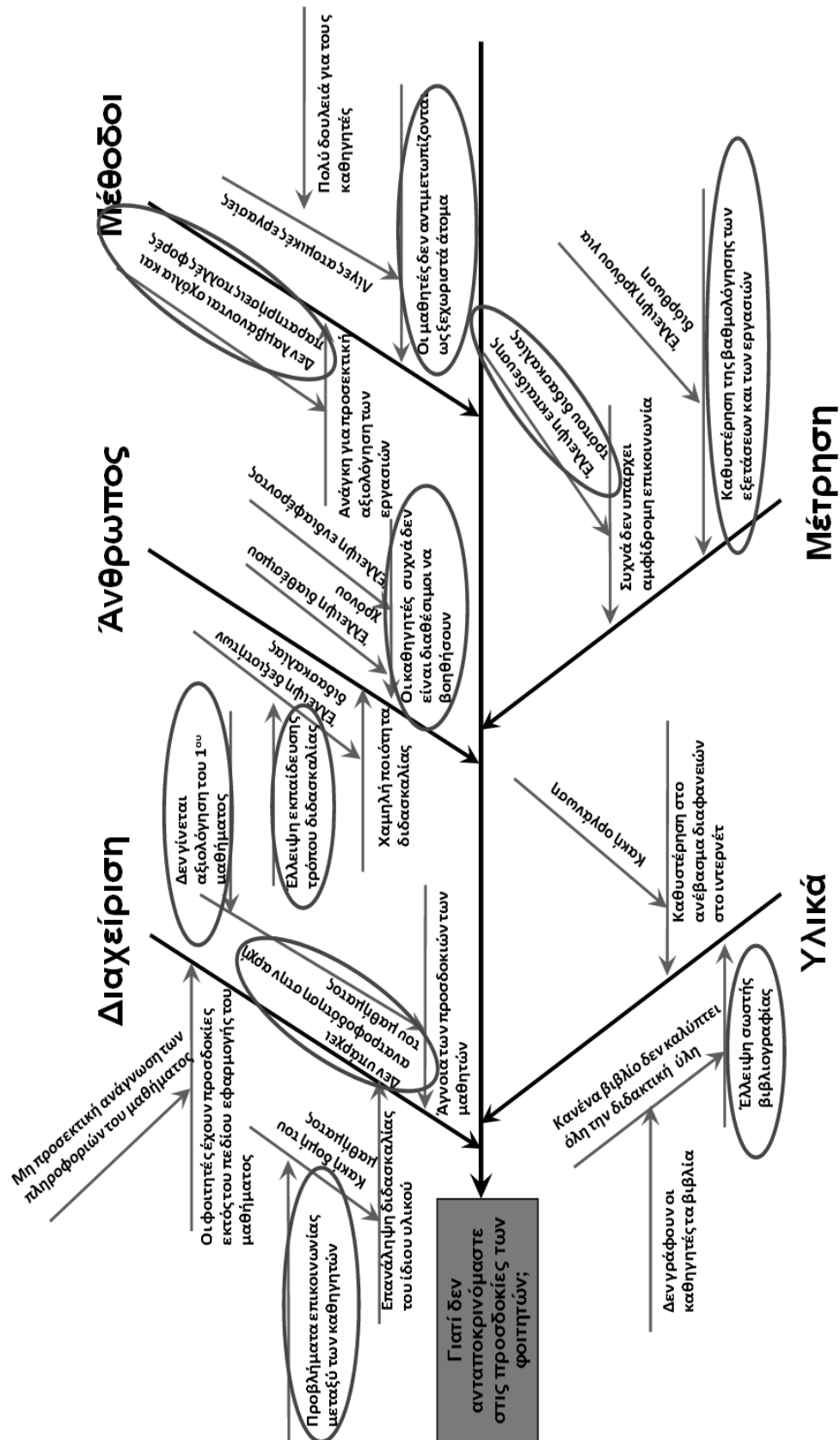
- Από την ανάλυση παλινδρόμησης, μπορούμε να καταλάβουμε ότι, οι προσπάθειες του καθηγητή κατά τη διάρκεια της διάλεξης ή του εργαστηρίου και η εκπλήρωση των προσδοκιών των μαθητών όσον αφορά την ποιότητα του μαθήματος, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό την ατομική βαθμολόγηση των φοιτητών.

4.3.3 Ανάλυση διαδικασίας-Ψαροκόκαλα

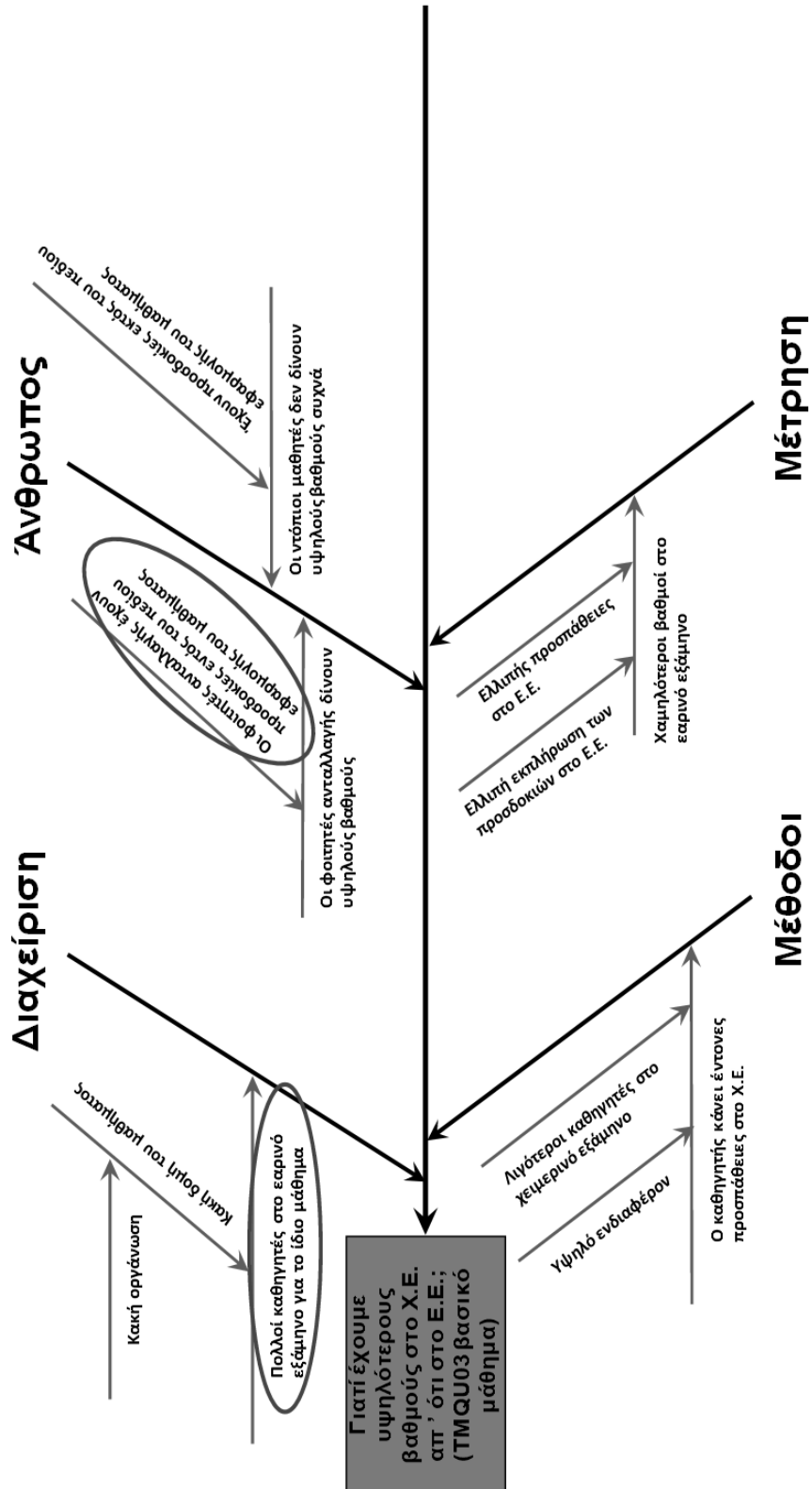
Σχήμα 4.48: Ψαροκόκαλο για τις προσπάθειες των καθηγητών



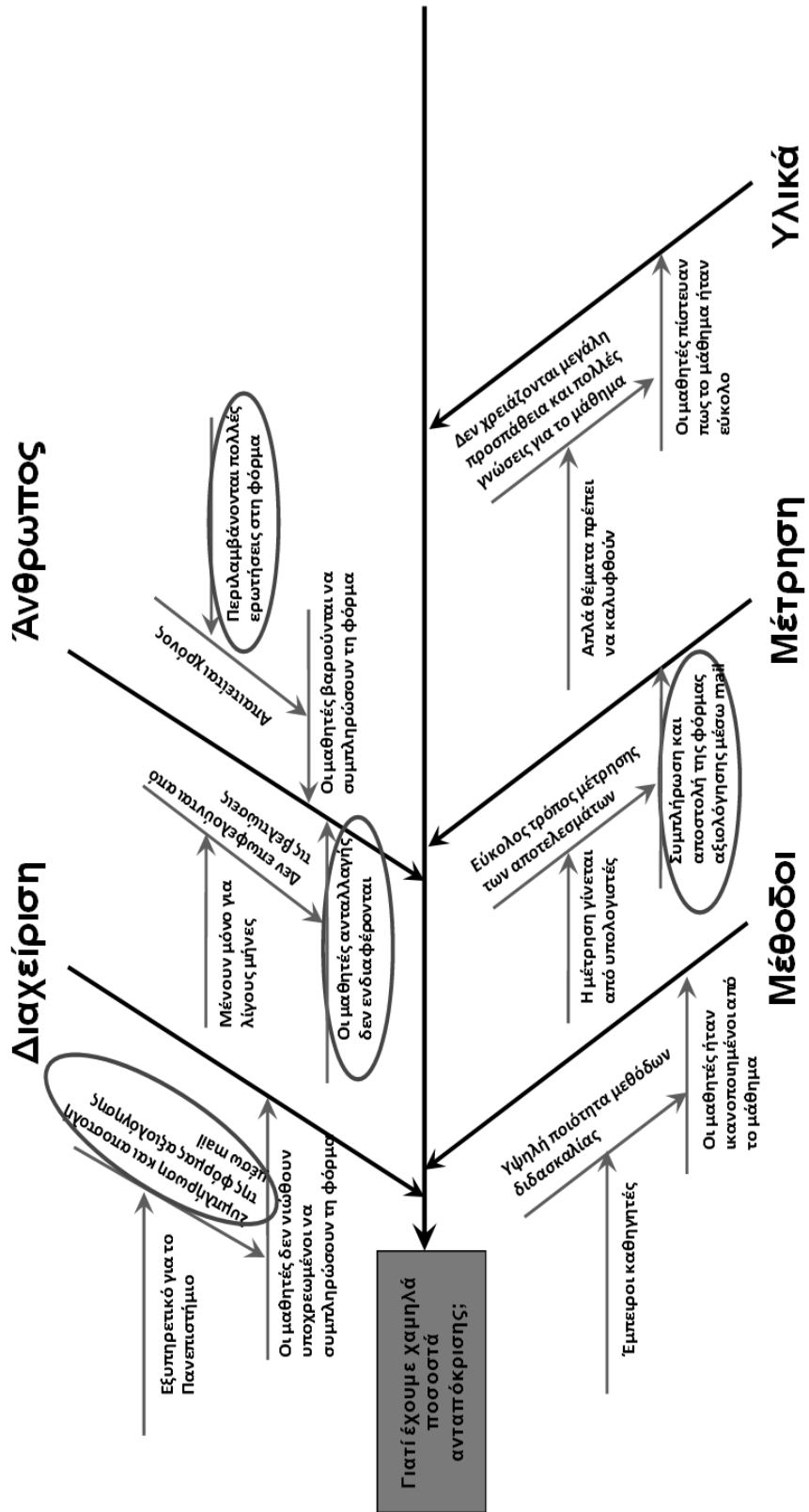
Σχήμα 4.49: Ψαροκόκαλο για την ανταπόκριση στις προσδοκίες των μαθητών



Σχήμα 4.50: Ψαροκόκαλο για τη διαφορά χειμερινού και εαρινού εξαμήνου



Σχήμα 4.51: Ψαροκόκαλο για τα ποσοστά ανταπόκρισης



4.3.4 Επιλογή των κύριων αιτιών

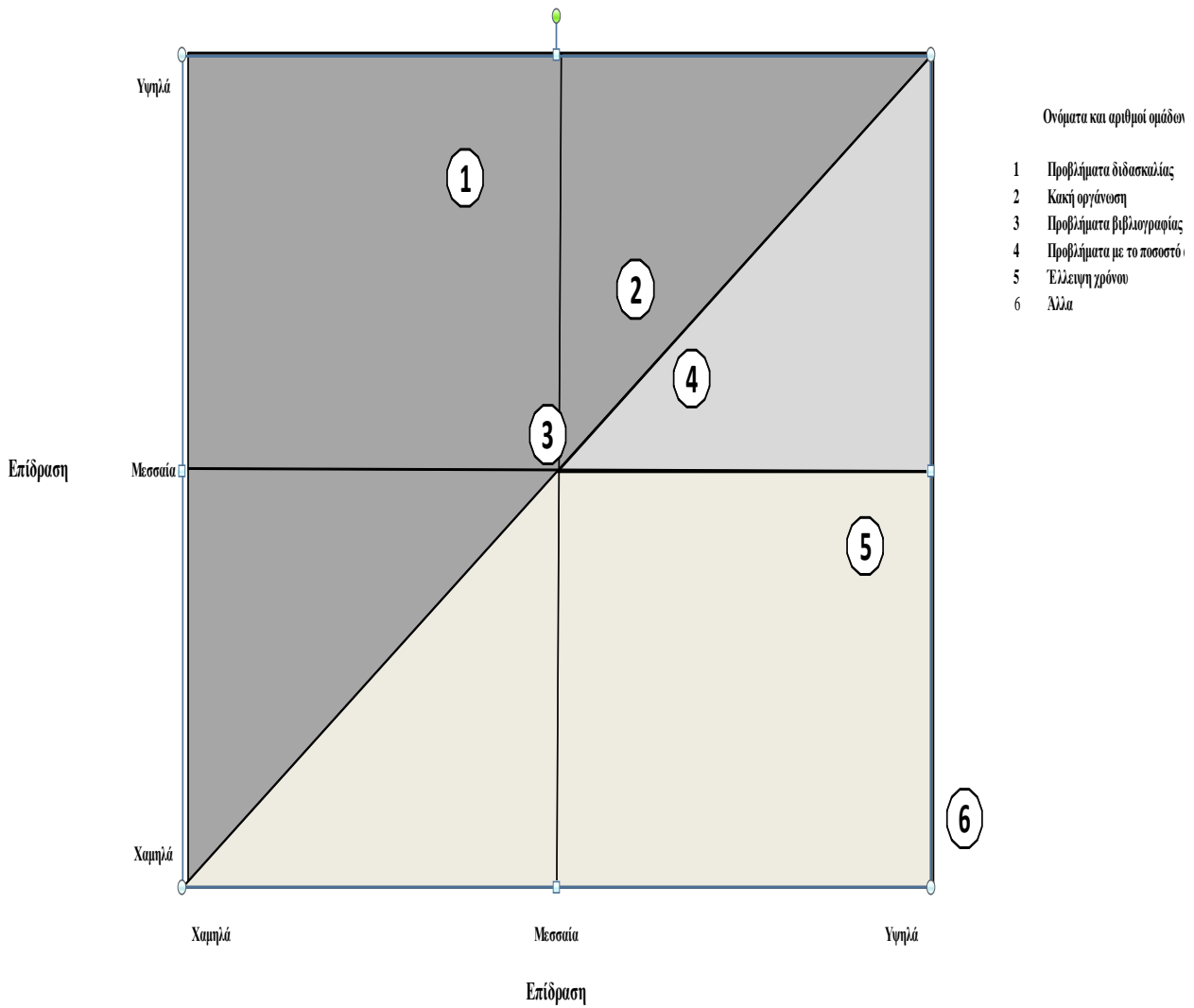
Κύριες αιτίες (από το Ψαροκόκαλο)	N	N	N	N	N	N	Ψαροκόκαλο 1	Ψαροκόκαλο 2	Ψαροκόκαλο 3	Ψαροκόκαλο 4
	1	2	3	4	5	6				
Διαχείριση>Αλλαγές και αποφάσεις τελευταίας στιγμής>Προβλήματα επικοινωνίας μεταξύ των καθηγητών							1	10		
Άνθρωπος>Έλλειψη ενδιαφέροντος από τους καθηγητές>Ο καθηγητής δεν είναι ειδικευμένος στο μάθημα							1			
Άνθρωπος>Οι καθηγητές συχνά δεν είναι διαθέσιμοι να βοηθήσουν							1			
Μέθοδοι>Έλλειψη δράσης στη διάλεξη>Δεν δίνονται παραδείγματα.δεν υπάρχει αλληλεπίδραση>Έλλειψη εκπαίδευσης τρόπου διδασκαλίας							1			
Υλικά>Μη χρήσιμο διδακτικό υλικό>Μη σχετικό διδακτικό υλικό							1			
Μέτρηση>Περιορισμένος χρόνος για ερωτήσεις στο μάθημα							1			
Μέτρηση>Έλλειψη αμφίδρομης επικοινωνίας>Έλλειψη εκπαίδευσης τρόπου διδασκαλίας							1			
Διαχείριση>Επανάληψη διδασκαλίας του ίδιου υλικού>Κακή δομή του μαθήματος>Προβλήματα επικοινωνίας μεταξύ των καθηγητών								1		
Διαχείριση>Αγνοία των προσδοκιών των μαθητών>Δεν υπάρχει ανατροφοδότηση στην αρχή του μαθήματος								1		
Διαχείριση>Αγνοία των προσδοκιών των μαθητών>Δεν υπάρχει ανατροφοδότηση στην αρχή του μαθήματος>Δεν γίνεται αξιολόγηση του 1ου μαθήματος								1		
Άνθρωπος>Χαμηλή ποιότητα διδασκαλίας>Έλλειψη δεξιοτήτων διδασκαλίας>Έλλειψη εκπαίδευσης τρόπου διδασκαλίας								1		
Άνθρωπος>Οι καθηγητές συχνά δεν είναι διαθέσιμοι να βοηθήσουν								1		
Μέθοδοι>Ανάγκη για προσεκτική αξιολόγηση των εργασιών>Δεν λαμβάνονται σχόλια και παρατηρήσεις πολλές φορές								1		
Μέθοδοι>Οι μαθητές δεν αντιμετωπίζονται ως ξεχωριστά άτομα								1		
Υλικά>Έλλειψη σωστής βιβλιογραφίας								1		
Μέτρηση>Καθυστερήση βαθμολόγησης των εξετάσεων και των εργασιών								1		
Μέτρηση>Συχνά δεν υπάρχει αμφίδρομη επικοινωνία>Έλλειψη εκπαίδευσης τρόπου διδασκαλίας								1		
Διαχείριση>Πολλοί καθηγητές στο εαρινό εξάμηνο για το ίδιο μάθημα									1	
Άνθρωπος>Οι φοιτητές ανταλλαγής δίνουν υψηλούς βαθμούς>Οι φοιτητές ανταλλαγής έχουν προσδοκίες εντός του πεδίου εφαρμογής του μαθήματος									1	
Διαχείριση>Οι μαθητές δεν νιώθουν υποχρεωμένοι να συμπληρώσουν τη φόρμα>Συμπλήρωση και αποστολή φόρμας αξιολόγησης μέσω mail										1
Άνθρωπος>Οι μαθητές ανταλλαγής δεν ενδιαφέρονται										1
Άνθρωπος>Οι μαθητές βαριούνται να συμπληρώσουν τη φόρμα>Απαιτείται χρόνος>Περιλαμβάνονται πολλές ερωτήσεις στη φόρμα										1
Μέτρηση>Συμπλήρωση και αποστολή της φόρμας αξιολόγησης μέσω mail										1

Πίνακας 4.11: Επιλογή κύριων αιτιών

Κατάταξη	Όνομα ομάδας	Αναμενόμενη μείωση ελαττώματος	Βασική αιτία (Από ψαροκόκαλο)	Ψαροκόκαλο 1	Ψαροκόκαλο 2	Ψαροκόκαλο 3	Ψαροκόκαλο 4	Κατάσταση (1 / 0 / -1)	Σχόλιο
				7	10	2	3		
ΒΕΛΤΙΩΣΗ (Κρατάω στο έργο)				7	10	2	3		
1	Προβλήματα διδασκαλίας	40%	Ανθρωπος>Έλλειψη ενδιαφέροντος από καθηγητές> Ο καθηγητής δεν είναι ειδικευμένος στο μάθημα	1				1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Μέθοδοι>Έλλειψη δράσης στη διάλεξη>Δεν δίνονται παραδείγματα>δεν υπάρχει αλληλεπίδραση> Έλλειψη εκπαίδευσης τρόπου διδασκαλίας	1				1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Μέτρηση>Έλλειψη αμοιόρομης επικοινωνίας> Έλλειψη εκπαίδευσης τρόπου διδασκαλίας	1				1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Ανθρωπος>Χαμηλή ποιότητα διδασκαλίας>Έλλειψη δεξιοτήτων διδασκαλίας> Έλλειψη εκπαίδευσης τρόπου		1			1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Μέθοδοι> Οι μαθητές δεν αντιμετωπίζονται ως ξεχωριστά		1			1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Μέτρηση> Συχνά δεν υπάρχει αμοιόρομη επικοινωνία> Έλλειψη εκπαίδευσης τρόπου διδασκαλίας		1			1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
2	Κακή Οργάνωση	20%	Διαχείριση>Αλλαγές και αποφάσεις τελευταίας στιγμής> Προβλήματα επικοινωνίας μεταξύ των καθηγητών	1				1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Διαχείριση>Επανάληψη διδασκαλίας του ίδιου υλικού>Κακή δομή του μαθήματος> Προβλήματα επικοινωνίας μεταξύ των		1			1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Διαχείριση>Άγνοια των προσδοκιών των μαθητών> Δεν υπάρχει ανατροφοδότηση στην αρχή του μαθήματος		1			1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Διαχείριση>Άγνοια των προσδοκιών των μαθητών>Δεν υπάρχει ανατροφοδότηση στην αρχή του μαθήματος> Δεν γίνεται αξιολόγηση του 1ου μαθήματος		1			1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Διαχείριση>Πολλοί καθηγητές στο ευαρινό εξάμηνο για το ίδιο μάθημα			1		1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
3	Προβλήματα με βιβλιογραφία	10%	Υλικό>Μη χρήσιμο διδακτικό υλικό>Μη σχετικό διδακτικό	1				1	
			Υλικό>Έλλειψη σωστής βιβλιογραφίας		1			1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
4	Προβλήματα με ποσοστό ανταπόκρισης	10%	συμπληρώσουν τη φόρμα> Συμπλήρωση και αποστολή φόρμας μέσω mail				1	1	Επιβεβαιώθηκε από καθηγητές
			Ανθρωπος> Οι μαθητές ανταλλαγής δεν ενδιαφέρονται				1	1	Επιβεβαιώθηκε από μαθητές
			Ανθρωπος>Οι μαθητές βαριούνται να συμπληρώσουν τη φόρμα>Απαιτείται χρόνος>Περιλαμβάνονται πολλές ερωτήσεις στη φόρμα				1	0	Δύσκολο να επαληθευτεί
ΔΕΝ ΘΑ ΒΕΛΤΙΩΘΟΥΝ (Εκτός έργου)									
5	Έλλειψη χρόνου	10%	Ανθρωπος> Οι καθηγητές συχνά δεν είναι διαθέσιμοι να βοηθήσουν	1					
			Μέτρηση>Περιορισμένος χρόνος για ερωτήσεις στο μάθημα	1					
			Ανθρωπος> Οι καθηγητές συχνά δεν είναι διαθέσιμοι να βοηθήσουν		1				
			Μέτρηση>Καθυστέρηση βαθμολόγησης των εξετάσεων και των εργασιών		1				
6	Άλλα	10%	Μέθοδοι>Ανάγκη για προσεκτική αξιολόγηση των εργασιών> Δεν λαμβάνονται σχόλια και παρατηρήσεις		1				
			Ανθρωπος>Οι φοιτητές ανταλλαγής δίνουν υψηλούς βαθμούς> Οι φοιτητές ανταλλαγής έχουν προσδοκίες εντός του πεδίου εφαρμογής του μαθήματος				1		

Πίνακας 4.12: Κατηγοριοποίηση βασικών αιτιών

4.3.5 Διάγραμμα Προσπάθειας-Επίδρασης



Σχήμα 4.52: Επίδραση των κατηγοριών – αιτιών στα προβλήματά μας

4.4 ΦΑΣΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ

Η φάση βελτίωσης είναι η τέταρτη φάση της μεθοδολογίας μεθοδολογία 6σ και θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι και η πιο σημαντική. Σε αυτό το βήμα της μεθοδολογίας συγκεντρώνουμε όλη τη δουλειά που έγινε στις προηγούμενες φάσεις και έτσι επιτέλους, ορισμένα αποτελέσματα και κάποια πρόοδο στο έργο μας. Όλη η συγκέντρωση δεδομένων και η ανάλυση που έχει γίνει θα μας δώσει το δικαίωμα να κάνουμε τις απαραίτητες βελτιώσεις στις διαδικασίες.

4.4.1 Σχέδιο δράσης

Από την φάση Ανάλυσης καταλήξαμε να έχουμε τέσσερα βασικά προβλήματα που πρέπει να βελτιώσουμε σε αυτή τη φάση και τα οποία έχουν διαφορετικές αιτίες το καθένα. Αυτά τα προβλήματα είναι τα ακόλουθα:

1. Προβλήματα διδασκαλίας
 - Ο καθηγητής δεν είναι ειδικευμένος στο μάθημα
 - Έλλειψη εκπαίδευσης τρόπου διδασκαλίας
 - Οι μαθητές δεν αντιμετωπίζονται ως ξεχωριστά άτομα
2. Κακή οργάνωση
 - Προβλήματα επικοινωνίας μεταξύ των καθηγητών
 - Δεν υπάρχει ανατροφοδότηση στην αρχή του μαθήματος
 - Δεν γίνεται αξιολόγηση του 1^{ου} μαθήματος
 - Πολλοί καθηγητές στο εαρινό εξάμηνο για το ίδιο μάθημα
3. Προβλήματα με τη βιβλιογραφία
 - Μη σχετικό διδακτικό υλικό
 - Έλλειψη βιβλιογραφίας
4. Προβλήματα με ποσοστό ανταπόκρισης
 - Συμπλήρωση και αποστολή φόρμας μέσω mail
 - Περιλαμβάνονται πολλές ερωτήσεις στη φόρμα
 - Οι μαθητές ανταλλαγής δεν ενδιαφέρονται

4.4.2 Παραγωγή, σύνθεση και επιλογή των λύσεων

Τα μέλη της ομάδας του έργου είχαν μια συνεδρία όπου μέσω καταιγισμού και χαρτογράφησης ιδεών, οδηγήθηκαν στις παρακάτω λύσεις των προβλημάτων τους:

1. Προβλήματα διδασκαλίας: Αυτή είναι μια από τις βασικές αιτίες των προβλημάτων μας, η οποία προκύπτει από τον λάθος τρόπο διδασκαλίας και τη λανθασμένη μεταχείριση των μαθητών

Λύση Νο1: Παρακολούθηση διαλέξεων συναδέλφων και συζήτηση πάνω σε εκπαιδευτικά ζητήματα.

Όπως αναφέρθηκε στη φάση μέτρησης, οι προσπάθειες του καθηγητή κατά τη διάρκεια του μαθήματος είναι πολύ σημαντικές για τους φοιτητές. Ως εκ τούτου, θα ήταν χρήσιμο για τους εκπαιδευτικούς να παρακολουθήσουν διαλέξεις των συναδέλφων τους, να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα σύμφωνα με την άποψή τους και να συζητήσουν τις παρατηρήσεις τους όλοι μαζί.

Λύση Νο2: Δημιουργία δεσμού μέσω της εκμάθησης των ονομάτων των μαθητών

Οι μαθητές πάντα ήθελαν να αισθάνονται μοναδικοί σε μια τάξη. Αυτός είναι και ο λόγος που ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να δημιουργήσει ένα δεσμό μαζί τους μαθαίνοντας τα ονόματά τους. Με αυτό τον τρόπο, ο καθηγητής απευθύνεται άμεσα στον φοιτητή δίνοντας του την εντύπωση (πολλές φορές ορθά και άλλες λανθασμένα) ότι τον έχει παρατηρήσει μέσα στην τάξη και ίσως να τον έχει ξεχωρίσει και μέσα από τις εργασίες του. Είναι μια πράξη που δείχνει ενδιαφέρον από την πλευρά του καθηγητή καθώς εκφράζει το ενδιαφέρον του για κάθε μαθητή ξεχωριστά.

Λύση Νο3: Υποστηρικτικά/Συμβουλευτικά προγράμματα για τους νέους εκπαιδευτικούς

Είναι πολύ συνηθισμένο για τους νέους εκπαιδευτικούς να έχουν τις γνώσεις για να διδάξουν, αλλά να υστερούν ορισμένων ικανοτήτων έτσι ώστε να πετύχουν σε αυτό. Οι μαθητές διαμαρτύρονται για τους νέους εκπαιδευτικούς καθώς πολλές φορές δεν είναι σε θέση να χειριστούν ορισμένες καταστάσεις και συνήθως δυσκολεύονται στην επικοινωνία των γνώσεών τους.

2. Κακή οργάνωση: Αυτή είναι μία από τις βασικές αιτίες των προβλημάτων μας και προκύπτει από την κακή δομή των μαθημάτων. Συνήθως προσλαμβάνουμε πολλούς καθηγητές για το ίδιο μάθημα καθιστώντας δύσκολή την επικοινωνία μεταξύ τους. Επιπλέον, δεν υπάρχει αξιολόγηση στα πρώτα μαθήματα, έτσι ώστε να έχουμε κάποιου είδους ανατροφοδότηση την οποία θα αξιοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί αργότερα βελτιώνοντας τους εαυτούς τους όπου αυτό είναι απαραίτητο.

Λύση Νο1: Βελτίωση της δομής μαθήματος και της επικοινωνίας μεταξύ καθηγητών

Υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες η δομή του μαθήματος δεν είναι σαφής και δεν υπάρχει καμία επικοινωνία μεταξύ των εκπαιδευτικών. Ως εκ τούτου, προκαλείται σύγχυση στους μαθητές οι οποίοι διδάσκονται πολλές φορές την ίδια ύλη και δεν καταλαβαίνουν την αντιστοιχία ευθυνών και αρμοδιοτήτων των καθηγητών τους. Θα πρέπει να είμαστε πιο προσεκτικοί με τη δομή του μαθήματος και να δημιουργήσουμε ένα σύστημα επικοινωνίας για τους εκπαιδευτικούς.

Λύση Νο2: Δημιουργία «μόνιμων ομάδων» για κάθε μάθημα

Σε πολλές περιπτώσεις, οι καθηγητές του μαθήματος αλλάζουν κατά τη διάρκεια του εξαμήνου/τριμήνου. Για το μάθημα μπορεί να μην είναι υπεύθυνο μόνο ένα άτομο αλλά περισσότερα, όπως βοηθοί, εξωτερικοί συνεργάτες, άλλοι καθηγητές κ.ά. Αυτή η κατάσταση όμως δημιουργεί σύγχυση. Έτσι, θα ήταν χρήσιμο να δημιουργηθούν συγκεκριμένες ομάδες για κάθε μάθημα, προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα στην επικοινωνία, την επανάληψη του διδακτικού υλικού και σε άλλους τομείς.

Λύση Νο3: Αξιολόγηση του πρώτου μαθήματος/πρώτης διάλεξης

Οι καθηγητές δεν γνωρίζουν τις επιδόσεις τους μέχρι το τέλος του εξαμήνου και συγκεκριμένα μέχρι τα αποτελέσματα της συνολικής αξιολόγησης από τους μαθητές τους. Θα ήταν πιο χρήσιμο και εποικοδομητικό, αν μπορούσαν να λάβουν μια ενδεικτική αξιολόγηση από την πρώτη μέρα του μαθήματος, προκειμένου να διορθώσουν πιθανά λάθη ή να αλλάξουν κάποια πράγματα στη μέθοδο διδασκαλίας τους, εφόσον αυτό είναι εφικτό.

3. Προβλήματα με βιβλιογραφία: Αποτελεί και αυτό μια πολύ σημαντική αιτία για τα προβλήματα που αντιμετωπίζει το Πανεπιστήμιο και προέρχεται από την φτωχή βιβλιογραφία και το φτωχό μαθησιακό υλικό. Σε γενικές γραμμές θα πρέπει να παρέχουμε στους φοιτητές μας περισσότερες πηγές βιβλιογραφίας.

Λύση Νο1: Χρήση άρθρων, βιβλίων και σημειώσεων από καθηγητές

Υπάρχουν αρκετοί μαθητές που διαμαρτύρονται για την έλλειψη βιβλιογραφίας και το γεγονός ότι το βιβλίο δεν καλύπτει τις ανάγκες τους. Για το λόγο αυτό, είναι πολύ σημαντικό να παρέχεται στους φοιτητές όχι μόνο ένα βιβλίο, αλλά και άρθρα και σημειώσεις πάνω στο μάθημα, οι οποίες θα έχουν γραφτεί από τους καθηγητές για να

διευκολύνουν το διάβασμα των φοιτητών. Είναι προτιμότερο και πιο ωφέλιμο για τους μαθητές να έχουν τη δυνατότητα να ανατρέξουν σε συγκεκριμένες πηγές κατά τη διάρκεια της μελέτης τους, αντί να ξοδεύουν χρόνο ψάχνοντας για να βρουν την απαιτούμενη βιβλιογραφία που χρειάζονται για τις εξετάσεις ή τις εργασίες τους.

Λύση Νο2: Ετήσιος έλεγχος μαθησιακού υλικού

Θα πρέπει να βεβαιωθούμε ότι το διδακτικό υλικό είναι κάθε χρόνο το ίδιο, είναι σχετικό με το μάθημα και ιδιαίτερα σημαντικό για τους μαθητές. Θα ήταν ανώφελο να διδαχθούν θέματα τα οποία δεν θα έχουν καμία συνάφεια με το αντικείμενο και τον σκοπό του μαθήματος. Δεδομένου ότι σε πολλές περιπτώσεις οι καθηγητές αλλάζουν, είναι απαραίτητο να υπάρχει έστω και κάποιος τυπικός έλεγχος στο μαθησιακό υλικό που πρόκειται να διδάξει ο εκάστοτε καθηγητής.

Λύση Νο3: Να γράφουν οι καθηγητές τα βιβλία

Σε πολλές περιπτώσεις, οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν δυσκολία στην εύρεση του κατάλληλου βιβλίου για το μάθημά τους. Είναι πολύ πιθανό να μην έχει δημοσιευθεί κάποιο βιβλίο που να καλύπτει πλήρως την ύλη που θέλουν να διδάξουν. Επίσης, σε μερικές περιπτώσεις υπάρχουν τα ανάλογα βιβλία αλλά μπορεί να μην είναι καλογραμμένα και να δυσκολεύουν τους αναγνώστες. Έτσι λοιπόν, μια καλή και αποτελεσματική λύση για αυτό το πρόβλημα θα μπορούσε να είναι η συγγραφή των βιβλίων από τους ίδιους τους ανθρώπους που σκοπεύουν να γίνουν καθηγητές Πανεπιστημίων.

4. Προβλήματα με το ποσοστό ανταπόκρισης: Σε αυτή την περίπτωση αντιμετωπίζουμε ένα εξίσου σημαντικό πρόβλημα το οποίο με τη σειρά του μας δημιουργεί άλλα σημαντικά προβλήματα όπως αυτό της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων από τις αξιολογήσεις των φοιτητών.

Λύση Νο1: Άμεσα διαθέσιμες φόρμες αξιολόγησης μετά το πέρας των μαθημάτων

Δεδομένου ότι οι μαθητές λαμβάνουν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου τα έντυπα αξιολόγησης και συνήθως πολύ αργότερα από την τελευταία διάλεξη, δεν αισθάνονται υποχρεωμένοι και δεν έχουν κάποιο κίνητρο για την συμπλήρωση της φόρμας. Γι' αυτούς είναι απλά ένα ακόμη μήνυμα στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο τους, το οποίο, όπως και πολλά άλλα, θα αγνοηθεί. Για το λόγο αυτό, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να στέλνουν τα έντυπα αξιολόγησης στους μαθητές μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μία ημέρα πριν από την τελευταία διάλεξη έτσι ώστε να έχουν την

ευκαιρία να τους παρακινήσουν στο τελευταίο μάθημα και να επιμείνουν στη σημασία της αξιολόγησης όχι μόνο για το Πανεπιστήμιο αλλά και για τους ίδιους τους μαθητές.

Λύση Νο2: Διανομή των εντύπων αξιολόγησης σε χάρτινη μορφή

Δεδομένου ότι οι μαθητές λαμβάνουν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου τα έντυπα αξιολόγησης δεν αισθάνονται υποχρεωμένοι και πιεσμένοι να συμπληρώσουν τη φόρμα. Αλλά, αν τα έντυπα αξιολόγησης διανεμηθούν σε έντυπη μορφή κατά την τελευταία παράδοση θα αισθάνονται την πίεση και την υποχρέωση να τη συμπληρώσουν. Όπως είναι βέβαια αναμενόμενο, αυτό θα κάνει πιο δύσκολη τη συλλογή και την ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Λύση Νο3: Οι μαθητές θα αποκτούν πρόσβαση στα αποτελέσματα των εξετάσεων μόνο μετά τη συμπλήρωση της φόρμας αξιολόγησης

Αν οι φοιτητές ήταν υποχρεωμένοι να συμπληρώσετε τη φόρμα αξιολόγησης τότε θα μπορούσαμε να φτάσουμε σχεδόν στο 100% του ποσοστού ανταπόκρισης. Ακούγεται λίγο υπερβολικό και δύσκολο για να εφαρμοσθεί, αλλά θα μπορούσε να αποτελέσει μια πολύ αποτελεσματική λύση στη συγκεκριμένη περίπτωση. Οι μαθητές θα λαμβάνουν ένα ηλεκτρονικό μήνυμα όπου θα πρέπει να συμπληρώσουν τη φόρμα αξιολόγησης και στη συνέχεια θα τους δίνετε η δυνατότητα απόκτησης πρόσβασης στους βαθμούς τους.

4.4.3 Επιλογή λύσης

Προβλήματα διδασκαλίας								
Κριτήρια	Μπορεί να εφαρμοσθεί	Θα βελτιώσει τους βαθμούς από μαθητές	Οικονομικά εφικτή	Θα βελτιώσει το ποσοστό απασκήσεως	Θα πληρεί όλες τις απαιτήσεις	Τέλικό σκορ	Κατάταξη	Επιλεγμένο
Βαρύτητα	5	5	2	5	3			
Σχετική βαρύτητα	0,25	0,25	0,10	0,25	0,15			
<i>Παρακολούθηση διαλέξεων και συζήτηση πάνω σε αυτές</i>	6	8	9	3	7	6,2	1	X
<i>Δημιουργία δεσμού μέσω εκμάθησης των ονομάτων μαθητών</i>	7	6	9	5	3	5,9	2	
<i>Υποστηρικτικά/Συμβουλευτικά προγράμματα για νέους καθηγητές</i>	6	7	5	2	6	5,2	3	

Πίνακας 4.13: Επιλογή καλύτερης δυνατής λύσης για τα προβλήματα διδασκαλίας

Κακή οργάνωση

Κριτήριο	Μπορεί να εφαρμοσθεί	Θα βελτιώσει τους βαθμούς από μαθητές	Οικονομικά εφικτή	Θα βελτιώσει το ποσοστό αναπαιδευσης	Θα πληρεί τις απαιτήσεις	Τέλειό σπουρ	Κατάταξη	Επιλεγμένο
Βαρύτητα	5	5	2	5	3			
Σχετική βαρύτητα	0,25	0,25	0,10	0,25	0,15			
<i>Βελτίωση δομής μαθήματος και επικοινωνίας καθηγητών</i>	8	6	8	3	5	5,8	3	
<i>Δημιουργία "μόνιμων ομάδων" για κάθε μάθημα</i>	8	9	7	3	6	6,6	1	X
<i>Αξιολόγηση 1ου μαθήματος</i>	7	5	7	6	6	6,1	2	

Πίνακας 4.14: Επιλογή καλύτερης δυνατής λύσης για την κακή οργάνωση

Προβλήματα με βιβλιογραφία

Κριτήριο	Μπορεί να εφαρμοσθεί	Θα βελτιώσει τους βαθμούς από μαθητές	Οικονομικά εφικτή	Θα βελτιώσει το ποσοστό αναπαιδευσης	Θα πληρεί τις απαιτήσεις	Τέλειό σπουρ	Κατάταξη	Επιλεγμένο
Βαρύτητα	5	5	2	5	3			
Σχετική βαρύτητα	0,25	0,25	0,10	0,25	0,15			
<i>Χρήση άρθρων, βιβλίων και σημειώσεων</i>	8	8	7	4	6	6,6	1	X
<i>Ετήσιος έλεγχος μαθησιακού υλικού</i>	10	6	9	2	6	6,3	2	
<i>Να γράφουν οι καθηγητές τα βιβλία</i>	5	8	7	2	4	5,05	3	

Πίνακας 4.15: Επιλογή καλύτερης δυνατής λύσης για τα προβλήματα με τη βιβλιογραφία

Προβλήματα με ποσοστό ανταπόκρισης

Κριτήριο	Μπορεί να εφαρμοστεί	Ωχι βελτιώσει τους βαθμούς από μοληρές	Οικονομικά εφικτή	Ωχι βελτιώσει το ποσοστό ανταπόκρισης	Ωχι ληφθεί όλες τις απαιτήσεις	Τιμολόγηση	Κασιόξη	Επαληθεύο
Βαρότητα	5	5	2	5	3			
Σχετική βαρότητα	0.25	0.25	0.10	0.25	0.15			
Άμεσα διαθέσιμες φόρμες μετά το πέρας των μαθημάτων	8	3	7	9	7	6,75	1	X
Διανομή εντύπων αξιολόγησης σε γάρτιη μορφή	8	2	7	9	7	6,5	2	
Αποκτηση πρόσβασης σε αποτελέσματα εξετάσεων μόνο μετά τη συμπλήρωση της φόρμας αξιολόγησης	6	2	9	10	6	6,3	3	

Πίνακας 4.16: Επιλογή καλύτερης δυνατής λύσης για τα προβλήματα με το ποσοστό ανταπόκρισης

Μετά την αξιολόγηση των παραγόμενων λύσεων σύμφωνα με ορισμένα κριτήρια, όπως φαίνεται παραπάνω, οι ακόλουθες λύσεις επιλέχθηκαν λόγω της υψηλής συνολικής βαθμολογίας τους αλλά και της υψηλή βαθμολογίας τους σύμφωνα με άλλα σημαντικά κριτήρια.

Βασική αιτία 1: Προβλήματα διδασκαλίας

Λύση που επιλέχθηκε: **Παρακολούθηση διαλέξεων και συζητήσεις πάνω σε αυτές**

Βασική αιτία 2: Κακή οργάνωση

Λύση που επιλέχθηκε: **Δημιουργία «μόνιμων ομάδων» για κάθε μάθημα**

Βασική αιτία 3: Προβλήματα με βιβλιογραφία

Λύση που επιλέχθηκε: **Χρήση άρθρων, βιβλίων και σημειώσεων**

Βασική αιτία 4: Προβλήματα με ποσοστά ανταπόκρισης

Λύση που επιλέχθηκε: **Άμεσα διαθέσιμες φόρμες αξιολόγησης μετά το πέρας των μαθημάτων**

4.4.4 Ανάλυση Ρίσκου, Τρόποι αποτυχίας και ανάλυση αποτελεσμάτων

Όνομα διαδικασίας: Παρακολούθηση διαλέξεων και συζητήσεις πάνω σε αυτές															
Βήμα διαδικασίας	Πιθανός τρόπος αποτυχίας	Πιθανά αποτελέσματα αποτυχίας	A Y Σ	Πιθανές αιτίες	E M Φ	Υφιστάμενοι έλεγχοι	A N I	K A Π	Προτεινόμενες ενέργειες	Υπεύθ.	Ενέργειες που πάρθηκαν	A Y Σ	E M Φ	A N I	K A Π
Σχεδιασμός παρακολούθησης διαλέξεων	Αδυναμία παρακολούθησης της διάλεξης	Χάσιμο ευκαιρίας για προσωπική βελτίωση	7	Η διάλεξη ακιρώθηκε	3	Επικοινωνία με τον καθηγητή που είναι υπεύθυνος για το μάθημα	7	147							0
			7	Ο καθηγητής δεν είχε τελικά ελεύθερο χρόνο	5		10	350	Έλεγχος ημερολογίου πριν κανονίσουν επίδειξη		Ο καθηγητής πρέπει να είναι σίγουρος πως θα είναι ελεύθερος	7	5	5	175
			7	Ένας μαθητής χρεώζονταν την βοήθεια του/της	6	Σχεδιασμός συνάντησης με τον μαθητή κάποια άλλη διαθέσιμη στιγμή	6	252							0
Οργάνωση συνάντησης με όλους τους καθηγητές	Η συνάντηση δεν έγινε	Οι καθηγητές δεν θα ακούσουν τα σχόλια των συναδέλφων τους	8	Άλλα σημαντικά θέματα προέκυψαν για το τμήμα	6		10	480	Σύζητηση με κάθε καθηγητή για τα πιθανά προβλήματα	Διαχειριστής Τμήματος	Ο διαχειριστής πρέπει να συζητήσει με τον κάθε καθηγητή ξεχωριστά	8	6	3	144
			8	Οι καθηγητές δεν είχαν διαθέσιμο χρόνο	7		10	560	Σύζητηση με κάθε καθηγητή προτού προβούμε στην οργάνωση	Διαχειριστής Τμήματος	Ο διαχειριστής πρέπει να επικοινωνήσει με όλους τους καθηγητές	8	7	4	224
			8	Οι ελεύθεροι ώρες των καθηγητών δεν ταυτίζονταν	7	Έλεγχος διαθέσιμου χρόνου των καθηγητών προτού ξεκινήσουμε να οργανώνουμε	6	336	Προγραμματισμός μηνιαίας συνάντησης	Διαχειριστής Τμήματος	Ο διαχειριστής πρέπει να επβάλει μια μηνιαία συνάντηση όλων των καθηγητών	8	4	6	192

Πίνακας 4.17: Ανάλυση ρίσκου, τρόποι αποτυχίας και ανάλυση της λύσης στα προβλήματα διδασκαλίας

Όνομα διαδικασίας: Δημοιργία "μόνιμων ομάδων" για κάθε μάθημα															
Βήμα διαδικασίας	Πιθανός τρόπος αποτυχίας	Πιθανά αποτελέσματα αποτυχίας	A Y Σ	Πιθανές αιτίες	E M Φ	Υφιστάμενοι έλεγχοι	A N I	K A Π	Προτεινόμενες ενέργειες	Υπεύθ.	Ενέργειες που πάρθηκαν	A Y Σ	E M Φ	A N I	K A Π
Συνάντηση με όλους τους καθηγητές και	Διαφωνίες από καθηγητές	Maintain the same teaching material Διατήρηση του ίδιου διδακτικού υλικού	8	Μερικοί καθηγητές δεν έχουν διαθέσιμο χρόνο για να ανήκουν σε ομάδες	6		10	480	Λογική κατανομή του χρόνου για τη νέα θέση	Δευθυντής του Τμήματος	Να καταλάβουν οι καθηγητές πως θα ηλιθώσουν χρόνο	8	4	7	224
			8	Μεγαλύτερο μέγεθος ευθυνών	6		10	480	Λογική διανομή ευθυνών	Δευθυντής του Τμήματος	Δίκαιη διανομή ευθυνών	8	3	6	144
			8	Μεγάλη αλλαγή στην δομή του εκπαιδευτικού συστήματος	7		10	560	Παρακίνηση καθηγητών	Δευθυντής του Τμήματος	Προϊόνισμα σε καθηγητές	8	7	4	224
Εξχρισμός ομάδων	Αποτυχία στον σχεδιασμό ομάδων	Θα συνεχίσουν να υπάρχουν προβλήματα στην επικοινωνία καθηγητών	8	Έλλειψη καθηγητών	6	Ανάθεση πολλών ευθυνών σε ένα πρόσωπο	6	288	Περισσότεροι καθηγητές διαθέσιμοι	Δευθυντής του Τμήματος	Πρόσληψη καινούριου προσωπικού	8	3	6	144
			7	Πρόβλημα στο ταίριασμα των καθηγητών με τα μαθήματα (ώρες κλπ.)	8		10	560	Συνάντηση με τους αναγκαίους καθηγητές για ομάδες	Δευθυντής του Τμήματος	Κανόνι υπόβαθρο και ωρόριο καθηγητών	7	4	8	224

Πίνακας 4.18: Ανάλυση ρίσκου, τρόποι αποτυχίας και ανάλυση της λύσης για την κακή οργάνωση

Όνομα διαδικασίας: Χρήση βιβλίων, άρθρων και σημειώσεων															
Βήμα διαδικασίας	Πιθανός τρόπος αποτυχίας	Πιθανά αποτελέσματα αποτυχίας	A Y Σ	Πιθανές αιτίες	E M Φ	Υφιστάμενοι έλεγχοι	A N I	K A Π	Προτεινόμενες ενέργειες	Υπευθ.	Ενέργειες που πάθησαν	A Y Σ	E M Φ	A N I	K A Π
Να βρεθεί το κατάλληλο βιβλίο	Μη εύρεση βιβλίου υψηλής ποιότητας	Χρήση βιβλίου χαμηλότερης ποιότητας	9	Κανένα βιβλίο δεν καλύπτει τη διδακτέα ύλη	8		10	720	Οι καθηγητές θα μπορούσαν να γράψουν τα βιβλία	Καθηγητές	Να ξεκινήσουν οι καθηγητές να γράφουν τα βιβλία	9	3	10	270
			9	Πολύ υψηλές προσδοκίες	8		10	720	Μείωση των προσδοκιών	Καθηγητές	Οι καθηγητές μειώνουν τις προσδοκίες τους από το διαθέσιμο βιβλία	9	4	10	360
			9	Ελλείψη πηγών για δημοσιευμένα βιβλία	6	Το Πανεπιστήμιο προσπαθεί να παρέχει όλο και περισσότερες πηγές στους καθηγητές	3	162							0
Εύρεση ποικιλίας χρήσιμων βιβλίων	Να μην καταφέρει να βρεί πολλά σημαντικά και χρήσιμα άρθρα	Προμήθεια μαθητών με μια μικρή ποσότητα καλών άρθρων	7	Το θέμα του μαθήματος είναι πολύ ειδικό	6		10	420							0
			7	Ελλείψη αξιόπιστων πηγών	4	Το Πανεπιστήμιο έχει συνάψει συμφωνίες με αξιόπιστες και γνωστές πηγές	8	224							0
Καταγραφή σημειώσεων	Οι καθηγητές δεν δέχονται πολλές φορές να γράψουν σημειώσεις	Να βασίζεται η βιβλιογραφία μόνο σε βιβλία και άρθρα	8	Οι μαθητές δεν διαβάζουν το βιβλίο	7	Χρήση υλικού από το βιβλίο στις εξετάσεις	8	448							0
			8	Χρειάζεται μεγάλη συνεργασική προσπάθεια	5	Δίαιτα διανομή υλικού	7	280							0

Πίνακας 4.19: Ανάλυση ρίσκου, τρόποι αποτυχίας και ανάλυση της λύσης για τα προβλήματα βιβλιογραφίας

Όνομα διαδικασίας: Οι φόρμες αξιολόγησης να διανέμονται στο τελευταίο μάθημα															
Βήμα διαδικασίας	Πιθανός τρόπος αποτυχίας	Πιθανά αποτελέσματα αποτυχίας	A Y Σ	Πιθανές αιτίες	E M Φ	Υφιστάμενοι έλεγχοι	A N I	K A Π	Προτεινόμενες ενέργειες	Υπευθ.	Ενέργειες που πάθησαν	A Y Σ	E M Φ	A N I	K A Π
Σύνταξη και εκτύπωση της φόρμας αξιολόγησης	Αδύνατη η διανομή των φορμών	Δεν θα γίνει αξιολόγηση	8	Προβλήματα στη βάση δεδομένων	2		10	160							0
			10	Προβλήματα στην εκτύπωση	5		10	500	Συνήρηση των εκτυπωτών	Εργατικό προσωπικό για τεχνικά προβλήματα	Μηνιαίος έλεγχος των εκτυπωτών	10	3	10	300
Διανομή και συμπλήρωσιων φορμών αξιολόγησης	Χαμηλός αριθμός συμπληρωμένων φορμών	Χαμηλό ποσοστό ανταπόκρισης	6	Πολλές ερωτήσεις για τους μαθητές	5	Το Πανεπιστήμιο να βάλει όσο το δυνατόν λιγότερες ερωτήσεις	7	210							0
			8	Οι μαθητές φοβούνται για την μυστικότητα και το απόρρητο	4	Οι καθηγητές δεν έχουν πρόσβαση στα στοιχεία των μαθητών	6	192							0

Πίνακας 4.20: Ανάλυση ρίσκου, τρόποι αποτυχίας και ανάλυση της λύσης για τα προβλήματα με τα ποσοστά ανταπόκρισης

Όνομα διαδικασίας: Υψηλότεροι βαθμοί στις αξιολογήσεις των μαθημάτων															
Δραστηριότητα έργου	Πιθανός τρόπος αποτυχίας	Πιθανά αποτελέσματα αποτυχίας	A Y Σ	Πιθανές αιτίες	E M Φ	Υφιστάμενοι έλεγχοι	A N I	K A Π	Προτεινόμενες ενέργειες	Υπεύθ.	Ενέργειες που πάφηκαν	A Y Σ	E M Φ	A N I	K A Π
Ανάπτυξη των καινούριων λύσεων για τις εντοπισμένες αιτίες	Αδύνατη η ανάπτυξη των νέων λύσεων	Δεν γίνονται αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα	8	Προβλήματα στις "μόνιμες" ομάδες για τα μαθήματα	6	Κανένας	10	490	Συναντήσεις για συζήτηση των ανερχόμενων προβλημάτων		Συνάντηση με τους καθηγητές που αντιμετωπίζουν προβλήματα	8	4	10	320
			8	Χρειάζεται μεγάλη προσπάθεια για τη συγγραφή των σημειώσεων	4	Κανένας	10	320	Ίση κατανομή των ευθυνών						0
			8	No time found for the attendance of lectures	7	Κανένας	10	560	Υποχρεωτική παρακολούθηση άλλων διαλέξεων		Να περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα η παρακολούθηση διαλέξεων από καθηγητές	8	3	10	240
Εφαρμογή λύσεων	Οι λύσεις δεν συνεχίζονται στην αύξηση των βαθμών	Καταιγισμός ιδεών για καινούριες λύσεις	7	Επιλογή λάθος ανθρώπων για τις ομάδες των μαθημάτων	4	Κανένας	10	280	Ελεγχος γνώσης και εμπειρίας καθηγητών πριν την ομαδοποίηση						0
			7	Υιοθέτηση λανθασμένων μεθόδων διδασκαλίας	5	Κανένας	10	360	Συζήτηση των μεθόδων διδασκαλίας με όλους τους καθηγητές						0
			7	Οι μαθητές διαθέτουν μόνο τις σημειώσεις	7	Κανένας	10	490	Χρήση υλικού από τα βιβλία στις εξετάσεις		Εξέταση μαθητών πάνω στο υλικό του βιβλίου	7	3	10	210
Γενική διαχείριση έργου	Παράτηση ανθρώπων-κλειδιά	Δεν μπορεί να ολοκληρωθεί το έργο	10	Άλλες προτεραιότητες για τον οργανισμό και τους ανθρώπους	5	Κανένας	10	500	Προσπάθεια παρακίνησης των ανθρώπων αν μένουν		Συζήτηση με τους καθηγητές για την σημαντικότητα της θετικής αξιολόγησης	10	3	10	300

Πίνακας 4.21: Ανάλυση ρίσκου, τρόποι αποτυχίας και ανάλυση της λύσης για να έχουμε υψηλότερους βαθμούς στις αξιολογήσεις των μαθημάτων

4.4.5 Πιλοτική δοκιμή

Σε αυτή τη φάση, πρόκειται να έχουμε μια συνάντηση στο τμήμα Ποιότητας, όπου θα συζητήσουμε σχετικά με τις λύσεις που έχουν βρεθεί. Δεδομένου ότι σχεδόν ο καθένας έχει συμμετάσχει στη φάση βελτίωσης, και ο Ιδιοκτήτης του Έργου συμφωνεί με τις εξακριβωμένες λύσεις, οι ακόλουθες είναι και οι λύσεις που θα εφαρμοστούν τελικά:

1. Παρακολούθηση διαλέξεων και συζητήσεις πάνω σε αυτές
2. Δημιουργία «μόνιμων ομάδων» για κάθε μάθημα
3. Χρήση άρθρων, βιβλίων και σημειώσεων
4. Άμεσα διαθέσιμες φόρμες αξιολόγησης μετά το πέρας των μαθημάτων

4.4.6 Πλάνο εφαρμογής

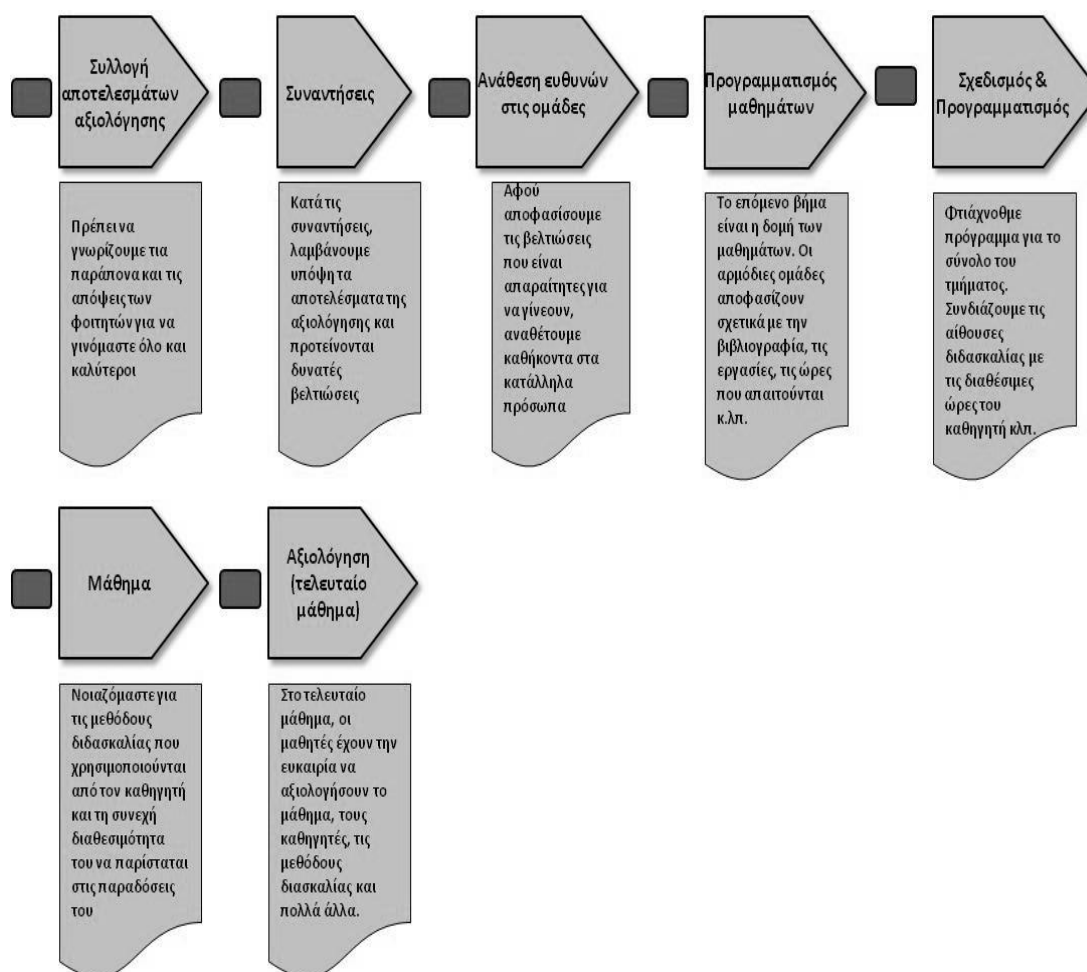
Πλάνο εφαρμογής για το τμήμα Ποιότητας															
Όνομα εργασίας	Διάρκεια	Αρχή	Τέλος	Πρώτες 15 μέρες του Ιουνίου											
				6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1 Άδεια από τον Διευθυντή Εκπαίδευσης	1 μέρα	06-06-12	07-06-12												
2 Οργάνωση συγκεντρώσεων	1 μέρα	07-06-12	08-06-12												
3 Συζητήσεις/Συγκεντρώσεις μεταξύ καθηγητών	3 μέρες	08-06-12	10-06-12												
4 Διαμόρφωση ομάδων για κάθε μάθημα	2 μέρες	11-06-12	12-06-12												
6 Εγκατάσταση συστήματος ελέγχου	2 μέρες	13-06-12	14-06-12												
7 Πληροφόρηση του Διευθυντή Εκπαίδευσης	1 μέρα	15-06-12	15-06-12												

Σχήμα 4.53: Πλάνο εφαρμογής του έργου

4.5 ΦΑΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο πρωταρχικός στόχος της φάσης Ελέγχου είναι να εξασφαλίσει ότι όσα επιτεύχθηκαν κατά τη διάρκεια της βελτίωσης θα διατηρηθούν πολύ καιρό μετά την ολοκλήρωση του σχεδίου. Σε αυτή την περίπτωση είναι δύσκολο να περιμένουμε μέχρι τα αποτελέσματα των βελτιώσεων μας. Συνήθως όμως χρειάζεται να περιμένουμε τουλάχιστον ένα έτος, προκειμένου να έχουμε ανατροφοδότηση και να ελέγξουμε την αποτελεσματικότητα των λύσεών μας.

4.5.1 Διάγραμμα ροής/Διάγραμμα διεργασίας



Σχήμα 4.54: Απεικόνιση τελικής διαδικασίας

4.5.2 Υποέργα

Μετά τη χαρτογράφηση της διαδικασίας σε απλούστερη μορφή, μοιράσαμε τα υποέργα στα κατάλληλα άτομα τα οποία θα αναλάβουν και την ευθύνη για την εκτέλεση του έργου:

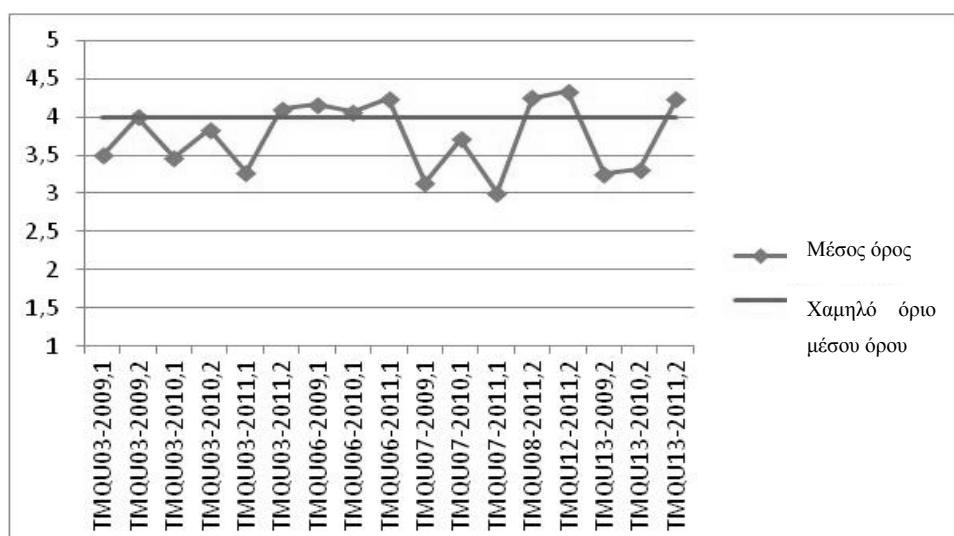
- **Ρύθμιση συναντήσεων:** Ο ιδιοκτήτης του έργου είναι υπεύθυνος για να οργανώσει τις συνεδριάσεις προκειμένου να συζητήσουν οι καθηγητές την ανατροφοδότηση από τις αξιολογήσεις και τις εμπειρίες διδασκαλίας τους. Οι συνεδριάσεις θα πρέπει να γίνονται κάθε χρόνο στην πρώτη περίπτωση και κάθε μήνα στη δεύτερη περίπτωση.
- **Διαμόρφωση των αρμόδιων ομάδων:** Ο ιδιοκτήτης του έργου θα πρέπει να διαμορφώσει τις αρμόδιες ομάδες για κάθε μάθημα, αφού ληφθούν υπόψη η

διαθεσιμότητα των εκπαιδευτικών, το επίπεδο εκπαίδευσής τους, το επίπεδο των γνώσεων στο συγκεκριμένο τομέα και πολλοί άλλοι παράγοντες.

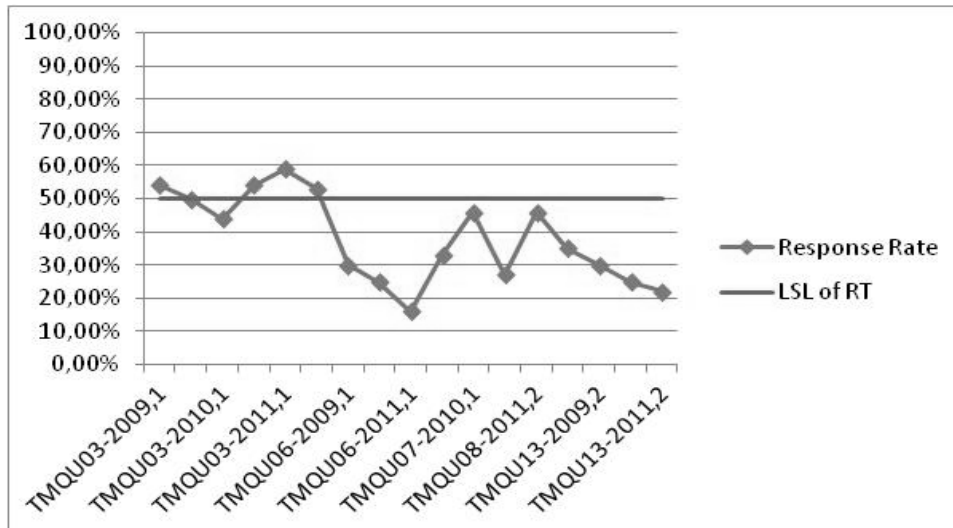
- Καταγραφή σημειώσεων: Οι εκπαιδευτικοί που αποτελούν κάθε ομάδα είναι υπεύθυνοι για τη σύνταξη των σημειώσεων στο εγγύς μέλλον, προκειμένου να βοηθήσουν τους μαθητές με τη μελέτη του μαθήματος.
- Οι φόρμες αξιολόγησης διανέμονται στο τελευταίο μάθημα: Ο ιδιοκτήτης του έργου παίρνει την ευθύνη να σταματήσει η αποστολή εντύπων αξιολόγησης μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και να ξεκινήσει η έντυπη διανομή τους στο τελευταίο μάθημα.

4.5.3 Σύστημα ελέγχου

Σε αυτό το βήμα, προσπαθούμε να ορίσετε ένα σύστημα ελέγχου προκειμένου να διαπιστωθεί η επίδραση από τις βελτιώσεις στο επίπεδο της συνολικής ποιότητας μαθημάτων και στο ποσοστό απόκρισης. Η προσδοκία μας είναι να δούμε τα διαγράμματα να ανεβαίνουν συνεχώς όλο και πιο ψηλά.



Σχήμα 4.55: Απεικόνιση ροής μέσων όρων μαθημάτων πριν την εφαρμογή των βελτιώσεων



Σχήμα 4.56: Απεικόνιση ροής ποσοστών ανταπόκρισης πριν την εφαρμογή βελτιώσεων

4.5.4 Προσομοιωμένη απόδοση διεργασίας

Y₁

Πριν την εκτέλεση των βελτιώσεων:

Ποσοστό Ελαττωμάτων = 58,8% ≈ 59%

$$\text{Απόδοση (Y}_1\text{)} = 100\% - \frac{\text{Αριθμός μαθημάτων με μ.ο.} < 4}{\text{Σύνολο μαθημάτων που διδάσκονται στον τμήμα Ποιότητας}} * 100$$

$$\text{Απόδοση (Y}_1\text{)} = 100\% - 58.8\% = \mathbf{41, 2\%}$$

Μετά την εκτέλεση των βελτιώσεων: (Λαμβάνουμε ως δεδομένο ότι μετά τις βελτιώσεις το 70% των ελαττωμάτων θα έχει επαλειφθεί)

$$\text{Νέο Ποσοστό Ελαττωμάτων} = (100 - 70\%) * 59\% = 18\%$$

$$\text{Νέα Απόδοση (Y}_1\text{)} = 100\% - 18\% = \mathbf{82\%}$$

Εάν το τμήμα Ποιότητας ακολουθήσει τις προτεινόμενες ενέργειες βελτίωσης, ο οργανισμός πιθανώς να καταφέρει να διπλασιάσει τον αριθμό μαθημάτων με μέσο όρο > 4.

Y₂

Όσον αφορά το δεύτερο ελάττωμα όπου το ποσοστό ανταπόκρισης των μαθητών είναι μικρότερο του 50%, είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθεί η πιθανή απόδοσή του. Θα μπορούσε να είναι και πάλι διπλάσιο, το οποίο σημαίνει 46% (καθώς στη φάση μέτρησης εκτιμήθηκε κοντά στο 23%), αλλά δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι.

5. Βιβλιογραφία

- Ayon Chakrabarty, Kay Chuan Tan, (2007) "The current state of six sigma application in services", *Managing Service Quality*, Vol. 17, Iss: 2, pp.194 – 208
- Ayon Chakrabarty, Tan Kay Chuan, (2009) "An exploratory qualitative and quantitative analysis of Six Sigma in service organizations in Singapore", *Management Research News*, Vol. 32, Iss: 7, pp.614 – 632
- Ayon Chakraborty, Kay Chuan Tan, (2012) "Case study analysis of Six Sigma implementation in service organizations", *Business Process Management Journal*, Vol. 18, Iss: 6, pp.992 – 1019
- Bandyopadhyay, Jayanta K.; Lichtman, Robert, (2007) "Six Sigma Approach to Quality and Productivity Improvement in an Institution for Higher Education in the United States", *International Journal of Management*, Vol. 24, Iss: 4, pp. 802-807
- Behnam Nakhai, Joao S. Neves, (2009) "The challenges of six sigma in improving service quality", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 26, Iss: 7, pp.663 – 684
- Black K. & Revere L. (2006) "Six Sigma arises from the ashes of TQM", *Int JHealth Care Qual Assur Inc Leadersh Health Serv*, Vol. 19, Iss: 2-3, pp. 259-266
- Imad M. Al-Atiqi, Pradeep B. Deshpande, (2009) "Transforming US higher education with Six Sigma", Paper presented at the INQAAHE Biannual Conference in Abu Dhabi
- Jiju Antony, (2006) "Six sigma for service processes", *Business Process Management Journal*, Vol. 12, Iss: 2, pp.234 – 248
- Jiju Antony, Frenie Jiju Antony, Maneesh Kumar, Byung Rae Cho, (2007) "Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 24, Iss: 3, pp.294 – 311
- Jiju Antony, Netasha Krishan, Donna Cullen, Maneesh Kumar, (2012) "Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs): Challenges, barriers, success factors, tools/techniques", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 61 Iss: 8, pp.940 – 948

- Kokin Lam, Xiande Zhao, (1998) "An application of quality function deployment to improve the quality of teaching", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 15, Iss: 4, pp.389 – 413
- Kun-Tzu Yu^a & Ren-Gen Ueng^b, (2012) “Enhancing teaching effectiveness by using the Six-Sigma DMAIC model”, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, Vol.37, Iss: 8, pp. 949-961
- Lawrence O. Jenicke, Anil Kumar, Monica C. Holmes, (2008) "A framework for applying six sigma improvement methodology in an academic environment", *The TQM Journal*, Vol. 20 Iss: 5, pp.453 – 462
- Linderman K., Schroeder R.G., Zaheer S. and Choo A.S. (2003), “Six Sigma: a goal theoretic perspective”, *Journal of Operations Management*, Vol. 21, Iss. 2, pp. 193-203
- Mohamed Gamal Aboelmaged, (2011) "Reconstructing Six Sigma barriers in manufacturing and service organizations: The effects of organizational parameters", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 28, Iss: 5, pp.519 – 541
- Monica C. Holmes, Anil Kumar, Lawrence O. Jenicke, (2005) “IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE ACADEMIC DELIVERY PROCESS UTILIZING SIX SIGMA”, *Issues in Information Systems*, Vol. 6, Iss:1, pp. 353-359
- Pande P, and Holpp L. (2001), “What is Six Sigma”, McGraw-Hill Professional
- Pyzdek T. (2003), “The Six Sigma Handbook: Revised and Expanded”, McGraw-Hill Osborne Media
- Raisinghani M.S., Ette H., Pierce R., Cannon G. and Daripaly P. (2005), “Six Sigma: concepts, tools, and applications”, *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 105, Iss. 4, pp. 491-505
- Schroeder R.G., Linderman K., Liedtke C. and Choo A.S. (2008), “Six Sigma: Definition and underlying theory”, *Journal of Operations Management*, Vol. 26, Iss. 4, pp. 536-554
- Siong Lin Ho, (2006) “Six Sigma and Educational Excellence”, *Management of Innovation and Technology*, Vol. 2, pp. 743 - 747
- Varsha Hemant Patil, Snehal M. Kamlapur, Manikrao L. Dhore, (2006) “Six Sigma in Education: To Achieve Overall Excellence in the Field of

Education”, Third International Conference on Information Technology: New Generations (ITNG'06), pp. 2-5

- Yilong An, (2011) “Application of Quality Function Deployment to Higher Education”, Management and Service Science, pp. 1-3
- <http://asq.org/index.aspx>
- <http://www.isixsigma.com>