



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

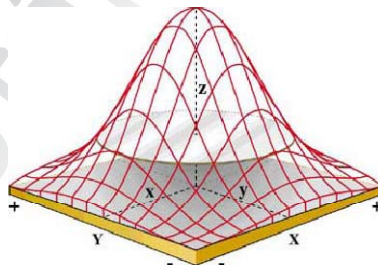


ΤΕΙ
ΠΕΙΡΑΙΑ

ΑΝΔΡΕΑΣ Β. ΜΠΑΤΣΑΛΙΑΣ

ΜΟΝΤΕΛΟ “SIX SIGMA” :

Διερεύνηση του Κόστους και της Ωφέλειας
εφαρμογής του μοντέλου στις υπηρεσίες υγείας



Διπλωματική Εργασία για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Πειραιάς, 2010



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ



**ΤΕΙ
ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΑΝΔΡΕΑΣ Β. ΜΠΑΤΣΑΛΙΑΣ

ΜΟΝΤΕΛΟ “SIX SIGMA” :

**Διερεύνηση του Κόστους και της Ωφέλειας
εφαρμογής του μοντέλου στις υπηρεσίες υγείας**

Επιβλέπων Καθηγητής :

Καθηγητής Παντελίδης Παντελής

Μελέτη για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Πειραιάς, 2010



UNIVERSITY
OF PIRAEUS

POSTGRADUATE PROGRAM

IN HEALTH MANAGEMENT



TEI
OF PIRAEUS

ANDREAS V. BATSALIAS

“SIX SIGMA” MODEL :
Research of Cost and Utility implementation of
the model in health services

Graduate Thesis Submitted for the
Degree “Master in Health Management”
University of Piraeus – TEI of Piraeus, Greece

Piraeus, 2010

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Διοίκηση της Υγείας», των τμημάτων Οικονομικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιά και Διοίκησης Επιχειρήσεων του ΤΕΙ Πειραιά.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Παντελή Παντελίδη, για την ανάθεση του θέματος, την επιστημονική καθοδήγηση, την αμέριστη συμπαράσταση και πολύτιμη βοήθεια σε όλη τη διαδρομή της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Τροφοδοτώντας με ιδέες και χρήσιμες παρατηρήσεις συνέβαλε καθοριστικά στην εξέλιξή της.

Ευχαριστώ ακόμα την οικογένειά μου και όλους εκείνους που έμμεσα ή άμεσα συνέβαλαν με την στάση τους στην εκπόνηση της διπλωματικής αυτής εργασίας, την οποία αφιερώνω στον πατέρα μου Βλάση.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο ρόλος και η σημασία της βελτίωσης της ποιότητας ως ένα στοιχείο κλειδί της επιχειρησιακής στρατηγικής, έχει σταθερά αναπτυχθεί στην διάρκεια των τελευταίων ετών. Οι προσδοκίες από τα αποτελέσματα της εφαρμογής μεθόδων και τεχνικών βελτίωσης διεργασιών, είναι διαρκώς αυξανόμενες. Όχι αδικαιολόγητα βέβαια αφού αποτελεί κομμάτι της επιχειρησιακής δραστηριότητας από το οποίο μπορεί να εξοικονομηθεί μεγάλο μέρος κόστους.

Το μοντέλο «Six Sigma» είναι μια στρατηγική επιχειρηματικής βελτίωσης που περιλαμβάνει την ευθυγράμμιση του πελάτη, των εργαζομένων, των διεργασιών της επιχείρησης και του γενικού πλαισίου στρατηγικής, που καθορίζει τη πορεία του οργανισμού. Οι τρεις κύριες περιοχές που στοχεύει είναι η βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη, η μείωση του χρόνου διεργασιών και η μείωση των λαθών (zero defects). Οι βελτιώσεις σε αυτές τις περιοχές συνήθως αντιπροσωπεύουν την δραματική μείωση των εξόδων, επίσης δημιουργεί ευκαιρίες διατήρησης των πελατών, διείσδυσης σε νέες αγορές και απόκτησης φήμης για κορυφαία προϊόντα και υπηρεσίες. Είναι ευρέως γνωστή στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς υγείας των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής, λιγότερο στην Ευρώπη και σχεδόν καθόλου στην ελληνική αγορά.

Η επιτυχία της οφείλεται στην συγκρότηση πέντε βημάτων: του προσδιορισμού του προβλήματος, της μέτρησης των παραμέτρων του, της ανάλυσης αυτών, της βελτίωσης του status quo του προβλήματος και του ελέγχου, ώστε να παραμείνει κάτω από την κατάσταση βελτίωσης. Τα προαναφερθέντα πέντε βήματα περιγράφονται συντομογραφικά με τον όρο DMAIC(Define, Measure, Analyze, Improve and Control). Δεδομένου ότι η επανάληψη της διαδικασίας για τη διόρθωση ή την απόρριψη προϊόντων και υπηρεσιών έχει κόστος, ο στόχος της μεθοδολογίας «Six Sigma» είναι να βελτιωθούν οι διαδικασίες της παραγωγής ή των υπηρεσιών έτσι ώστε ο αριθμός των ελαττωματικών να μειώνεται.

Η επιτυχημένη εφαρμογή της προϋποθέτει καθορισμένη οργανωσιακή δομή, με συγκεκριμένες ευθύνες, αρμοδιότητες και ρόλους. Εδώ το λόγο έχουν οι Champions,

Master Black Belts, Black Belts, Green Belts, κλπ., εξουσιοδοτημένοι υπάλληλοι εξειδικευμένοι να εφαρμόζουν το μοντέλο «Six Sigma».

Η μεθοδολογία «Six Sigma» κάνει εφαρμογή ενός συνόλου δεικτών (C_p, C_{pk}, P_p, P_{pk}) προκειμένου να μετρήσει, αξιολογήσει και συγκρίνει την ικανότητα μιας παραγωγικής διαδικασίας, καθώς χρησιμοποιεί και διάφορα στατιστικά εργαλεία (διαγράμματα ροής, αιτίου-αποτελέσματος, QFD, DEO, GRR) για τον υπολογισμό του ελέγχου και της ποιότητας.

Η έρευνα αποδεικνύει πως το μοντέλο «Six Sigma» εμφανίζει μεγάλο βαθμό ωφέλειας κατά την εφαρμογή της στις υπηρεσίες υγείας, αλλά μόνο όπου εφαρμόζεται ως φιλοσοφία και στρατηγική έχει πιθανότητες να λειτουργήσει. Δεν αποτελεί γιατρικό για τα πάντα, ούτε μπορεί να αναμένεται να παράγει τα ίδια σημαντικά αποτελέσματα σε όλες τις επιχειρήσεις.

Η εφαρμογή του μοντέλου «Six Sigma» αποτελεί πρόκληση για κάθε σύγχρονη επιχείρηση υγείας, ενώ τα εμπόδια στην εφαρμογή της δεν εντοπίζονται μόνο σε τεχνικά ζητήματα. Πρέπει να αντιμετωπίζεται ως φιλοσοφία και να ενσωματώνεται στην γενική στρατηγική της επιχείρησης, αλλιώς δεν μπορεί να έχει επιτυχία. Βασικότερος παράγοντας επιτυχίας του μοντέλου είναι η δέσμευση της ηγεσίας και η συμμετοχή όλων. Άλλωστε το management είναι συμμετοχικό.

Λέξεις κλειδιά: Ποιότητα, μέτρηση, βελτίωση, έλεγχος, ικανοποίηση, ατέλειες, χρόνος, δέσμευση και κουλτούρα.

Abstract

The role and importance of improving quality as a key factor of strategic management have steadily developed over the last years. The application of different improvement methods and techniques are constantly growing since they are part of a greater strategic activity which can lead to a lesser cost.

The «Six Sigma» model is a strategy which aims improvement by aligning customers, employees and the objectives of the organization as well as the general strategic frame the organization has adopted. The three main areas in which improvement is aimed are customer satisfaction, minimizing procedures' duration and defects (zero defects). Improving these areas results to dramatic cost decrease, offers opportunities for maintaining the customers and merging into new markets, as well as creating a strong brand name which may represent excellent products and/or services. The «Six Sigma» model is widely known in the United States' health industry, less known in Europe and almost unknown to the Greek health market.

Its great success is due to the composition of five steps: definition of the problem, measurement of its parameters, analysis of these parameters, improvement of its status quo and last but not least controlling the problem in order to remain under the improvement status. DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control) is the abbreviation used to describe these five steps. Repetitive procedures in order to improve or reject products and services are expensive therefore the goal of the «Six Sigma» model is to improve production and/or service processes in order to minimize any defects.

The «Six Sigma» model's application requires organizational structure with certain initiatives and roles. Champions, Master Black Belts, Black Belts, and Green Belts etc are certified employees who are specialized in implementing the «Six Sigma» model.

The «Six Sigma» method uses a cluster of indexes (C_p, C_{pk}, P_p, P_{pk}) in order to measure, evaluate and compare the ability of a production chain. Furthermore it uses various statistic tools (flow charts, reason-result, QFD, DEO, GRR) to measure control and quality.

Research has proved that the «Six Sigma» model leads to a great advantage when implemented in health services but can only succeed as part of a greater philosophy/culture and strategy. The effects of its application are not the same in every health institution and cannot mend any possible defective situation.

Adopting the «Six Sigma» model, can be challenging for any contemporary health organization, while the implementation obstacles are not constrained only in technical matters. It should be considered as an organizational philosophy and incorporated in the general strategic management of the institution otherwise it won't be successful. The main success factor is the leadership's commitment and everyone's participation because management should be interactive.

Key words: Quality, measurement, improvement, control, satisfaction, defects, time, commitment and culture.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	v
ABSTRACT	vii
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	xii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	xiii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	xiii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	xiv
ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ	xv
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΜΟΝΤΕΛΟ “SIX SIGMA”	5
1.1 Εννοιολογική προσέγγιση	6
1.2 Προέλευση και εξέλιξη του μοντέλου «Six Sigma»	9
1.3 Η λογική του μοντέλου «Six Sigma»	16
1.4 Τομείς εφαρμογής και αποτελέσματα του μοντέλου στις υπηρεσίες	18
1.4.1 Εφαρμογή «Six Sigma» στον Δημόσιο τομέα υγείας	22
1.5 Τα οφέλη του μοντέλου «Six Sigma»	25
1.5.1 Τα οφέλη του μοντέλου «Six Sigma» για τον κλάδο της υγείας	27
1.6 Κριτική για το μοντέλο «Six Sigma»	30
1.7 Στοιχεία διαφοροποίησης μοντέλου «Six Sigma» από άλλες τεχνικές	32
1.8 Συνδυασμός Lean και «Six Sigma»	34
1.8.1 Lean Six Sigma	36
1.9 Πρόσφατες τάσεις στο μοντέλο «Six Sigma»	39
1.9.1 Η φωνή του πελάτη(ασθενή) για διαδικασίες «Six Sigma» στις υπηρεσίες υγείας	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ “SIX SIGMA”	44
2.1 Στρατηγική μεθοδολογίας «Six Sigma»	46
2.2 Χαρακτηριστικά μεθοδολογίας «Six Sigma»	50

2.3 Τα εργαλεία της μεθοδολογίας «Six Sigma»	51
2.3.1 Το μοντέλο DMAIC	51
2.3.1.1 Το στάδιο καθορισμού	54
2.3.1.2 Το στάδιο μέτρησης	59
2.3.1.3 Το στάδιο ανάλυσης	62
2.3.1.4 Το στάδιο βελτίωσης	70
2.3.1.5 Το στάδιο ελέγχου	71
2.3.2 Το μοντέλο DMADV	73
2.4 Ευθύνες & ρόλοι μεθοδολογίας «Six Sigma»	76
2.5 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχούς εφαρμογής μεθοδολογίας «Six Sigma»	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ “SIX SIGMA”	84
3.1 Η ανάγκη μέτρησης της μεταβλητότητας	86
3.2 Πώς γίνεται η μελέτη ικανότητας	87
3.3 Δείκτες Ικανότητας Διεργασιών	88
3.4 Δείκτες Απόδοσης Διεργασιών	93
3.5 Ελαττώματα/επιπλοκές ανά εκατομμύριο	93
3.6 Κυλιόμενη απόδοση παραγωγής	96
3.7 Κόστος χαμηλής ποιότητας	97
3.8 '30.000 βασικού επιπέδου' μετρητικά μεγέθη	98
3.9 Παραδοχές & Σφάλματα κατά την μέτρηση ποιότητας «Six Sigma»	99
3.10 Στατιστικά Εργαλεία Ποιότητας «Six Sigma»	100
3.10.1 Εκτίμηση επαναληψιμότητας & αναπαραγωγιμότητας(GRR)	104
3.10.2 Κατάσταση αποτυχίας και ανάλυση επίδρασης (Failure Mode and Effect Analysis – F.M.E.A.)	106
3.10.3 Σχεδιασμός πειραμάτων (Design of Experiments – D.O.E.)	108
3.10.4 Ανάπτυξη λειτουργίας ποιότητας (Quality Function Deployment- Q.F.D.)	109
3.10.5 Διάγραμμα ροής	110
3.10.6 Διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος	110
3.10.7 Από κοινού εφαρμογή εργαλείων & τεχνικών	111

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	112
“SIX SIGMA” ΣΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ	
4.1 The Skaraborg Hospital Group in Sweden	114
4.2 Sanofi-Aventis in Frankfurt (German)	119
4.3 New York Presbyterian Hospital (US)	125
4.4 Memorial Hermann Southwest Hospital in Houston (US)	127
4.5 Froedtert Hospital in Milwaukee, Wisconsin (US)	129
4.6 Baptist Hospital in North Carolina (US)	132
4.7 Akron Children Hospital in North-east Ohio (US)	133
4.8 Dr LH Hiranandani Hospital in India	136
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	
- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ	139
5.1 Συμπεράσματα	139
5.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	144
ΠΗΓΕΣ & ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	147

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Οικονομικά αποτελέσματα της GE για την περίοδο 1996-1998.	13
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Η συνεισφορά κάθε εποχής στο «Six Sigma»	14
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Περιοχές και τρόποι εφαρμογής της μεθοδολογίας «Six Sigma» στις υπηρεσίες	19
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Προβλήματα, αποτελέσματα και οφέλη από την εφαρμογή στις υπηρεσίες	20
ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Πίνακας αποδόσεων «Six Sigma»	49
ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Τα στάδια της μεθοδολογίας DMAIC	52
ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Τα επτά βήματα για τη συλλογή δεδομένων κατά το στάδιο μέτρησης «Six Sigma»	60
ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Τα στάδια της μεθοδολογίας DMADV	74
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Οι τιμές των δεικτών Cp και Cpu σε σχέση με τα επίπεδα σ ποιότητας	92
ΠΙΝΑΚΑΣ 10: Τα επίπεδα σ ποιότητας ανάλογα με τον αριθμό DPMO	94
ΠΙΝΑΚΑΣ 11: DPMO σε διάφορα επίπεδα ποιότητας σ και αντίστοιχα ποσοστά μετακίνησης από το κέντρο της διαδικασίας	95
ΠΙΝΑΚΑΣ 12: Κόστος χαμηλής ποιότητας για διάφορα επίπεδα σ	98
ΠΙΝΑΚΑΣ 13: Εργαλεία και τεχνικές μεθοδολογίας DMAIC	103
ΠΙΝΑΚΑΣ 14: Αποτελέσματα προγραμμάτων «Six Sigma» για το Νοσοκομείο Skaraborg	115
ΠΙΝΑΚΑΣ 15: Αποτελέσματα περιόδου 2008-2009 για το Παιδιατρικό Νοσοκομείο του Akron	135
ΠΙΝΑΚΑΣ 16: Μέσος αριθμός ημερήσιων παραπόνων για το Νοσοκομείο Hiranandani	137

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ 1: Οι εξελίξεις που οδήγησαν στην σύγχρονη μεθοδολογία «Six Sigma»	10
ΣΧΗΜΑ 2: Συστατικά μεθοδολογίας «Six Sigma»	45
ΣΧΗΜΑ 3: Διαδικασίες & Δίοδοι μοντέλου DMAIC	53
ΣΧΗΜΑ 4: Λειτουργική ανάπτυξη ποιότητας(QFD)	58
ΣΧΗΜΑ 5: Παράδειγμα παρουσίασης αποτελεσμάτων διαγράμματος Pareto	64
ΣΧΗΜΑ 6: Παράδειγμα Πίνακα Κατανομής Συχνοτήτων	65
ΣΧΗΜΑ 7: Βήματα Ριζικής Ανάλυσης Αιτιών	67
ΣΧΗΜΑ 8: Παράδειγμα Διαγράμματος Αιτίου – Αποτελέσματος	68
ΣΧΗΜΑ 9: Οργανωσιακή δομή μοντέλου «Six Sigma»	77
ΣΧΗΜΑ 10: Τα κυριότερα σημεία της μεθοδολογίας «Six Sigma»	83
ΣΧΗΜΑ 11: Επιχειρηματική βελτίωση μέσω της μεθοδολογίας «Six Sigma»	85
ΣΧΗΜΑ 12: Ενοποίηση & σχέση μεταξύ των τεχνικών «Six Sigma»	111
ΣΧΗΜΑ 13: Ο αναθεωρημένος χάρτης του Skas για το «Six Sigma» – DMAICL	118
ΣΧΗΜΑ 14: Ο πελάτης και οι πέντε τομείς λειτουργίας κάθε επιχείρησης	145
ΣΧΗΜΑ 15: Συνδυασμός του μοντέλου 6σ με άλλες τεχνικές	146

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Σχέση μεταξύ πτώσης τιμής, κόστους φτώχης ποιότητας και κέρδους	25
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Τυπικό διάγραμμα SIPOC	56
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: Επιμέρους στάδια της φάσης μέτρησης	62
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: Παράδειγμα μοντέλου SIPOC	66
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: Διάγραμμα απεικόνισης διαδικασιών στο στάδιο ελέγχου «Six Sigma»	72

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1: <i>Οι διαστάσεις της μεθοδολογίας L6σ</i>	37
ΕΙΚΟΝΑ 2: <i>Το πλαίσιο εφαρμογής του L6σ</i>	39
ΕΙΚΟΝΑ 3: <i>Η θεωρητική βάση των «Six Sigma»</i>	91
ΕΙΚΟΝΑ 4: <i>Κυλιόμενη απόδοση παραγωγής</i>	97

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ

- ANOVA Analysis of variance (ανάλυση διακύμανσης)
- API Application programming interface (διασύνδεση προγραμματισμού εφαρμογών)
- CIP Continuous improvement process (συνεχής βελτίωση διαδικασιών)
- COE Center for operations excellence (κέντρο λειτουργικής τελειότητας)
- CQ Component qualification
- CQI Continuous quality improvement (συνεχής βελτίωση ποιότητας)
- CTQ Critical to quality (κρίσιμο για την ποιότητα)
- DFMEA Design failure mode and effects analysis (σχεδίαση καταστάσεων αποτυχίας και ανάλυσης επίδρασης)
- DFSS Design for six sigma (σχεδιασμός για έξι σίγμα)
- DMADV Define, measure, analyze, design, verify (καθορισμός, μέτρηση, ανάλυση, σχεδιασμός, επικύρωση)
- DMAIC Define, measure, analyze, improve, control (καθορισμός, μέτρηση, ανάλυση, βελτίωση, έλεγχος, ή αλλιώς OMABE)
- DMAICL Define, measure, analyze, improve, control, learn (καθορισμός, μέτρηση, ανάλυση, βελτίωση, έλεγχος, μάθηση)
- DOE Design of experiment (σχεδίαση πειραμάτων)
- DPMO Defects per million opportunities (ελαττώματα ανά εκατομμύριο ευκαιριών)
- DPU Defects per unit (ελαττώματα ανά μονάδα)
- DQ Design qualification
- FDA Food and drug administration
- FMEA Failure mode and effect analysis (κατάσταση αποτυχίας και ανάλυση επίδρασης)
- GE General Electric
- GRR Gauge repeatability and reproducibility (εκτίμηση επαναληψιμότητας και αναπαραγωγιμότητας)
- IQ Installation qualification

- IQPC International quality and productivity center (διεθνές κέντρο ποιότητας και παραγωγικότητας)
- L6σ Lean six sigma (Λιτό έξι σίγμα)
- LCL Lower control limit (κατώτερο όριο ελέγχου)
- LM Lean manufacturing (Λιτή παραγωγή)
- LSL Lower specification limit (κατώτερο όριο προδιαγραφών)
- NABH National Accreditation for Hospitals and Healthcare Providers
- NCBH Baptist Hospital in North Carolina
- NYP New York Presbyterian Hospital
- OQ Operational qualification
- PQ Performance qualification
- PrUs Pressure ulcers (έλκη πίεσης)
- QFD Qualify function deployment (λειτουργική ανάπτυξη ποιότητας ή αλλιώς μεθοδολογία ανάπτυξης διαδικασιών)
- R&D Research and development (έρευνα και ανάπτυξη)
- R&R Repeat and reproduce (επανάληψη και δυνατότητα αναπαραγωγής)
- RTY Rolled throughout yield (κυλιόμενη απόδοση παραγωγής)
- SERVQUAL Service quality
- SIPOC Supplier input output customer
- SPC Statistical process control (στατιστικός έλεγχος διεργασιών)
- TPM Total productive maintenance (ολική παραγωγική συντήρηση)
- TQM Total quality management (διοίκηση ολικής ποιότητας)
- UCL Upper control limit (ανώτερο όριο ελέγχου)
- USL Upper specification limit (ανώτερο όριο προδιαγραφών)
- VBP Value based purchasing (αγορά βασισμένη στην ποιότητα)
- VOC Voice of customer (η φωνή του πελάτη)
- VOM Voice of market (η φωνή της αγοράς)
- ΤΕΠ Τμήμα επειγόντων περιστατικών

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ποιότητα αναμφίβολα σήμερα είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή ανάμεσα σε ανταγωνιστικά προϊόντα και υπηρεσίες. Ίσως όχι τυχαία, αν ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι όλες σχεδόν οι κατηγορίες των προσφερόμενων αγαθών και υπηρεσιών χαρακτηρίζονται από κορεσμό. Η προσφορά πράγματι υπερκαλύπτει τη ζήτηση με αποτέλεσμα ο ανταγωνισμός να είναι έντονος. Το σύγχρονο αυτό ανταγωνιστικό περιβάλλον επιβάλλει σε κάθε επιχείρηση να υιοθετήσει προγράμματα και να εφαρμόσει ειδικές μεθοδολογίες, προκειμένου να επιτύχουν συνεχόμενη βελτίωση στην παραγωγική τους διαδικασία.

Από την άλλη πλευρά η πολυπλοκότητα και το σφαιρικό πεδίο της πιστωτικής κρίσης έχουν αλλάξει τον κόσμο των επιχειρήσεων, ενώ η τεράστια αναδόμηση του συστήματος δεν πρόκειται να συμβεί μέσα σε μια στιγμή. Συνεπώς, η επιλογή για βελτίωση της θέσης κάθε επιχείρησης είναι ένα στρατηγικό ζήτημα και είναι ίσως η καταλληλότερη περίοδος για τις επιχειρήσεις να εφαρμόσουν μεθοδολογίες και εργαλεία όχι μόνο για βελτίωση της ποιότητας αλλά και εξοικονόμηση πόρων.

Αντικείμενο μελέτης αυτής της εργασίας αποτελεί το μοντέλο «Six Sigma». Πρόκειται για ένα πρόγραμμα βελτίωσης όλων των διεργασιών μιας επιχείρησης, με την ταυτόχρονη μείωση των ατελειών που στοχεύει να μειώσει τα κόστη, να αυξήσει την ικανοποίηση του πελάτη και γενικότερα να αλλάξει τον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης προς την βελτίωση της απόδοσής της.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία του μοντέλου «Six Sigma» και η μελέτη του τρόπου εφαρμογής και μέτρησης της ποιότητας «Six Sigma» στις σύγχρονες επιχειρήσεις υγείας. Αυτό είναι δυνατόν να γίνει με την προσέγγιση και ανάλυση των επιμέρους μερών του, δηλαδή αποσαφηνίζοντας το πλαίσιο εφαρμογής του μοντέλου καθώς και μέσω της εμπειρικής γνώσης των επιχειρήσεων που εφήρμοσαν με επιτυχία το μοντέλο. Στόχος της μελέτης

είναι μέσα από τη συστημική ανάπτυξη του θέματος –ολιστική προσέγγιση¹- να απαντήσει στο βασικό ερώτημα της εργασίας, *εάν το μοντέλο «Six Sigma» και τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή του, ανταποκρίνονται αποτελεσματικά εφαρμόζοντάς τα στις υπηρεσίες υγείας.* Προκειμένου να δοθεί μια απάντηση στο ερώτημα αυτό, επιχειρείται η αναζήτηση και καταγραφή των κρισιμότερων παραγόντων επιτυχούς εφαρμογής του μοντέλου, επισημαίνονται οι παγίδες και εξετάζονται με προσοχή μελέτες περιπτώσεων επιχειρήσεων του κλάδου υγείας (νοσοκομειακού και φαρμακευτικού).

Η βασική υπόθεση εργασίας είναι ότι η εφαρμογή του μοντέλου «Six Sigma», αποτελεί πρόκληση επιτυχίας και υψηλών αποδόσεων για μια σύγχρονη επιχείρηση υγείας, μια πρωτοβουλία που θα μπορούσε να οδηγήσει σε μείωση του κόστους και βελτίωση της κερδοφορίας.

Η ανάπτυξη της εργασίας ξεκινά με το πρώτο κεφάλαιο, στο οποίο πραγματοποιείται, η απαραίτητη για την εξέλιξη της μελέτης, θεωρητική προσέγγιση του μοντέλου «Six Sigma». Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την εννοιολογική προσέγγιση και λογική του μοντέλου, μια σύντομη ιστορική αναδρομή, τους τομείς στους οποίους έχει εφαρμογή και ειδικότερα το ενδιαφέρον που παρουσιάζει για τον τομέα της υγείας. Επίσης, καταγράφονται τόσο οι απόψεις των υπέρμαχων του μοντέλου όσο και αυτές των επικριτών του, γίνεται προσπάθεια διαφοροποίησής του από άλλες τεχνικές αλλά και επιχειρείται η σύντομη παρουσίαση της φιλοσοφίας του Λιτού Έξι Σίγμα, ώστε να εκτιμήσουμε τη δυναμική του μοντέλου, αφού αυτό συνδυαστεί με άλλες μεθόδους όπως αυτή της Λιτής Παραγωγής. Ας σημειωθεί ότι ο συνδυασμός αυτών των μεθόδων είναι ιδιαίτερα διαδεδομένος στον νοσοκομειακό κλάδο της Αμερικής, όπου και εφαρμόζεται αποδίδοντας ιδιαίτερα ελκυστικά αποτελέσματα. Αυτό το γεγονός δημιουργεί νέες προοπτικές στο μοντέλο, οι οποίες και καταγράφονται στο τέλος του κεφαλαίου αυτού.

Στο δεύτερο κεφάλαιο επιχειρείται η ανάλυση της μεθοδολογίας «Six Sigma» και των κυριότερων χαρακτηριστικών της. Γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στα βασικά εργαλεία της μεθόδου, αυτά των μοντέλων DMAIC και DMADV, αλλά και του τρόπου οργάνωσης μιας επιχείρησης που αναλαμβάνει την εφαρμογή του μοντέλου, με ευθύνες και ρόλους που προκύπτουν από την εφαρμογή της. Στο ίδιο κεφάλαιο επισημαίνονται οι

¹ Οι συστημικές μεθοδολογίες δίνουν τη δυνατότητα να αντληθεί όσο το δυνατό περισσότερη "αυτόχθονη" πληροφορία από τον προβληματικό χώρο, ώστε να υπάρξει "ολιστική" κατανόηση και σχηματισμός μιας πλούσιας εικόνας του ζητήματος, και τελικά οδηγούν σε αιτιολογημένα πιθανά καλές λύσεις και σημεία εστίασης ενδιαφέροντος.

κρισιμότεροι παράγοντες επιτυχούς εφαρμογής της μεθοδολογίας «Six Sigma». Το κεφάλαιο αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να κατανοήσουμε, μέσα από τη μελέτη του τρόπου εφαρμογής της μεθοδολογίας, τα κρίσιμα σημεία για την επιτυχημένη εφαρμογή του «Six Sigma», στοιχεία απαραίτητα προκειμένου να προωθήσουμε τη σκέψη μας στο αντικείμενο της μελέτης και να φθάσουμε σε λογικά συμπεράσματα, που να απαντούν και μέρος του βασικού ζητήματος.

Εντούτοις, το μοντέλο «Six Sigma» εκτός από στρατηγική και μεθοδολογία όπως είδαμε μέχρι στιγμής, είναι και μονάδα μέτρησης και στόχος υψηλών επιδόσεων, στόχων που πρέπει να είναι μετρήσιμοι προκειμένου να μπορούν να συγκριθούν. Έτσι στο τρίτο κεφάλαιο προσεγγίζονται ζητήματα που αφορούν την μέτρηση ποιότητας «Six Sigma», των βασικότερων δεικτών που χρησιμοποιεί το μοντέλο καθώς και των κυριότερων στατιστικών εργαλείων για την ποιότητα «Six Sigma». Αν και δεν επιχειρείται η λεπτομερής καταγραφή και ανάλυση των ανωτέρω, καθώς κρίνεται ότι δεν είναι σκόπιμη, δίνεται η δυνατότητα μέσα από την περιεκτική γνώση που προσφέρει το κεφάλαιο, να συνειδητοποιήσει κανείς την ανάγκη μέτρησης της μεταβλητότητας και πώς αυτή επιτυγχάνεται. Το κεφάλαιο τρία προωθεί ακόμα πιο πέρα την κατανόηση του μοντέλου «Six Sigma» και λειτουργεί ως προ-στάδιο για την εισαγωγή στο επόμενο κεφάλαιο τέσσερα, όπου και εξετάζονται μελέτες περιπτώσεων εφαρμογής «Six Sigma» σε επιχειρήσεις υγείας, προκειμένου να εξυπηρετήσει στην καλύτερη κατανόηση των ευρημάτων που συνδέονται με τα οικονομικά και ποιοτικά αποτελέσματα της ανάλυσης σε επίπεδο «Six Sigma».

Όπως προαναφέρθηκε το κεφάλαιο τέσσερα περιλαμβάνει μελέτες περιπτώσεων εφαρμογής του μοντέλου «Six Sigma» σε επιχειρήσεις του νοσοκομειακού αλλά και φαρμακευτικού κλάδου. Οι οκτώ μελέτες περιπτώσεων «Six Sigma», διεθνών επιχειρήσεων του χώρου της υγείας, επιτρέπουν στον αναγνώστη να αντιληφθεί την αποδοχή του μοντέλου στο διεθνή χώρο υγείας και να αποκομίσει μέσα από αυτές χρήσιμες συμβουλές, για επιτυχημένη εφαρμογή «Six Sigma». Το κεφάλαιο τέσσερα καταδεικνύει με τον καλύτερο ίσως τρόπο την απάντηση στο βασικό ερώτημα της παρούσας εργασίας, εάν το μοντέλο «Six Sigma» δηλαδή μπορεί να δώσει αυτά που υπόσχεται.

Μέσα λοιπόν από την εξελικτική πορεία της εργασίας φθάνουμε στο τελευταίο κεφάλαιο αυτής, στα συμπεράσματα, όπου εδώ παρατηρούμε ότι ικανοποιείται η βασική

υπόθεση εργασίας της μελέτης. Το μοντέλο «Six Sigma» εμφανίζει μεγάλο βαθμό ωφέλειας, αλλά μόνο όπου εφαρμόζεται ως φιλοσοφία και στρατηγική έχει πιθανότητες να λειτουργήσει. Δεν αποτελεί γιατρικό για τα πάντα, ούτε μπορεί να αναμένεται να παράγει τα ίδια σημαντικά αποτελέσματα σε όλες τις επιχειρήσεις υγείας. Στο ίδιο κεφάλαιο αποτυπώνονται και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Κατά τη συγγραφή της εργασίας υπήρξαν βέβαια και κάποιοι περιορισμοί. Σε αυτούς λοιπόν συγκαταλέγεται η άκαρπη προσπάθεια καταγραφής και μεταφοράς των απόψεων, θέσεων και εμπειριών για το θέμα, δείγματος ελληνικών επιχειρήσεων του χώρου της υγείας. Στόχος ήταν η σφαιρικότερη αξιολόγηση του μοντέλου τόσο από τη διεθνή αγορά όσο και από την εγχώρια. Καθώς κάτι τέτοιο δεν κατέστη εφικτό, η έρευνα εξελίχθηκε με την εμπειρία των διεθνών μόνο οργανισμών και επιχειρήσεων υγείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΜΟΝΤΕΛΟ “SIX SIGMA”

Από τις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα, υπήρξε έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον στον τομέα της βελτίωσης της επιχειρησιακής απόδοσης. Η στατιστική σκέψη και οι μέθοδοι έχουν διαδραματίσει έναν βασικό ρόλο στον τομέα αυτό. Οι προσεγγίσεις στην επιχειρησιακή βελτίωση έχουν εξελιχθεί και έχουν αυξηθεί στο πέρασμα των χρόνων και σήμερα η διαδικασία στρέφεται στην στατιστική μεθοδολογία «Six Sigma» η οποία χρησιμοποιείται από πολλές επιχειρήσεις – μεγάλες και μικρές – για να βελτιώσει την απόδοσή τους στην αγορά.

Η μεθοδολογία «Six Sigma» είναι μια αυστηρή και υψηλά πειθαρχημένη μέθοδος που υιοθετείται από επιχειρήσεις προκειμένου να εστιάσουν μέσω αυτής στην ανάπτυξη και παραγωγή σχεδόν τέλειων προϊόντων και υπηρεσιών, έχοντας ως στόχο την ικανοποίηση των πελατών και συνεπώς την ποιότητα και τις ωφέλειές της. Κάθε λοιπόν επιχείρηση που αντιμετωπίζει με υπευθυνότητα τον στόχο της διατήρησης και αύξησης του μεριδίου της αγοράς που της αναλογεί, έχει συνειδητοποιήσει ότι οι πελάτες δεν συγχωρούν την κακή ποιότητα που υποβιβάζει και, ίσως και μερικές φορές σκοπίμως, εξαπατά την αγοραστική τους δύναμη. Η κατανόηση της ποιότητας από την επιχείρηση

είναι ταυτόχρονα το εισιτήριο για την απόκτηση συγκριτικού πλεονεκτήματος έναντι άλλων και συνεπώς δυνατότητα επίτευξης των οικονομικών της στόχων.

Για να είναι εφικτή όμως η διαδρομή σε μια πορεία ποιότητας, θα πρέπει πρώτα να γίνει κατανοητή η πολυσύνθετη έννοιά της. Για την ποιότητα έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί. Σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO 8402 (1986) «ποιότητα είναι το σύνολο των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών ενός προϊόντος, διαδικασίας ή υπηρεσίας που καθορίζουν την ικανότητα ανταπόκρισης σε δηλωμένες ή εννοούμενες ανάγκες». Άλλοι δημοφιλείς ορισμοί αναφέρουν ότι ποιότητα είναι «η καταλληλότητα για χρήση» (Juran, 1974) και «η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις ή προδιαγραφές» (Crosby, 1979).

Λαμβάνοντας υπόψη την έννοια της ποιότητας αντιλαμβανόμαστε καλύτερα τις προϋποθέσεις, παραδοχές και απαιτήσεις ενός ποιοτικού μοντέλου όπως αυτό του «Six Sigma».

1.1 Εννοιολογική προσέγγιση

Πολλοί είναι αυτοί που προσπάθησαν να δώσουν ένα ορισμό στη μέθοδο, προσεγγίζοντας ο καθένας από αυτούς το μοντέλο από την δική του οπτική γωνία. Κάπως έτσι συναντά κανείς πληθώρα προσεγγίσεων στη διεθνή βιβλιογραφία. Ο Defeo το 1999 περιγράφοντας το πρόγραμμα «Six Sigma» αναφέρει ότι η «Six Sigma» είναι μια προσανατολισμένη προς τα δεδομένα μέθοδος για την επίτευξη σχεδόν τέλειας ποιότητας που διαφέρει από άλλες ποιοτικές προσπάθειες επειδή εντοπίζει τα λάθη προτού να εμφανιστούν.

Σύμφωνα με τον ορισμό του Mario Perez-Wilson το 1999, το «Six Sigma» είναι ένα βελτιστοποιημένο επίπεδο απόδοσης μηδέν ατελειών σε μια διαδικασία που παράγει ένα προϊόν, μια υπηρεσία ή μια συναλλαγή. Δείχνει ένα επίτευγμα και μια συντήρηση μιας παγκόσμιας ποιότητας απόδοσης. Το «Six Sigma» είναι ένα αποτέλεσμα, όχι τα μέσα. Συνεπώς, ο Perez-Wilson δεν θεωρεί το «Six Sigma» ως μεθοδολογία, αλλά ως στόχο.

Σε αντίθεση με αυτή τη δήλωση, έχουν παρουσιαστεί άλλες απόψεις όπως αυτή των Harry et al το 2000 σύμφωνα με την οποία ο στόχος του «Six Sigma» δεν είναι να

επιτευχθούν επίπεδα ποιότητας «Six Sigma». Στόχος είναι η βελτίωση της αποδοτικότητας, αν και η βελτιωμένη ποιότητα και η αποτελεσματικότητα είναι άμεσα υποπροϊόντα του «Six Sigma».

Μια άλλη άποψη θεωρεί ότι το «Six Sigma» είναι ένα μοντέλο το οποίο αποτελεί στρατηγική επιχειρηματικής βελτίωσης που περιλαμβάνει την ευθυγράμμιση του πελάτη, των εργαζομένων, των διεργασιών της επιχείρησης και του γενικού πλαισίου στρατηγικής που καθορίζει τη πορεία του οργανισμού [Sigma Breakthrough Technologies, Inc. (2001)]. Στοχεύει σε βελτίωση της απόδοσης της επιχείρησης και σε αύξηση οικονομικών οφελών. Τα αναφερθέντα είναι δυνατόν να επιτευχθούν επιλέγοντας έργα που εκφράζουν τους επιχειρησιακούς στόχους και εφαρμόζοντας υψηλού επιπέδου ποιοτικά και στατιστικά εργαλεία.²

Η προσέγγιση των «Εξυπνότερων Λύσεων» βλέπει το «Six Sigma» ως μια στρατηγική επιχειρησιακή πρωτοβουλία παρά ένα πρόγραμμα ποιότητας. Οι «εξυπνότερες λύσεις» καθορίζουν ότι η προσέγγιση «Six Sigma» αποτελεί μια ευφυή φιλοσοφία ανάμειξης της επιχείρησης με καθιερωμένα στατιστικά εργαλεία για βελτίωση της αποδοτικότητας και αποτελεσματικότητας της οργάνωσης στο να καλύπτει τις ανάγκες των πελατών. Αυτό δεν υπονοεί ότι το πρόγραμμα «Six Sigma» αντικαθιστά τις υπάρχουσες και τρέχουσες ποιοτικές πρωτοβουλίες σε μια επιχείρηση, αλλά ότι η ανώτερη διοίκηση εστιάζεται στις προαναφερθείσες διαδικασίες ως κρίσιμες, σε όρους ποιότητας, από άποψη πελατών (Breyfogle et al, 2001). Τα κρίσιμα στοιχεία που βρέθηκαν αποτελούν αντικείμενο έντονων προσπαθειών διερεύνησης και βελτίωσης. Η επιτυχία κάθε πρωτοβουλίας «Six Sigma» συνδέεται με ένα σύνολο πολυδιάστατων μετρικών που απαιτούν απόδοση σε παγκόσμια κλίμακα. Εάν αυτό επιτυγχάνεται, οδηγεί σε σημαντικές βελτιώσεις στο μερίδιο αγοράς, σε ανάπτυξη νέων προϊόντων/υπηρεσιών, σε ικανοποίηση πελατών και σε πλούτο των μετόχων. Τελικά, ο στόχος δεν είναι η βελτίωση για χάρη της βελτίωσης αλλά μάλλον η δημιουργία ενός οικονομικού οφέλους για τον πελάτη και τον προμηθευτή.

Αντιλαμβάνεται κανείς ότι το «Six Sigma» είναι πολλά πράγματα. Ανάλογα με τη σχολή από όπου προέρχεται μπορεί να θεωρηθεί ως: *μια στρατηγική, μια επιχειρησιακή πρωτοβουλία, μια μεθοδολογία, μια στατιστική, μια μονάδα μέτρησης, ένας στόχος, μια συγκριτική μέτρηση επιδόσεων, ένα όραμα και μια φιλοσοφία*. Ωστόσο, όλες οι προσπάθειες ερμηνείας της «Six Sigma», σε γενικές γραμμές, συγκλίνουν στο ότι

² Διαθέσιμο online: <http://sbtionline.com/>

πρόκειται για ένα σύνολο πρακτικών που βελτιώνουν την αποδοτικότητα μειώνοντας τη μεταβλητότητα και αποβάλλοντας τις ατέλειες.

Κατά την γνώμη μου, ο πληρέστερος ορισμός που δίνεται στη διεθνή βιβλιογραφία είναι αυτός των Pante et al το 2008, δηλώνοντας πως η μέθοδος «Six Sigma» είναι «ένα περιεκτικό και ευέλικτο σύστημα για την επίτευξη, τη διατήρηση και τη μεγιστοποίηση μιας επιχειρηματικής επιτυχίας, που καθοδηγείται με μοναδικό τρόπο από τη βαθιά κατανόηση των πελατειακών αναγκών, την πειθαρχημένη χρήση στοιχείων, δεδομένων και στατιστικών αναλύσεων και τη φιλόπονη προσοχή στη διαχείριση, τη βελτίωση και τον επαναπροσδιορισμό των επιχειρηματικών διαδικασιών» (P. Pande – R. Neuman – R. Cavanagh, 2008).

Η μεθοδολογία «Six Sigma» χρησιμοποιεί στατιστικά εργαλεία, όπως τον στατιστικό έλεγχο ποιότητας, αλλά δεν αποτελεί απλά ένα μηχανιστικό μοντέλο στατιστικών μετρήσεων. Η πραγματική και ουσιαστική της χρησιμότητα έγκειται στο γεγονός ότι αποτελεί μεθοδολογία βελτίωσης των επιχειρήσεων και μέσο στρατηγικής αλλαγής, το οποίο δίνει κυρίως έμφαση στις δραστηριότητες που προσθέτουν αξία στο προϊόν, σύμφωνα με την άποψη του πελάτη (McAdam R. - Lafferty B., 2004). Με άλλα λόγια, το «Six Sigma» αποτελεί μια μεθοδολογία που χρησιμοποιεί βασικά στατιστικά εργαλεία, όπως ο έλεγχος ποιότητας, βασιζόμενο στη διοικητική υποστήριξη για χρησιμοποίηση του συγκεκριμένου πλαισίου εργασίας για τη βελτίωση της στρατηγικής θέσης τους οργανισμού (Henderson K.H. – Evans J.R., 2000).

Τα αίτια της διάδοσης της μεθοδολογίας «Six Sigma» εντοπίζονται τόσο στο γεγονός ότι η αύξηση της ανταγωνιστικότητας παγκοσμίως έχει οδηγήσει σε επικέντρωση των οργανισμών γύρω από τις διαδικασίες τους όσο και στο γεγονός ότι με τον καιρό παρουσιάζεται όλο και περισσότερο ενδιαφέρον από τη διοίκηση για τα σχετικά θέματα. Σε συνδυασμό με την ανάπτυξη της έννοιας της ποιότητας και της ενσωμάτωσής της στις υπηρεσίες, τα ανωτέρω οδήγησαν στη δημιουργία μιας στρατηγικής πλέον, που πλέον δε θεωρείται απλά στατιστικό εργαλείο ή εργαλείο ποιότητας γενικά, αλλά μια ολόκληρη επιχειρησιακή στρατηγική (McAdam R. - Lafferty B., 2004).

1.2 Προέλευση & εξέλιξη του μοντέλου «Six Sigma»

Το «Six Sigma» οφείλει το όνομα του αλλά και την κεντρική του ιδέα στο ελληνικό γράμμα «σ», σύμβολο στη στατιστική σημειογραφία για να παραστήσει την τυπική απόκλιση ενός πληθυσμού - και κατ' επέκταση, τη διακύμανση, η οποία είναι ζωτικής σημασίας. Το γράμμα «σ» χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη μεταβλητότητα, όπου μια κλασική εκτίμηση μονάδων μέτρησης του προγράμματος είναι τα ελαττωματικά ανά μονάδα. Ένα ποιοτικό επίπεδο σίγμα προσφέρει έναν δείκτη του πόσο συχνά τα ελαττώματα είναι πιθανό να εμφανιστούν. Όσο πιο υψηλό είναι το επίπεδο σ, τόσο λιγότερο πιθανό είναι μια διαδικασία να δημιουργήσει ελαττώματα. Έτσι, το λόγο στο «Six Sigma» τον έχουν οι μετρήσεις, οι αναλύσεις, οι αξιολογήσεις και, φυσικά, τα κρίσιμα «πώς;» που εμπεριέχονται σε αυτά (Breyfogle et al, 1999).

Οι ρίζες της μεθόδου «Six Sigma» μπορούν να αναζητηθούν στην πρόωρη βιομηχανική εποχή, κατά τη διάρκεια του δεκάτου όγδοου αιώνα στην Ευρώπη. Τότε ο Carl Frederick Gauss εισήγαγε ως θεμελιώδες μέτρο την κανονική καμπύλη. Η εξέλιξη της μεθόδου συνεχίστηκε με τον Walter Shewhart που απέδειξε πώς τρεις αποκλίσεις (3σ) από το μέσο όρο θα πρέπει να οδηγούν στη διόρθωση μιας διεργασίας και κατ' επέκταση στην παραγωγή λιγότερο ελαττωματικών προϊόντων. Οι Ιάπωνες είναι γνωστοί για την τελειοποίηση των τεχνολογικών επιτευγμάτων τους. Έτσι δεν ήταν έκπληξη ότι αυτοί ανέλαβαν να τελειοποιήσουν τη μέθοδο «Six Sigma».³

Η μεθοδολογία «Six Sigma» δεν είναι ένας επαναστατικός τρόπος, και δεν παρέχει ριζικά νέο σύνολο εργαλείων ποιότητας. Είναι περισσότερο μια εξελικτική ανάπτυξη στην επιστήμη της συνεχούς βελτίωσης που συνδυάζει τα καλύτερα στοιχεία από πολλές προηγούμενες πρωτοβουλίες ποιότητας.

Αν και μερικά από τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην «Six Sigma», όπως η λειτουργική ανάπτυξη ποιότητας (QFD-quality function deployment), είναι σχετικά νέα, τα περισσότερα, όπως το ψαροκόκαλο, χρονολογούνται περίπου πενήντα έτη ή και περισσότερο.

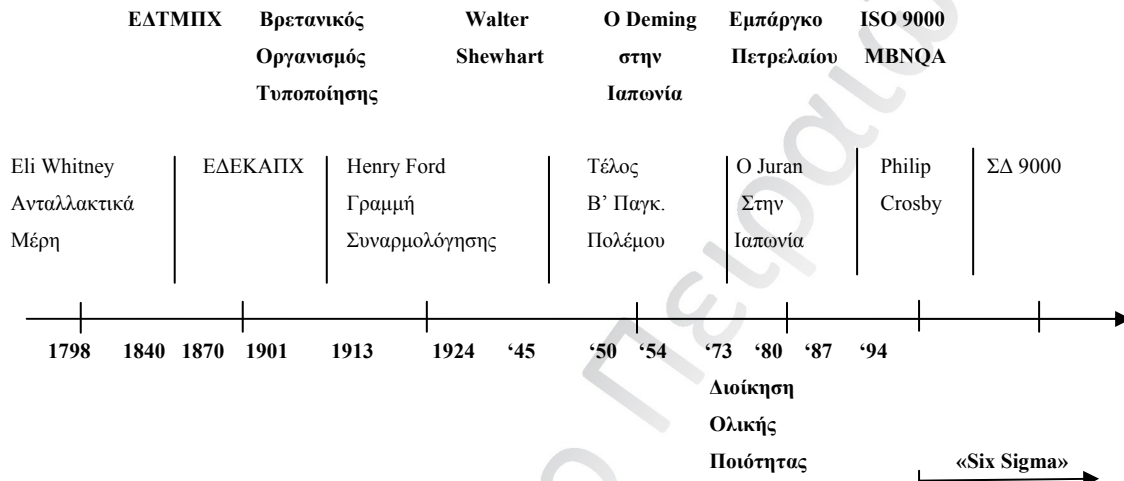
Οι φιλοσοφίες που σχετίζονται με την «Six Sigma» υπάρχουν, με τη μια μορφή ή την άλλη, από πιο παλιά (βλέπε Σχήμα 1). Η εστίαση στον πελάτη, η βασισμένη σε στοιχεία λήψη απόφασης, η εστίαση στα επιχειρησιακά αποτελέσματα και η κατανόηση της διεργασίας, δεν είναι νέες προσεγγίσεις στην επιχειρησιακή επιτυχία.

³ ΞΗΝΤΑΡΗ Σ., «Δείκτες επίδοσης διεργασίας και ποιότητα 6σ», ΠΑΠΕΙ, Σεπτ. 2008.

Αυτό που είναι νέο και που καθιστά την «Six Sigma» τόσο ισχυρή, είναι ο συνδυασμός αυτών των στοιχείων σε μια αυστηρή, πειθαρχημένη προσέγγιση και καλά δημοσιοποιημένες και αποδεδειγμένες επιχειρησιακές επιτυχίες (Folaron J., 2003).

ΣΧΗΜΑ 1

Οι εξελίξεις που οδήγησαν στην σύγχρονη μεθοδολογία «Six Sigma»⁴



Ο Walter Shewhart εισήγαγε το 3σ σαν μέτρο μέτρησης της διακύμανσης της παραγωγής το 1922, και δήλωσε ότι απαιτείται η επέμβαση στη διεργασία όταν υπερβεί η παραγωγή αυτό το όριο. Η αντίληψη 3σ σχετίζεται με απόδοση της διεργασίας 99,973% και αντιπροσωπεύει ρυθμό ατελειών 2.600 ανά εκατομμύριο, το οποίο ήταν κατάλληλο για τις περισσότερες βιομηχανικές επιχειρήσεις, μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του '80.

Δύο πράγματα συνέβησαν στις αρχές της δεκαετίας του '80 που απαίτησαν μια υψηλότερου επιπέδου ποιότητα από τις αμερικάνικες βιομηχανίες. Ένα από αυτά ήταν η έναρξη της μαζικής παραγωγής προϊόντων μικροηλεκτρονικής, από ραδιόφωνα κρυσταλλολυχνιών έως τηλεοράσεις, τα οποία παράγονταν σε μεγάλες ποσότητες για μαζική κατανάλωση.

Η δεύτερη και περισσότερο υποχρεωτική δύναμη για την εσωτερική βελτίωση της ποιότητας ήταν το άνοιγμα των παγκόσμιων αγορών και η επόμενη εισαγωγή των ιαπωνικών ηλεκτρονικών στις ξένες και αμερικάνικες αγορές. Η χαμηλότερη τιμή και η

⁴ FOLARON J., "The Evolution of Six Sigma", Six Sigma Forum Magazine, August 2003.

υψηλότερη ποιότητα των ιαπωνικών αγαθών κατέστησαν αυτές τις εισαγωγές ελκυστικές στο παγκόσμιο καταναλωτή.

Σε απάντηση της απειλής στην αμερικάνικη βιομηχανία από τους Ιάπωνες, διάφορες πρωτοβουλίες ποιότητας εισήχθησαν στις αρχές της δεκαετίας του '80, για να βοηθούν να κάνουν την εσωτερική παραγωγή των αγαθών και των υπηρεσιών ανταγωνιστικότερη (Raisinghani M.S., Ette H., Pierce R., Cannon G., Daripaly P., 2005).

Διακρίνονται τρεις αναγνωρίσιμες γενιές της «Six Sigma»:

- i.* Η πρώτη γενιά της «Six Sigma» είχε διάρκεια μια περίοδο οκτώ ετών (1987 - 1994) και η εστίαση ήταν στη μείωση των ατελειών. Η Motorola ήταν ένα μεγάλο παράδειγμα μιας επιτυχούς επιχείρησης πρώτης γενιάς. (Antony J., 2007).

Η Motorola επηρεάστηκε πολύ από τις βελτιώσεις της ποιότητας σε ξένα προϊόντα. Κάτω από την ηγεσία και την υποστήριξη του Bob Galvin, ο ζήλος της επιχείρησης για τη βελτίωση της ποιότητας ήκμασε. Χτίζοντας πάνω σε αυτές τις υπάρχουσες πρακτικές της Motorola, ο Bill Smith και άλλοι ανώτεροι υπάλληλοι της εταιρείας πάντρεψαν την έννοια της ικανότητας της διεργασίας και των προδιαγραφών των προϊόντων. Οι μετρήσεις του C_p και του C_{pk} (βλέπε κεφάλαιο 3) χρησιμοποιήθηκαν για να συγκρίνουν την απόδοση της διεργασίας με αυτές τις προδιαγραφές (Folaron J., 2003).

- *Η ιστορία της «Six Sigma» στην Motorola.*

Αφορμή στάθηκε μια σύσκεψη κατά την οποία διαπιστώθηκε ότι η ποιότητα της εταιρείας δεν είναι η επιθυμητή. Η δήλωση αυτή αποτέλεσε το έναυσμα για μια νέα εποχή στην Motorola και οδήγησε στην ανακάλυψη της σχέσης μεταξύ υψηλότερης ποιότητας και χαμηλότερου κόστους ανάπτυξης στην κατασκευή οποιουδήποτε προϊόντος.

Σε μια εποχή στην οποία οι περισσότερες αμερικάνικες εταιρείες θεωρούσαν ότι η ποιότητα κοστίζει, η Motorola συνειδητοποίησε ότι αν γίνεται σωστά, η βελτίωση της ποιότητας θα μειώσει το κόστος. Πίστευαν ότι τα προϊόντα υψηλής ποιότητας θα έπρεπε να κοστίζουν λιγότερο για να παραχθούν,

όχι περισσότερο. Την περίοδο εκείνη, η εταιρεία δαπανούσε το 5-10% των ετήσιων εσόδων της για να διορθώσει την φτωχή ποιότητα.⁵

Μέχρι το 1987, η Motorola λειτουργούσε σε επίπεδο 4σ. Αυτό σημαίνει ότι η εταιρεία είχε ποσοστό ατέλειας περίπου 6.200 ατέλειες ανά εκατομμύριο ευκαιριών(ααεε), έναντι των Ιαπώνων αντίστοιχών της που είχαν 3.4 ααεε (Raisinghani M.S., Ette H., Pierce R., Cannon G., Daripaly P., 2005).

Καθώς τα στελέχη αναζητούσαν τρόπους να μειώσουν την σπατάλη, ένας μηχανικός της εταιρείας, ο Bill Smith, μελετούσε την συσχέτιση ανάμεσα στην ζωή ενός προϊόντος στο πεδίο της αγοράς και πόσο συχνά είχε επισκευαστεί κατά την παραγωγική του διαδικασία. Συμπέρανε ότι αν ένα προϊόν δεν βρισκόταν ελαττωματικό και δεν διορθωνόταν κατά την παραγωγική διαδικασία, άλλα ελαττώματα ήταν πιθανό να παραληφθούν και να εντοπισθούν αργότερα από τον πελάτη στα πρώτα στάδια της χρήσης. Όμως, αν ένα προϊόν κατασκευαζόταν από την αρχή χωρίς ελαττώματα τότε σπανίως παρουσίαζε ελαττώματα στα πρώτα στάδια της χρήσης από τον πελάτη.⁶

Στις αρχές της δεκαετίας του 1980, η μέθοδος «Six Sigma» πήρε μια πιο οριστική μορφή όταν ο Bill Smith, μηχανικός της Motorola, επινόησε τον όρο «Six Sigma» για τη διαδικασία ποιοτικής διαχείρισης που χρησιμοποιούσαν οι Ιάπωνες και υλοποίησε για πρώτη φορά(1982) πρόγραμμα βελτίωσης της ποιότητας, επικεντρώνοντας στις κατασκευαστικές διεργασίες. Το 1984 οι μέθοδοι μείωσης του κόστους οδήγησαν στην ανάγκη εύρεσης τρόπων συνεχούς βελτίωσης διεργασιών, γεγονός που άλλαξε την κατεύθυνση της επιχείρησης προς τον σχεδιασμό με βάση την ποιότητα και την ανάπτυξη εργαλείων ποιότητας (Henderson K.M. and Evans J.R, 2000). Η Motorola όχι μόνο εφάρμοσε τη μέθοδο «Six Sigma» στην οργάνωσή της αλλά έχει και τα δικαιώματα δημιουργού.

Ο αρχικός προσανατολισμός της μεθόδου «Six Sigma» ήταν η ποιότητα. Σχεδιάστηκε για να μετρηθούν οι ατέλειες και να βελτιωθεί η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων με όσο το δυνατόν χαμηλότερο κόστος έτσι ώστε η εταιρεία Motorola να αυξήσει το μερίδιό της στην αγορά, που ήταν και το ζητούμενο.

⁵ ΜΠΑΚΑΡΑ Α., «Η χρήση της μεθοδολογίας «Six Sigma» στην βελτίωση του επιπέδου ποιότητας της διαδικασίας διανομής φαρμάκων», ΠΑΠΕΙ, Φεβρ. 2007.

⁶ ΜΠΑΚΑΡΑ Α., οπ. π.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι το «Six Sigma» είναι ένα κατοχυρωμένο εμπορικό σήμα της εταιρείας Motorola.⁷

- ii. Η δεύτερη γενιά της «Six Sigma» επεκτάθηκε στην περίοδο από το 1994 ως το 2000 και η εστίαση ήταν στη μείωση δαπανών. Η General Electric (GE), η DuPont και η Honeywell είναι καλά παραδείγματα επιτυχημένων επιχειρήσεων δεύτερης γενιάς (Antony J., 2007).

Το 1995, ο Jack Welch γενικός διευθυντής της GE αποφάσισε να εφαρμόσει τη μέθοδο στην GE, και το 1998 έγραψε στην ετήσια αναφορά του ότι μέσα σε μόλις 3 χρόνια, η μεθοδολογία «Six Sigma» εξοικονόμησε για την επιχείρηση περισσότερα από 2 δις δολάρια χωρίς να επενδύσει σε εξοπλισμό αλλά απεναντίας επικεντρώνοντας στην εκπαίδευση του προσωπικού και των προμηθευτών. Ειδικότερα βλέπουμε στον ακόλουθο πίνακα μερικά από τα αποτελέσματα, ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

*Οικονομικά αποτελέσματα της GE για την περίοδο 1996-1998*⁸

Year	Costs	Returns
1996	\$200 million	\$150 millions
1997	\$400 million	\$600 million
1998	\$400 million	more than \$1 billion

⁷ ΞΗΝΤΑΡΗ Σ., «Δείκτες επίδοσης διεργασίας και ποιότητα 6σ», ΠΑΠΕΙ, Σεπτ. 2008.

⁸ PETE PANTE and LARRY HOLPP, “What is Six Sigma?”, *The McGraw-Hill Companies, Inc. United States of America 2002.*

- iii.** Η τρίτη γενιά της μεθοδολογίας «Six Sigma» εξετάζει επιθετικά τις διεργασίες των υπηρεσιών και των εμπορικών επιχειρήσεων και τη ποιότητα των συστημάτων συναλλαγών. Αυτό περιλαμβάνει τους χρόνους παροχής υπηρεσιών, τον χρόνο αναμονής των πελατών για να λάβουν τις υπηρεσίες, τα επίπεδα αποθεμάτων των υπηρεσιών, κλπ. (Antony J. 2007).

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Η συνεισφορά κάθε εποχής στο «Six Sigma»⁹

1798: Eli Whitney- Μαζική Παραγωγή και Ανταλλακτικά Μέρη

- Ανάγκη για συνέπεια
- Αναγνώριση των ελαττωματικών

1924: Walter Shewhart

- Θεώρηση με βάση την διεργασία
- Διαγράμματα ελέγχου

1945: Το Κίνημα της Ποιότητας της Ιαπωνίας ξεκινάει

- Στατιστικές μέθοδοι και αξιοποίηση των επιστημόνων της Στατιστικής
- Μεθοδολογία Συνεχούς Βελτίωσης (Plan-Do-Check-Act)
- Ενεργή δέσμευση της διοίκησης και συμμετοχή όλων
- Διερεύνηση με σκοπό την διάγνωση και την αποκατάσταση

1973: Οι Ιάπωνες κάνουν την κίνησή τους

- Γρήγορη απόκριση στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των πελατών

1980: Philip Crosby και Ποιότητα δεν σημαίνει κόστος

- Μεθοδολογία για να επιτευχθεί βελτίωση ποιότητας σε ολόκληρη την επιχείρηση
- Βελτίωση προϊόντων, διεργασιών και υπηρεσιών. Εντατική προσπάθεια για τελειότητα

1987: Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης

- Διάχυση των βασικών στόχων των ασφαλών συστημάτων ποιότητας
- Κραυγή για βελτίωση

Malcolm Baldrige National Quality Award

⁹ FOLARON J., "The Evolution of Six Sigma", Six Sigma Forum Magazine, August 2003.

- Διάχυση των «Καλών Πρακτικών»
- Ισχυρή εστίαση στους πελάτες και τα αποτελέσματα
Motorola και Six Sigma
- Εστίαση στις ανάγκες των πελατών και σύγκριση της απόδοσης της διεργασίας με αυτές τις ανάγκες
- Δομημένη μεθοδολογία με πειθαρχία και αποδεδειγμένα αποτελέσματα

1980-1995: Άλλες Πρωτοβουλίες

- Εργαλεία που χρησιμοποιούνται από όλους στον οργανισμό

Η υλοποίηση της μεθόδου «Six Sigma» έγινε από τον Bob Galvin της Motorola, τον Larry Bossidy της Allied Signal και τον Jack Welch της GE. Αυτοί οι άνθρωποι στόχευαν στην επιτυχία των επιχειρήσεών τους. Μόλις διαπίστωσαν ότι τα εργαλεία και οι τεχνικές της μεθόδου «Six Sigma» θα μπορούσαν να τους βοηθήσουν, ανέπτυξαν ένα πλαίσιο για να το πραγματοποιήσουν.

Από τα μέσα του 1990 η μέθοδος «Six Sigma» είχε αναπτυχθεί σε μια εταιρική διοικητική πρωτοβουλία και μεθοδολογία, ειδικότερα στη GE και σε άλλες μεγάλες εταιρείες κατασκευής, αλλά και οργανώσεις πέρα από το βιομηχανικό τομέα σε ολόκληρο τον κόσμο.¹⁰

Η μεθοδολογία «Six Sigma» χρονολογικά (Tort-Martorell X., 2001) έχει εφαρμοστεί το 1982 στην Motorola, το 1987 στην Unisys, το 1989 στην Motorola, το 1993 στην ABB και στην Allied Signal και το 1995 στην GE. Επίσης εφαρμόζεται από επιχειρήσεις όπως η Ford, Dow, American Express, Nokia, Sony, Samsung και άλλες.¹¹

Σε λιγότερο από 10 έτη, η μέθοδος «Six Sigma» έγινε γρήγορα όχι μόνο μια σημαντικά δημοφιλής μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε από πολλές εταιρείες για τη βελτίωση της ποιότητας και της διεργασίας, αλλά δημιούργησε και ανέπτυξε πολλές οργανώσεις υποστήριξης «Six Sigma» για την κατάρτιση και γνωμοδότηση των κατάλληλων υπηρεσιών και προϊόντων.

Υπήρξαν πολλές εταιρείες που υιοθέτησαν και συνέβαλαν στην εξέλιξη της μεθοδολογίας «Six Sigma». Μία από τις εταιρείες αυτές ήταν και η Asea Brown Boveri. Το 1993 η εταιρεία μετατόπισε τον προσανατολισμό της μεθόδου στην επιχείρηση

¹⁰ ΞΗΝΤΑΡΗ Σ., «Δείκτες επίδοσης διεργασίας και ποιότητα 6σ», ΠΑΠΕΙ, Σεπτ. 2008.

¹¹ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., «Η μεθοδολογία «Six Sigma» – η ελληνική περίπτωση», ΠΑΠΕΙ., 2003.

δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στο τελικό αποτέλεσμα δηλαδή στην ικανοποίηση των πελατών.¹²

1.3 Η λογική του μοντέλου «Six Sigma»

Το σίγμα(σ) μετρά την μεταβλητότητα μιας διαδικασίας και ουσιαστικά δείχνει την απόκλιση από τη μέση τιμή της απόδοσης της υπηρεσίας. Ο κυριότερος στόχος της στρατηγικής «Six Sigma» είναι να μειώσει την μεταβλητότητα του χαρακτηριστικού που μελετείται ως ένδειξη της απόδοσης της υπηρεσίας μέσα σε κάποια ορισμένα όρια, που είναι και οι προδιαγραφές της υπηρεσίας. Για να βελτιωθεί η ποιότητα μιας υπηρεσίας, απαραίτητη είναι η ποσοτικοποίηση της μεταβλητότητας και στη συνέχεια η ανάπτυξη στρατηγικών για τη μείωσή της, όπως συμβαίνει και σε οποιαδήποτε περίπτωση στατιστικού ελέγχου ποιότητας (McAdam & Lafferty, 2004).

Έστω ότι το χαρακτηριστικό υπό έλεγχο (Y), για παράδειγμα ο χρόνος που χρειάζεται για την επεξεργασία μιας αίτησης σε μια ασφαλιστική εταιρεία, είναι επιθυμητό να μην ξεπερνά ένα ανώτερο όριο προδιαγραφής (USL). Αν η απόσταση μεταξύ της μέσης τιμής του χρόνου που παρατηρείται για την επεξεργασία της αίτησης και αυτού του ανώτατου ορίου είναι περίπου έξι τυπικές αποκλίσεις, τότε η διαδικασία έχει αποκτήσει επίπεδο ποιότητας «Six Sigma». Αν ληφθούν υπόψη οι τυχαίες αποκλίσεις που οφείλονται σε εξωτερικές πηγές (όπως για παράδειγμα η μεταβολή της απόδοσης των εργαζομένων που οφείλεται στις συναισθηματικές τους διακυμάνσεις) για μια χρονική περίοδο, τότε ο ρυθμός ελαττωματικών ανέρχεται σε 3,4 κομμάτια στο εκατομμύριο. Στην ουσία επίπεδο ποιότητας «Six Sigma» σημαίνει ρυθμός ατελειών ανά εκατομμύριο ευκαιριών (DPMO) ίσος με 3,4. Το κυριότερο μέσο για να επιτευχθεί επίπεδο ποιότητας «Six Sigma» είναι η απαλοιφή των αιτιών που προκαλούν προβλήματα στην ποιότητα και τη διαδικασία πριν αυτές οδηγήσουν στη δημιουργία ελαττωματικών. Το επίκεντρο της προσοχής του «Six Sigma» δεν εστιάζεται στη μέτρηση των ελαττωματικών της διαδικασίας αλλά στον αριθμό των ευκαιριών σε μια διαδικασία που θα μπορούσε να οδηγήσει στη δημιουργία ελαττωματικών.

¹² ΞΗΝΤΑΡΗ Σ., «Δείκτες επίδοσης διεργασίας και ποιότητα 6σ», ΠΑΠΕΙ, Σεπτ. 2008.

Με βάση τα παραπάνω, το «Six Sigma» συχνά ορίζεται ως «ένα πρόγραμμα βελτίωσης της ποιότητας, με στόχο τη μείωση των ελαττωματικών σε 3,4 περιπτώσεις ανά εκατομμύριο ευκαιριών ή, αλλιώς, σε ποσοστό 0,0003%»(Chakrabarty & Tan, 2007). Από την επιχειρηματική οπτική, το «Six Sigma» μπορεί να οριστεί ως «μια επιχειρησιακή στρατηγική για τη βελτίωση της κερδοφορίας ενός οργανισμού και της αποτελεσματικότητας και ικανότητας όλων των διεργασιών και διαδικασιών να ικανοποιούν ή και να ξεπερνούν τις προσδοκίες και απαιτήσεις του πελάτη»(Kwak & Ambari, 2006). Εναλλακτικοί ορισμοί είναι οι: «Το «Six Sigma» είναι μια συνοπτική μεθοδολογία βασισμένη στη στατιστική που στόχο έχει να επιτύχει τίποτα λιγότερο παρά την τελειότητα σε κάθε προϊόν και διαδικασία ενός οργανισμού (Paul, 1999)» και «Το «Six Sigma» είναι μια μεθοδολογία βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία με στόχο τη μείωση των απωλειών, την αύξηση της ικανοποίησης των πελατών και τη βελτίωση των διαδικασιών, εστιάζοντας πάντα σε οικονομικά μετρήσιμα αποτελέσματα (Goh, 2002)».

Έστω για παράδειγμα ένα τηλεφωνικό κέντρο. Σε οποιαδήποτε κλήση πελάτη προς το κέντρο, οι παρακάτω παράγοντες μπορούν να οδηγήσουν σε ελαττωματική λειτουργία και, κατ' επέκταση, να δημιουργήσουν δυσαρέσκεια στον πελάτη, ενδεχομένως να οδηγήσουν και σε απώλεια του πελάτη.

- ⇒ Ο τρόπος με τον οποίο απευθύνεται ο υπάλληλος του κέντρου στον πελάτη κατά την εκκίνηση της συνομιλίας
- ⇒ Η ακρίβεια της πληροφορίας που παρέχεται στον πελάτη
- ⇒ Ο αριθμός των κουδουνισμάτων μέχρι ο υπάλληλος του κέντρου να απαντήσει την κλήση
- ⇒ Η ακρίβεια των δεδομένων εισόδου του πελάτη για την ανάκτηση πληροφοριών από προηγούμενες συναλλαγές με τον ίδιο πελάτη
- ⇒ Η ικανότητα του υπαλλήλου να ακούει, να συνομιλεί και να κατανοεί
- ⇒ Η ακρίβεια των δεδομένων εισόδου σε περίπτωση που ο πελάτης αναφέρει μία βλάβη ή κάποιο πρόβλημα
- ⇒ Ο χρόνος που χρειάζεται για την επαναφορά του συστήματος έπειτα από κάποια βλάβη
- ⇒ Ο τρόπος με τον οποίο λήγει η τηλεφωνική συνομιλία
- ⇒ Η έγκαιρη απόκτηση οτιδήποτε σχετικού ζητηθεί ή χρειαστεί έπειτα από τη συνομιλία κ.ο.κ.

Ο στόχος μιας στρατηγικής «Six Sigma» στην προκειμένη περίπτωση είναι η κατανόηση των διαδικασιών που πραγματοποιούνται σε ένα τηλεφωνικό κέντρο και δημιουργούν ελαττωματικό «προϊόν» και η δημιουργία μεθόδων για τη βελτίωση αυτών των διαδικασιών ώστε να μειωθεί η πιθανότητα δημιουργίας τέτοιων ελαττωματικών περιπτώσεων ώστε να βελτιωθεί η συνολική εντύπωση που δημιουργείται στον πελάτη και εν τέλει προσδιορίζει την ποιότητα. Η εστίαση πρέπει να γίνει σε τέσσερις παράγοντες (Antony et al, 2007):

1. Ποια είναι η φύση του ελαττώματος που προκύπτει από τη διαδικασία;
2. Γιατί προκύπτει αυτή η απόκλιση από τον στόχο και με ποια συχνότητα;
3. Ποια είναι επίδραση των ελαττωμάτων στους πελάτες;
4. Πώς μπορούν να μετρηθούν τα ελαττωματικά «προϊόντα» και ποιες στρατηγικές πρέπει να ακολουθήσουν ώστε να αποτραπεί η εμφάνισή τους;

1.4 Τομείς εφαρμογής και αποτελέσματα του μοντέλου στις υπηρεσίες.

Οι τομείς εφαρμογής της μεθοδολογίας Έξι Σίγμα στον κλάδο των υπηρεσιών εντοπίζονται τόσο στις υπηρεσίες υγείας όσο και στον τραπεζικό κλάδο, στις χρηματοοικονομικές υπηρεσίες, σε δημόσιους οργανισμούς και σε υπηρεσίες αερομεταφορών και ταχυμεταφορών (Πίνακας 3). Μία σημαντική πρόκληση για τους οργανισμούς που επιθυμούν να εφαρμόσουν τη μεθοδολογία είναι ο προσδιορισμός του τι πρέπει να μετρήσουν και με ποιο τρόπο, καθώς κρίνεται σημαντικό τα χαρακτηριστικά προς μέτρηση να είναι κρίσιμα για την βελτίωση της ικανοποίησης των πελατών και του επιπέδου της ποιότητας της παρεχόμενης υπηρεσίας. Με τη σωστή εφαρμογή προκύπτουν και τα οφέλη (Πίνακας 4), όπως αυτά αναφέρονται στην δημοσιευμένη βιβλιογραφία σε σχέση με τις διαδικασίες στα περιβάλλοντα υπηρεσιών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Περιοχές και τρόποι εφαρμογής της μεθοδολογίας «Six Sigma» στις υπηρεσίες ¹³

ΤΥΠΟΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	ΠΕΡΙΟΧΕΣ & ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
Υπηρεσίες Υγείας	Αναλογία ιατρικών λαθών, χρόνος εισαγωγής στα επείγοντα περιστατικά, αριθμός επιτυχημένων επεμβάσεων ανά εβδομάδα, αριθμός λανθασμένων διαγνώσεων, χρόνος αναμονής στο νοσοκομείο, κλπ.
Τραπεζικές Υπηρεσίες	Αριθμός λαθών διαδικασιών, αριθμός παραπόνων πελατών ανά μήνα, αριθμός προβλημάτων μηχανημάτων αυτόματων συναλλαγών, διάρκεια προβλημάτων μηχανημάτων αυτόματων συναλλαγών, χρόνος μεταφοράς χρημάτων, κλπ.
Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες	Λάθη πληρωμών, λάθη παραστατικών, λάθη αποθεμάτων, ανακριβείς αναφορές κερδών και ζημιών, ανακριβείς αναφορές ρευστότητας, κλπ.
Δημόσιοι οργανισμοί	Καθυστερήσεις στην παροχή υπηρεσιών, αριθμός λαθών έκδοσης λογαριασμών, χρόνος αναμονής για την αποκατάσταση λαθών, τηλεφωνικά κέντρα οργανισμών κοινής ωφέλειας, κλπ
Υπηρεσίες ταχυμεταφορών	Λανθασμένη αποστολή προϊόντων, λανθασμένη διεύθυνση αποστολής, καθυστερημένη αποστολή, κλπ.
Υπηρεσίες αερομεταφορών	Διαχείριση αποσκευών, αριθμός λαθών στις κρατήσεις, χρόνος αναμονής στο check-in, κλπ.

¹³ JIJU ANTHONY, "Six Sigma for service processes", Business Process Management Journal, Vol. 12 No. 2, 2006, pp. 234-248.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Προβλήματα, αποτελέσματα και οφέλη από την εφαρμογή στις υπηρεσίες ¹⁴

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΟΦΕΛΗ
Υπηρεσίες Υγείας	Συνολικός όγκος έργου ακτινολογίας και υψηλό κόστος ανά σχετική διαδικασία σε νοσοκομειακή μονάδα	Βελτίωση έργων ακτινολογίας και μείωση στο κόστος ανά διαδικασία	33% αύξηση στον όγκο του 22% μείωση στο κόστος ανά διαδικασία Εξοικονόμηση 1,2 εκατ. Δολαρίων
	Χαμηλή ασφάλεια ασθενών λόγω υψηλής φαρμακευτικής αγωγής και εργαστηριακών λαθών	Μείωση φαρμακευτικής αγωγής και περιορισμός εργαστηριακών λαθών	Σημαντική βελτίωση στην ασφάλεια των ασθενών
	Επιβαρυσμένη μονάδα επειγόντων περιστατικών	Μείωση χρόνου μεταφοράς από τα επείγοντα σε κλίνη	Κέρδος 600.000 δολάρια ανά έτος
Τραπεζικές Υπηρεσίες	Μείωση παραπόνων πελατών	Σημαντική μείωση παραπόνων και αύξηση ικανοποίησης πελατών	10,4% αύξηση ικανοποίησης πελατών-24% μείωση παραπόνων
	Υψηλός αριθμός λαθών σε εργασίες πελατών (άνοιγμα λογαριασμών, διαχείριση πληρωμών, κλπ.)	Μείωση αριθμού λαθών σε εργασίες	Αυξημένη ικανοποίηση πελατών Βελτιωμένη αποτελεσματικότητα διαδικασιών

¹⁴ JIJU ANTHONY, FRENIE JIJU ANTHONY, MANEESH KUMARAND, BYUNG RAE CHO, "Six sigma in service organizations. Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors", Business Process Management Journal , 2007

			Μείωση πάνω από 30% στο χρόνο ζωής
	Υψηλός αριθμός επιστρεφόμενων ανανεωμένων πιστωτικών καρτών ανά μήνα	Μείωση επιστρεφόμενων ανανεωμένων πιστωτικών καρτών	Ποσοστό μειωμένο από 13.500 ααεε σε 6.000ααεε
	Εκτεταμένες απώλειες στην αγορά ή εμπορικά λάθη, υψηλά κόστη σχετικά με λάθη σε ηλεκτρονικές συναλλαγές σε επενδυτική μονάδα τράπεζας	Μείωση εμπορικών λαθών Μείωση κόστους σχετικό με λάθη σε ηλεκτρονικές συναλλαγές	Εξοικονόμηση εκατομμυρίων δολαρίων Βελτιωμένο ηθικό εργαζομένων
Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες	Υψηλά διοικητικά κόστη	Μείωση διοικητικού κόστους	Εξοικονόμηση 75.000 δολαρίων/έτος
	Μη αποδεκτός χρόνος μεταφοράς χρημάτων σε λογαριασμούς πελατών	Μείωση χρόνου μεταφοράς χρημάτων κατά 40%	Εξοικονόμηση 700.000 δολαρίων/έτος
	Προβλήματα με τους εισπρακτέους λογαριασμούς	Βελτιωμένη ρευστότητα	Ετήσια εξοικονόμηση άνω των 350.000 δολαρίων
Δημόσιοι οργανισμοί	Χαμηλή ποιότητα παροχής υπηρεσιών	Βελτιωμένη παροχή υπηρεσιών	Ετήσια εξοικονόμηση της τάξης του 1,5 εκατομμυρίων δολαρίων
	Υψηλά παράπονα πελατών που οδηγούν σε μη ικανοποίηση πελατών και υψηλό	Μειωμένα παράπονα πελατών	Μείωση παραπόνων από 109 σε 55 κατά μέσο όρο τον χρόνο

	κόστος		
Λοιπές Υπηρεσίες	Φτώχη αποδοτικότητα στις παραδόσεις από εταιρεία εφοδιασμού	Μείωση καθυστερήσεων παραδόσεων	Βελτίωση επιπέδου Sigma από 2,43 (176.000ααεε) σε 3,94 (7.400ααεε) Βελτίωση ικανοποίησης πελατών και αυξημένο μερίδιο αγοράς που οδήγησε σε εξοικονόμηση 400.000 δολαρίων

Αντιλαμβάνεται κανείς ότι το πεδίο εφαρμογής της μεθόδου είναι ιδιαίτερα ευρύ και ιδιαίτερα στον κλάδο των υπηρεσιών, αφού υπάρχει κοινός στόχος, αυτός της ικανοποίησης του «πελάτη». Ωστόσο η φιλοσοφία «Six Sigma» είναι ευρέως γνωστή στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, λιγότερο στην Ευρώπη και σχεδόν καθόλου στην ελληνική αγορά.

1.4.1 Εφαρμογή «Six Sigma» στον Δημόσιο τομέα υγείας

Η τεχνική του «Six Sigma» δεν εφαρμόζεται μόνο στις βιομηχανίες και στις εταιρείες αλλά ακριβώς επειδή επικεντρώνεται στην βελτιστοποίηση των διαδικασιών, στη μείωση των δαπανών και στον περιορισμό της σπατάλης, χρησιμοποιείται πλέον επιτυχώς και στις δημόσιες υπηρεσίες. Η βασική αρχή είναι να δούμε τις κρατικές υπηρεσίες σαν «επιχειρήσεις» που προσφέρουν υπηρεσίες στους πολίτες τους οποίους τους αντιστοιχούμε σε «πελάτες» και «μετόχους». Οπότε από τη μια οι κρατικές υπηρεσίες θέλουν να προσφέρουν όλο και καλύτερες υπηρεσίες και από την άλλη πρέπει να κρατάνε το κόστος των ποιοτικών υπηρεσιών χαμηλά δαπανώντας τα χρήματα του φορολογούμενου όσο πιο αποδοτικά γίνεται. Από τη στιγμή λοιπόν που η άνοδος των φόρων έχει πάντα αρνητικές επιπτώσεις, το «Six Sigma» μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περικοπή δαπανών και ταυτόχρονη αύξηση της προστιθέμενης αξίας των προσφερομένων υπηρεσιών ικανοποιώντας τον πολίτη ψηφοφόρο. Μερικά

παραδείγματα από την εφαρμογή του «Six Sigma» σε δημόσιες υπηρεσίες παρατίθενται ακολούθως:

- Η εισαγγελία του Άμστερνταμ την εφαρμόζει από το 2001 για τη μείωση του χρόνου αναμονής στις δίκες, με αποτέλεσμα να έχει παρατηρηθεί σημαντική βελτίωση σ' αυτόν τον τομέα και να υπάρξει αντίστοιχη μείωση των σχετικών δαπανών.¹⁵
- Η κομητεία Erie της Ν. Υόρκης χρησιμοποιεί την τεχνική του «Six Sigma» σχεδόν σε όλες τις υπηρεσίες. Με την εφαρμογή της τεχνικής το 2008 εξοικονόμησε με την πρώτη 2.2εκ. δολαρίων με αποτέλεσμα να μην υπάρξουν αυξήσεις στα δημοτικά τέλη.
- Η πόλη Fort Wayne εφαρμόζει την τεχνική «Six Sigma» από το 2000. Το αποτέλεσμα είναι μείωση των δαπανών κατά 11 εκ δολαρίων με αποτέλεσμα να σταματήσουν και εκεί οι αυξήσεις στα δημοτικά τέλη.
- Η πόλη Hartford του Connecticut εφαρμόζει αποτελεσματικά την τεχνική «Six Sigma» για την βελτίωση του φοροεισπρακτικού της μηχανισμού.
- Τέλος, η εφαρμογή του «Six Sigma» είναι πάγια πρακτική σε όλα τα κλιμάκια του υπουργείου άμυνας των ΗΠΑ και των ομοσπονδιακών υπηρεσιών εθνικής ασφάλειας.

Ως εκ τούτου ο ελληνικός δημόσιος τομέας μπορεί να ωφεληθεί και αυτός σε μεγάλο βαθμό με την γενικευμένη εφαρμογή της τεχνικής του «Six Sigma» σε όλες τις δημόσιες υπηρεσίες, και όπως λόγου χάρη:

- ⇒ Στα Νοσοκομεία για τη βελτιστοποίηση στη χρήση των αιθουσών χειρουργείων, των κλινών της εντατικής, των εισαγωγών, των ιατρικών εξετάσεων, της μείωσης αναμονής των ασθενών κλπ... κάτι που θα έχει ως αποτέλεσμα την βελτίωση των συνθηκών νοσηλείας με ταυτόχρονη μείωση των σχετικών δαπανών. Επίσης ένας τομέας εφαρμογής είναι ασφαλώς η παρέμβαση στην αλυσίδα προμήθειας φαρμάκων και αναλώσιμου ιατροφαρμακευτικού υλικού.
- ⇒ Βελτίωση της ταχύτητας επέμβασης της άμεσης δράσης και του ΕΚΑΒ .
- ⇒ Στις δημόσιες υπηρεσίες και ΔΕΚΟ για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των υπαλλήλων που αντιστοιχεί σε μείωση των υπερωριών, μείωση του χρόνου κατασκευής δημοσίων και δημοτικών έργων, μείωση των σφαλμάτων

¹⁵ Διαθέσιμο online: http://newsweaver.ie/madeineurope/e_article000324767.cfm?x=b11,0,w

κοστολόγησης τιμολόγησης και πληρωμών, στην ταχύτερη και με μικρότερο κόστος συντήρηση των υποδομών και του παγίου εξοπλισμού, στη βελτιστοποίηση των υπηρεσιών όπως η μείωση των καθυστερήσεων, η μείωση των σφαλμάτων ή των απωλειών στις παραδώσεις των ΕΛΤΑ .

⇒ Στην τοπική αυτοδιοίκηση, στη βελτίωση της καθαριότητας στην ταχύτερη αποκομιδή των απορριμμάτων, στην ανακύκλωση, στην επισκευή των δρόμων, στα έργα εξωραϊσμού.

Τα παραπάνω παραδείγματα εφαρμογής της μεθοδολογίας «Six Sigma» είναι μόνο ενδεικτικά προκειμένου να γίνει αντιληπτό σε όλη τη διάστασή του το εύρος και οι δυνατότητες εφαρμογής αυτής της μεθοδολογίας. Ωστόσο οφείλουμε να τονίσουμε ότι δεν πρέπει να θεωρούμε την τεχνική «Six Sigma» ως εργαλείο για γρήγορο και εύκολο χρήμα αλλά ως μια επιστημονική επένδυση που θα μας μειώνει συνεχώς και σε βάθος χρόνου τις σπατάλες και θα μας βελτιστοποιεί την απόδοση των δημοσίων υπηρεσιών και των λογιστικών τους. Επειδή πρόκειται για επένδυση η βιβλιογραφία αναφέρει τυπικά 500% επιστροφή το πρώτο χρόνο στο ύψος της επένδυσης που κάνουμε σε έργα «Six Sigma» με τα εξής οφέλη: 20% περισσότερη παραγωγικότητα, 25% μικρότερους χρόνους, 15% περισσότερες παροχές υπηρεσιών, 20% περισσότερη ροή χρημάτων κάθε μήνα και βελτίωση της παραγωγικότητας των εργαζομένων κατά 15%.

Οφείλουμε να ξεκαθαρίσουμε εδώ ότι η εφαρμογή του «Six Sigma», είτε είναι σε εταιρεία είτε στο δημόσιο, απαιτεί την έμπρακτη στήριξη της διοίκησης. Όσον αφορά το δημόσιο, τούτο, σημαίνει ότι η εφαρμογή του «Six Sigma» απαιτεί πρωτίστως «πολιτική απόφαση» και στήριξη της κυβέρνησης που είναι η ανώτατη βαθμίδα διοίκησης των δημοσίων υπηρεσιών.¹⁶

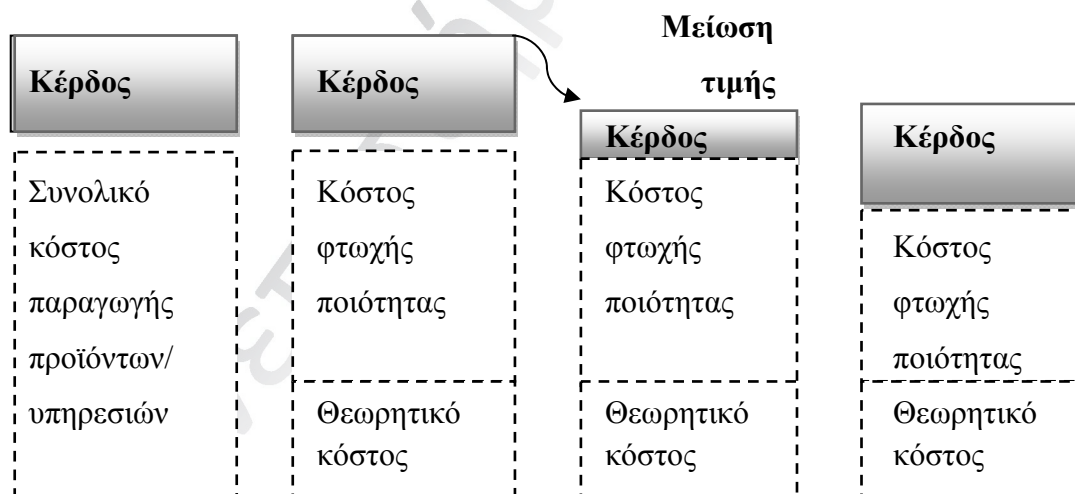
¹⁶ Διαθέσιμο online: <http://hellads.wordpress.com/2010/01/10/τεκμηρίωση-μοντέλου-περιστολής-δημο/>

1.5 Τα οφέλη του μοντέλου «Six Sigma»

Στο ερώτημα γιατί μια επιχείρηση να εφαρμόσει την μεθοδολογία των «Six Sigma», η απάντηση δίνεται από δύο λέξεις, περιθώριο κέρδους. Στις ημέρες μας είναι δύσκολο για ένα προϊόν ή υπηρεσία να διατηρήσει τη μονοπωλιακή του διάθεση για αρκετό χρονικό διάστημα. Για το λόγο αυτό η μείωση της τιμής σε προϊόντα και υπηρεσίες είναι αναπόφευκτη. Κατά τους Tang et al το 2006, το κέρδος είναι η διαφορά μεταξύ των εσόδων και του κόστους παραγωγής(διαδικασίας παραγωγής) προϊόντων ή υπηρεσιών, το οποίο εμπεριέχει το θεωρητικό κόστος παραγωγής(το κόστος κατά την διαδικασία παραγωγής) και το «κρυμμένο» κόστος φτωχής ποιότητας. Αν δε μειωθεί το συνολικό κόστος, η μείωση της τιμής θα έχει επιπτώσεις στα κέρδη μειώνοντας μακροπρόθεσμα την επιβίωση της εταιρείας. Το «Six Sigma» επιδιώκει να βελτιώσει τα τελικά κέρδη ελαττώνοντας το έμμεσο κόστος φτωχής ποιότητας.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

Σχέση μεταξύ πτώσης τιμής, κόστους φτωχής ποιότητας και κέρδους¹⁷



Στόχος λοιπόν της μεθοδολογίας «Six Sigma» είναι βελτίωση του κέρδους, παρόλο που η βελτιωμένη ποιότητα και ικανότητα είναι άμεσα υποπροϊόντα του

¹⁷ LOON CHING TANG, THONG NGEE GOH, HONG SEE YAM, TIMOTHY YOAP., *Six Sigma: Advanced Tools for Black Belts and Master Black Belts*, Wiley and Sons Ltd, England 2006.

μοντέλου. Πριν την εφαρμογή της μεθόδου, οι βελτιώσεις που γινόντουσαν μέσω προγραμμάτων ποιότητας συνήθως δεν είχαν εμφανή αντίκτυπο στα καθαρά έσοδα μιας επιχείρησης. Οι επιχειρήσεις που δεν μπορούν να εντοπίσουν τα αποτελέσματα των βελτιώσεων της ποιότητας στο κέρδος δεν γνωρίζουν σε τι αλλαγές πρέπει να προχωρήσουν για να βελτιώσουν το περιθώριο κέρδους τους. Αντί για εστίαση σε μακροπρόθεσμα σχέδια βελτίωσης(3-4 χρόνια), η μεθοδολογία «Six Sigma» εστιάζει στην επίτευξη οικονομικών αποτελεσμάτων σε διάστημα συνήθως δώδεκα μηνών.¹⁸

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, η μεθοδολογία «Six Sigma» είναι πολύ ελκυστική για τις υπηρεσίες λόγω του γεγονότος ότι είναι ιδιαίτερος προσανατολισμένη στον πελάτη(Taghaboni-Dutta and Moreland, 2004). Σε πολλούς οργανισμούς υπηρεσιών, ο σκοπός της εφαρμογής μιας μεθοδολογίας «Six Sigma» είναι ο προσδιορισμός των δραστηριοτήτων που είναι κρίσιμες για τον πελάτη.

Πολλές επιχειρήσεις που απασχολούνται στον τομέα των υπηρεσιών θεωρούν ότι η ιδέα του «Six Sigma» προσανατολίζεται μόνο στη βιομηχανία και την παραγωγή. Ο καλύτερος τρόπος για να πειστεί μια επιχείρηση που δραστηριοποιείται στον τομέα των υπηρεσιών ότι η υιοθέτηση και ανάπτυξη μιας νοοτροπίας «Six Sigma» θα την ευνοήσει εξίσου με μια βιομηχανική επιχείρηση είναι μέσα από τις τρεις αρχές στατιστικής σκέψης που κατέγραψαν οι Hoerl και Snee το 2002, σύμφωνα με τις οποίες:

1. Όλες οι εργασίες πραγματοποιούνται μέσα σε συστήματα άμεσα συνδεδεμένων διαδικασιών.
2. Όλες οι διαδικασίες εμφανίζουν μεταβλητότητα.
3. Όλες οι διαδικασίες δημιουργούν δεδομένα που κάνουν προφανή την ύπαρξη μεταβλητότητας και είναι πλέον ευθύνη δική μας να βρούμε τις πηγές της και να αναπτύξουμε στρατηγικές για τη μείωση και, ενδεχομένως, εξάλειψής της.

Επιπλέον, οι εταιρείες που απασχολούνται στον τομέα των υπηρεσιών εάν υιοθετήσουν το «Six Sigma» θα έχουν τα παρακάτω οφέλη:

⇒ Αποτελεσματική διοίκηση λόγω του γεγονότος ότι κάθε απόφαση βασίζεται ισχυρά σε στοιχεία και γεγονότα και όχι σε προαισθήματα ή τυχαίες εκτιμήσεις. Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται σημαντικά τα κόστη που σχετίζονται με αποτυχημένες προσπάθειες επίλυσης του προβλήματος λόγω λανθασμένων εκτιμήσεων και γενικότερα κόστη που προκύπτουν

¹⁸ LOON CHING TANG, THONG NGEE GOH, HONG SEE YAM, TIMOTHY YOAP., *Six Sigma: Advanced Tools for Black Belts and Master Black Belts*, Wiley and Sons Ltd, England 2006.

κατά την προσπάθεια επίλυσης προβλημάτων μετά την εκδήλωση των ελαττωματικών.

- ⇒ Αυξημένη κατανόηση των αναγκών και των προσδοκιών των πελατών και κυρίως των κρίσιμων για την ποιότητα χαρακτηριστικών (~~critical to~~ ~~quality~~), που έχουν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο στην ικανοποίηση και την αφοσίωση των πελατών.
- ⇒ Αποτελεσματικές και αξιόπιστες εσωτερικές λειτουργίες, που οδηγούν σε μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς και ικανοποιημένους μετόχους.
- ⇒ Βελτιωμένη γνώση των διάφορων εργαλείων και τεχνικών επίλυσης προβλημάτων στα διάφορα επίπεδα των εργαζομένων, που οδηγεί σε μεγαλύτερη ικανοποίηση των εργαζομένων σχετικά με τη δουλειά.
- ⇒ Συστηματική εξάλειψη των λειτουργιών που δεν προσθέτουν αξία στο προϊόν, γεγονός που οδηγεί σε μικρότερο χρόνο διεργασίας της υπηρεσίας.
- ⇒ Μειωμένη μεταβλητότητα της απόδοσης της υπηρεσίας, που οδηγεί σε περισσότερο προβλεπόμενο και συνεπές επίπεδο υπηρεσίας.
- ⇒ Η οργανωτική κουλτούρα και ο τρόπος σκέψης αφορά πλέον την πρόβλεψη και την αποτροπή του προβλήματος πριν αυτό εκδηλωθεί παρά την επίλυσή του αφού συμβεί.
- ⇒ Βελτίωση της συνεργασίας των εργαζομένων από διαφορετικά τμήματα και επίπεδα σε κάποιον οργανισμό.¹⁹

1.5.1 Τα οφέλη του μοντέλου «Six Sigma» για τον κλάδο της υγείας

Ρίχνοντας μια διεισδυτικότερη ματιά στον κλάδο της υγείας και πώς αυτός ωφελείται από την «Six Sigma», καταλήγουμε στο «ρητορικό» θα λέγαμε ερώτημα αν οι υγειονομικές μονάδες θα πρέπει να υιοθετήσουν την «Six Sigma» ως βασική φιλοσοφία και επιχειρηματική κουλτούρα. Η απάντηση δεν μπορεί να είναι τίποτε άλλο από καταφατική και δη για τα Ελληνικά νοσοκομεία, με τα γνωστά σε όλους μας προβλήματα. Η μεθοδολογία που αναπτύσσει η «Six Sigma» βοηθάει στην ουσιαστική καταγραφή των πραγματικών και κρίσιμων προβλημάτων, στην ακριβή μέτρησή τους,

¹⁹ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Δ., «Στατιστικός έλεγχος ποιότητας και μεθοδολογία «Six Sigma» στις υπηρεσίες», ΠΑΜΑΚ 2009.

στον καθοριστικό στρατηγικό σχεδιασμό που θα οδηγήσει σε ορατή βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και σε αύξηση της ικανοποίησης τόσο των χρηστών(πολιτών) όσο και των εργαζομένων.

Γενικά η «Six Sigma» μπορεί να βοηθήσει τις μονάδες υγείας π.χ. τα νοσοκομεία στα εξής:

- i. Καλύτερη εξυπηρέτηση ασθενών/ικανοποίηση ασθενών
 - Μείωση χρόνου αναμονής – λίστας αναμονής
 - Αποδεκτές υπηρεσίες
- ii. Παροχή ποιοτικών υπηρεσιών υγείας
 - Ελαχιστοποίηση ιατρικών λαθών
 - Αύξηση της ασφάλειας των ασθενών
 - Χρήση της κατάλληλης τεχνολογίας
- iii. Ελαχιστοποίηση του κόστους
 - Μεγιστοποίηση παραγωγής με το ίδιο κόστος
 - Βελτιστοποίηση του τρόπου και χρόνου διακίνησης των ασθενών
 - Μείωση του κόστους καταπολεμώντας τη διαφοροποίηση.

Πιο πρακτικά η «Six Sigma» μπορεί να βοηθήσει τα νοσοκομεία στα εξής πεδία:

- Case management
- Είσπραξη εσόδων
- Εισαγωγές
- Προσλήψεις υπαλλήλων
- Εφημερίες
- Κατάργηση ράντζων
- Διαχείριση Φαρμακείου
- ΤΕΠ – διακίνηση ασθενών
- Πρωτόκολλα – διαδικασίες
- Χειρουργεία – λίστα αναμονής
- Ακτινολογικό – αναμονή
- Ορθή χρήση υλικού
- Μείωση γραφειοκρατίας

- ο Έλεγχος αποτελεσμάτων
- ο Γραμματεία Εξ. Ιατρείων
- ο Διακίνηση ασθενών
- ο Λογιστήριο ασθενών
- ο Προγράμματα βαρδιών
- ο Διαθεσιμότητα κρεβατιών
- ο Διαχείριση υλικού
- ο Προμήθεια υλικού
- ο Επιλογή εξοπλισμού
- ο Ιατρικό Management
- ο Χειρουργεία – κόστος
- ο Τμήμα Αιμοκάθαρσης
- ο Ιατρικά σφάλματα
- ο Ορθή επιλογή θεραπείας
- ο Διαχείριση προσωπικού, κτλ.²⁰

Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι όλα τα ανωτέρω μπορούν να οδηγήσουν στη μείωση του κόστους και στην αύξηση των εσόδων και του κέρδους. Το πιο σημαντικό όμως είναι ότι αυξάνει κατακόρυφα την ικανοποίηση των χρηστών(ασθενών) και των εργαζομένων. Αρκεί, τα αποτελέσματα της έρευνας, οι συστάσεις και ο σχεδιασμός της μεθοδολογίας και των διαδικασιών, να γίνουν σεβαστές και να μην μπλοκάρουν σε γραφειοκρατικές διαδικασίες και μικροσυμφέροντα.

Ο Thomerson το 2001 αναφέρει πως έπειτα από σχετική εφαρμογή επιτεύχθηκε αύξηση του ρυθμού των ακτινογραφιών κατά 33% και μείωση του κόστους ανά ακτινογραφία κατά 21,5%. Αυτό οδήγησε σε εξοικονόμηση 1,2 εκατομμυρίων δολαρίων. Επίσης, ο Buck το 2001 παραθέτει εφαρμογή κατά την οποία εφαρμογή του «Six Sigma» οδήγησε σε μείωση των συνολικών παρεχόμενων φαρμάκων και των εργαστηριακών λαθών, γεγονός που αύξησε αισθητά την ασφάλεια των ασθενών. Σε αύξηση της ασφάλειας των ασθενών οδήγησε και η εφαρμογή του «Six Sigma» σε μονάδα εντατικής θεραπείας, κατά την οποία μειώθηκε ο χρόνος μεταφοράς από εντατική

²⁰ ΑΓΓΟΥΡΑΣ Γ., «Η φιλοσοφία Six Sigma και η εφαρμογή της στα Νοσοκομεία», Περιοδικό Επιθεώρηση Υγείας, Τόμος 16, Τεύχος 94, Ιουν-Αυγ 2005.

μονάδα σε κανονική κλίση και αντίστροφα. Παράλληλα, αυτό βοήθησε και στην εξοικονόμηση 600.000 δολαρίων το χρόνο.

Τέλος, υπάρχουν διάφορα χαρακτηριστικά όπου μπορεί να εφαρμοστεί το «Six Sigma», με στόχο την επιδίωξη της βελτίωσης της απόδοσης των διαδικασιών και τη μείωση του κόστους ποιότητας. Τέτοια χαρακτηριστικά υπάρχουν σε όλες τις υπηρεσίες, καθώς όλοι οι κλάδοι μπορούν να επωφεληθούν από την εφαρμογή μιας «Six Sigma» μεθοδολογίας. Υπό αυτό τον στόχο, η μεγαλύτερη πρόκληση είναι το τι θα μετρηθεί και πώς. Το σημαντικότερο είναι να διασφαλιστεί το ότι τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά είναι κρίσιμα στη βελτίωση της ποιότητας και της ικανοποίησης των πελατών.

Στον τομέα της υγείας κρίσιμα χαρακτηριστικά είναι:

- ✓ Το ποσοστό ιατρικών λαθών.
- ✓ Ο χρόνος για να ολοκληρωθεί η διαδικασία εισαγωγής του ασθενή σε μια κλινική.
- ✓ Ο αριθμός των επιτυχών επεμβάσεων(εγχειρήσεων) σε συγκεκριμένων χρονικό διάστημα(ανά βδομάδα λόγου χάρη).
- ✓ Ο αριθμός των λάθος διαγνώσεων.
- ✓ Ο χρόνος αναμονής για να εξυπηρετηθεί κάποιος στην υποδοχή του νοσοκομείου για παράδειγμα.²¹

1.6 Κριτική για το μοντέλο «Six Sigma»

Πολλές φορές γίνεται αντικείμενο διαπραγμάτευσης το ζήτημα του κατά πόσο ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα τα οφέλη που προκύπτουν από την σωστή εφαρμογή του «Six Sigma». Ωστόσο, οι γνώμες ποικίλλουν και έτσι υπάρχουν όπως είδαμε πολύ υποστηρικτές, όπως αρκετοί είναι και οι επικριτές του. Μια από τις κοινές κριτικές είναι το γεγονός ότι έχει λίγα να προσφέρει που δεν μπορούν να βρεθούν αλλού. Επομένως, αναρωτιόμαστε μήπως είναι απλά ένα τέχνασμα του μάρκετινγκ. Τα εργαλεία και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην προσέγγιση περιλαμβάνουν πολλά από τα στατιστικά εργαλεία που έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλά χρόνια και έτσι η ιδέα δεν είναι νέα, υποστήριξε ο Flott το 2000. Όσο για την άποψη ότι είναι τέχνασμα του

²¹ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Δ., «Στατιστικός έλεγχος ποιότητας και μεθοδολογία «Six Sigma» στις υπηρεσίες», ΠΑΜΑΚ 2009.

μάρκετινγκ, υποστηρίζεται ότι το «Six Sigma» ακούγεται εντυπωσιακό, επειδή μερικές σημαντικές εταιρείες δηλώνουν εξαιρετικές επιστροφές(εξοικονομήσεις) στις επενδύσεις τους. Επιπλέον, προσφέρει εύκολα χρήματα επειδή η κατάρτιση και τα προσόντα ελέγχονται, σαν οι έννοιες να ήταν μοναδικές και να μπορούν να γίνουν κατανοητές, να διδαχθούν και να εφαρμοστούν με έναν μόνο τρόπο (Ramberg 2000, Stamatis 2000).

Μια άλλη κριτική είναι ότι το «Six Sigma» δεν υιοθετεί αρκετά μια προληπτική, δυναμική προσέγγιση στα προβλήματα, αλλά είναι περισσότερο ένα σύστημα αξιολόγησης ή ένα σύστημα διορθωτικής δράσης. Με άλλα λόγια, είναι μια μεθοδολογία αξιολόγησης που εστιάζεται στα προβλήματα αφότου αυτά εμφανιστούν (Stamatis, 2000).

Από τεχνικής πλευράς, έχει υποστηριχθεί ότι η υπόθεση του μέσου διαδικασίας 1,5σ εκτός στόχου, είναι πάρα πολύ μεγάλη. Η κανονική κατανομή μπορεί να είναι ένα πολύ καλό και χρήσιμο μοντέλο, όμως υπάρχει ένα ερώτημα, «αντιπροσωπεύει όλες ή τις περισσότερες διαδικασίες;».

Ακόμη, οι επικριτές του «Six Sigma», το θεωρούν ως ένα βήμα προς τα πίσω. Με την επικέντρωση στα όρια προδιαγραφών, εξαφανίζεται η πραγματικότητα. Είναι ευκολότερη η εστίαση στα όρια προδιαγραφών από την κατασκευή ενός καλύτερου προϊόντος ή τη δημιουργία μιας καλύτερης υπηρεσίας (Flott, 2000).

Οι αποδόσεις και τα οφέλη, που σημαντικές επιχειρήσεις με έδρα τις ΗΠΑ, όπως η General Electric (GE) και η Motorola, υποστηρίζουν ότι έχουν αυξήσει, αναφέρονται συνήθως ως στοιχεία ότι το «Six Sigma» έχει τη δυνατότητα να μετασχηματίσει τις λειτουργίες και διαδικασίες των επιχειρήσεων – και ως εκ τούτου την αποδοτικότητα και το μερίδιο αγοράς. Εντούτοις, όπως αναφέρει ο Howell το 2001, φαίνεται ότι μερικές εταιρείες που έχουν εφαρμόσει το «Six Sigma», και με σημαντικό κόστος, ήταν λιγότερο από εντυπωσιασμένες με τα αποτελέσματα. Με βάση αυτό, υπάρχει υποψία ότι η τεχνική «Six Sigma» είναι εξαπατητική ή ακόμα και ότι έχει αποτύχει.

Ο Scheiderman επικρίνει ότι τα υποσχόμενα τελικά αποτελέσματα του «Six Sigma» είναι μη ρεαλιστικά και ότι η τεχνική είναι υπερβολικά σύνθετη για τις περισσότερες ευκαιρίες βελτίωσης. Αναφερόμενοι στα πρόσφατα έτη, η Motorola δήλωσε 16 δισεκατομμύρια δολάρια αθροιστική μείωση κόστους κατασκευής και σημαντική μείωση κόστους της κακής ποιότητας. Η ερώτηση που γεννάται είναι πού πήγαν τα δισεκατομμύρια δολαρίων που εξοικονομήθηκαν. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων πέντε ετών η μετοχή της Motorola δεν έχει εκτοξεύσει τον αθροιστικό

χρηματιστηριακό δείκτη της βιομηχανίας ηλεκτρονικού εξοπλισμού, της οποίας είναι μέλος. (Howell, 2001).

Γιατί παρουσιάζεται το «Six Sigma» τόσο ευαίσθητο ζήτημα; Ο Halliday συνιστά ότι η εφαρμογή «Six Sigma» απαιτεί μεγάλους οικονομικούς πόρους και την υποστήριξη της διοίκησης. Έτσι, οι managers δηλώνουν απρόθυμοι και δε θέλουν να αναλάβουν καμία ευθύνη από τυχόν αποτυχία της ανάπτυξης και υλοποίησης του προγράμματος «Six Sigma» (Howell, 2001).

Για παράδειγμα, η Motorola ξόδεψε πάνω από 170 εκατομμύρια δολάρια στην εκπαίδευση εργαζομένων μεταξύ 1983 και 1987 για να εξασφαλίσει ότι οι υπάλληλοί της έχουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να επιτύχουν τους στόχους «Six Sigma» της επιχείρησης. Μέχρι το 1992 η επιχείρηση ξόδευε περίπου 110 εκατομμύρια δολάρια το χρόνο στην εκπαίδευση. Αντίστοιχα στη General Electric (GE), η ποιοτική πρωτοβουλία «Six Sigma» απαίτησε μια τεράστια επένδυση για κατάρτιση στη μεθοδολογία, δεκάδων χιλιάδων υπαλλήλων (Pyzdek, 1999).

1.7 Στοιχεία διαφοροποίησης μοντέλου «Six Sigma» από άλλες τεχνικές

Πολλές φορές, στις εταιρείες δεν υπάρχει γνώση του τί πραγματικά είναι το «Six Sigma». Αρκετοί το θεωρούν ως απλά τη νέα τάση στον τομέα της βελτίωσης ποιότητας και τίποτα παραπάνω. Παρόλα αυτά, υπάρχουν στοιχεία στη μεθοδολογία του «Six Sigma» που δεν αποτελούν στοιχείο των παραδοσιακών τεχνικών βελτίωσης της ποιότητας και τα οποία το διαφοροποιούν από αυτές.

- ⇒ Η μεθοδολογία «Six Sigma» εστιάζει καθαρά στην κατάκτηση μετρήσιμων και ποσοτικών οικονομικών στόχων. Αυτό αποτελεί και το κύριο μέλημα της επιχείρησης (Goh, 2002).
- ⇒ Το «Six Sigma» απαιτεί άνευ προηγουμένου ισχυρή και αφοσιωμένη ηγεσία και υποστήριξη για να οδηγηθεί σε επιτυχή εφαρμογή (Coronado and Antony, 2002, Goh, 2002, Henderson and Evans, 2000).
- ⇒ Η μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων με βάση το «Six Sigma» συνδέει τον ανθρώπινο παράγοντα (οργανωτική αλλαγή, εστίαση στον πελάτη,

αναπροσαρμογή υποδομής κτλ.) και τα σχετικά με την ίδια τη διαδικασία στοιχεία (διαχείριση λειτουργιών, στατιστική ανάλυση των δεδομένων, συστήματα ανάλυσης των μετρήσεων, κτλ) ώστε να πραγματοποιηθεί βελτίωση.

- ⇒ Η μεθοδολογία «Six Sigma» χρησιμοποιεί τα εργαλεία και τις τεχνικές για την επίλυση των προβλημάτων στις λειτουργίες των επιχειρήσεων με οργανωμένο και συνεχή τρόπο. Κάθε εργαλείο και τεχνική έχει συγκεκριμένο ρόλο και το πότε, πού, πώς και γιατί κάθε ένα από αυτά πρέπει να χρησιμοποιηθεί αποτελούν παράγοντα επιτυχίας ή αποτυχίας ολόκληρου του σχεδίου «Six Sigma» (Hensley and Dobie, 2005).
- ⇒ Το «Six Sigma» δημιουργεί μια ολόκληρη νέα υποδομή και διαχωρίζει το προσωπικό ανάλογα με την εμπειρία τους στο συγκεκριμένο θέμα ώστε η επιτυχής εφαρμογή του, να είναι δεδομένη (Coronado and Antony, 2002, Goh, 2002).
- ⇒ Το «Six Sigma» δίνει έμφαση στη λήψη αποφάσεων με βάση στοιχεία και πραγματικά δεδομένα και όχι σε παραδοχές, υποθέσεις και προαισθήματα (Sehwall and De Yong, 2003, Goh, 2002).
- ⇒ Το «Six Sigma» χρησιμοποιεί τις βασικές αρχές της στατιστικής σκέψης και προωθεί την εφαρμογή αποδεδειγμένα χρήσιμων στατιστικών εργαλείων και τεχνικών για μείωση των ελαττωματικών μέσα από μεθόδους μείωσης της μεταβλητότητας (για παράδειγμα στατιστικό έλεγχο ποιότητας και σχεδιασμό πειραμάτων) (Goh, 2002).²²
- ⇒ Το «Six Sigma» εστιάζει στον πελάτη. Είναι σχεδόν μια εμμονή να διατηρήσουν τις ανάγκες των εξωτερικών πελατών σε πρώτο πλάνο, καθοδηγώντας την προσπάθεια βελτίωσης.
- ⇒ Τα σχέδια του «Six Sigma» δημιουργούν τεράστια εξοικονόμηση στις επενδύσεις.
- ⇒ Το «Six Sigma» αλλάζει τον τρόπο λειτουργίας της Διοίκησης. Είναι πολύ περισσότερο από ένα πρόγραμμα βελτίωσης. Τα κατώτερα αλλά και ανώτερα στελέχη μέσα σε μια επιχείρηση μαθαίνουν τα εργαλεία και την μεθοδολογία της «Six Sigma»: νέες προσεγγίσεις σκέψης, σχεδιασμού και εκτέλεσης προκειμένου να επιτευχθούν αποτελέσματα. Με άλλα λόγια, η «Six Sigma» κάνει εφαρμογή

²² ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Δ., «Στατιστικός έλεγχος ποιότητας και μεθοδολογία «Six Sigma» στις υπηρεσίες», ΠΑΜΑΚ 2009.

της έννοιας του να δουλεύεις εξυπνότερα, όχι σκληρότερα (P. Pante & L. Holpp, 2002).

Παρόλα αυτά, το «Six Sigma» δεν είναι πλήρως αποκομμένο από τη λογική ενός συστήματος ολικής ποιότητας. Η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας(ΔΟΠ) και η μέθοδος «Six Sigma» μοιράζονται την ίδια φιλοσοφία για το πώς θα βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να ολοκληρώσουν τη συνολική ποιότητα και επισημαίνουν τη σημασία υποστήριξης από την ανώτερη διοίκηση και την ηγεσία. Και οι δύο προσεγγίσεις για τη βελτίωση της ποιότητας καθιστούν σαφές ότι η συνεχής βελτίωση της ποιότητας είναι κρίσιμη για τη μακροπρόθεσμη επιχειρησιακή επιτυχία. Ο T. Pyzdek το 2001 δήλωσε ότι η αρχική διαφορά τους είναι στη διοίκηση.²³

Τα χαρακτηριστικά που είναι κοινά μπορούν να συνοψιστούν στα εξής:

- Εστίαση στον πελάτη.
- Συνεχής βελτίωση της ποιότητας της διαδικασίας/υπηρεσίας ή των στρατηγικών μείωσης κόστους.
- Λήψη αποφάσεων με βάση πραγματικά στοιχεία.
- Χρήση στατιστικών εργαλείων και τεχνικών για την επίλυση των προβλημάτων.²⁴

1.8 Συνδυασμός Lean και «Six Sigma»

Η φιλοσοφία του Lean Six Sigma είναι παρόμοια με τις στρατηγικές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (TQM-Total Quality Management), της συνεχούς βελτίωσης της ποιότητας (CQI-Continuous Quality Improvement) και της αγοράς που είναι βασισμένη στην ποιότητα (VBP-Value-based Purchasing), καθώς και οι τέσσερις αναφέρονται στην τελειότητα, την ποιότητα, την παραγωγικότητα και την εξοικονόμηση κόστους.

Όλες αυτές οι μέθοδοι εστιάζουν στον «πελάτη», τις ανάγκες και προσδοκίες του κατά τη διαδικασία βελτίωσης, χρησιμοποιώντας την ανάλυση δεδομένων.²⁵

²³ ΞΗΝΤΑΡΗ Σ., «Δείκτες επίδοσης διεργασίας και ποιότητα 6σ», ΠΑΠΕΙ, Σεπτ. 2008.

²⁴ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Δ., «Στατιστικός έλεγχος ποιότητας και μεθοδολογία «Six Sigma» στις υπηρεσίες», ΠΑΜΑΚ 2009.

²⁵ Διαθέσιμο online: <http://www.amnhealthcare.com/News/news-details.aspx?Id=33440>

Όταν άκουσα για πρώτη φορά τον όρο Lean Six Sigma, αναρωτήθηκα τι είναι αυτό το Lean που προστέθηκε στη μεθοδολογία «Six Sigma». Ανακάλυψα ότι η απάντηση είναι ταχύτητα. Η πρώτη αρχή του Lean Six Sigma είναι: «ευχαρίστησε τον «πελάτη» ταχύτητα και ποιοτικά». Μια δεύτερη αρχή λέει «βελτίωσε τη ροή και ταχύτητα των διαδικασιών. Έτσι το Lean Six Sigma δίνει έμφαση στο γεγονός ότι η ταχύτητα είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την τελειότητα.

Η ταχύτητα δεν είναι το ίδιο πράγμα με τον σχεδιασμό. Ο σχεδιασμός σχετίζεται με κάτι που υποτίθεται ότι θα συμβεί, ενώ η ταχύτητα με το πόσο γρήγορα αυτό θα συμβεί. Ωστόσο η ταχύτητα, φέροντας μια κακή φήμη, συνηθίζεται να συσχετίζεται με την προχειρότητα και την απειθαρχη εργασία. Όμως αυτό ακριβώς το κενό έρχεται να καλύψει και να διδάξει το Lean Six Sigma, δηλαδή ότι πρέπει να αναζητούμε τις ευκαιρίες για βελτίωση των διαδικασιών που αποτελούν τον πυρήνα των εργασιών μας. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι θα πρέπει να επιβαρύνουμε τα ήδη φορτωμένα προγράμματά μας, αλλά να συλλογιστούμε ποιες είναι αυτές οι διαδικασίες που αποτελούν τον πυρήνα των εργασιών μας και έπειτα να εστιάσουμε στο να τις κάνουμε να ρέουν ήρεμα, με ομαλό ρυθμό.²⁶

Έτσι πώς θα μπορούσε να οριστεί το Lean; Σύμφωνα με τον Frode L. Odegard, ιδρυτή και γενικό διευθυντή του Ινστιτούτου Λογισμικού Lean, είναι μια περιεκτική επιχειρησιακή μεθοδολογία με ένα σύνολο πρακτικών για να βοηθήσει τους ανθρώπους γρήγορα και συνεχώς καινοτομώντας να παραδώσουν περισσότερη αξία στους «πελάτες», γρηγορότερα και με χαμηλότερο κόστος.²⁷

Ας σημειωθεί όμως ότι εάν κανείς δεν είναι ιδιαίτερα προσεκτικός, η εφαρμογή της μεθοδολογίας «Six Sigma» θα μπορούσε να τον οδηγήσει στην εφαρμογή πρακτικών που όχι μόνο δεν βελτιώνουν αρκετά τις διαδικασίες αλλά δεν παράγουν και γνώση. Συχνά οδηγούμαστε σε αργές, καθόλου ανεκτικές διαδικασίες, που δεν ανταποκρίνονται στις αλλαγές, και φυσικά δεν είναι κατάλληλες για τη δημιουργία γνώσης. Παρόλα αυτά, αρκετά συχνά η σκόπιμη βραδύτητα αυτών των πρακτικών εκτιμάτε λανθασμένα ως σημάδι καλής πειθαρχίας. Όταν όμως προσθέτουμε τη Λιτή φιλοσοφία στην μεθοδολογία «Six Sigma», ανακαλύπτουμε ότι χρειαζόμαστε να επανεκτιμήσουμε αυτές

²⁶ Διαθέσιμο online: <http://www.poppendieck.com/lean-six-sigma.htm>

²⁷ Διαθέσιμο online: <http://www.leansoftwareinstitute.com/blog/index.php/?archives/20-Lean-Light.html>

τις αργές διαδικασίες, επειδή αντιλαμβανόμαστε ότι η ταχύτητα, η πειθαρχία και η τελειότητα μπορούν να συμβαδίζουν.²⁸

1.8.1 *Lean Six Sigma(L6σ)*

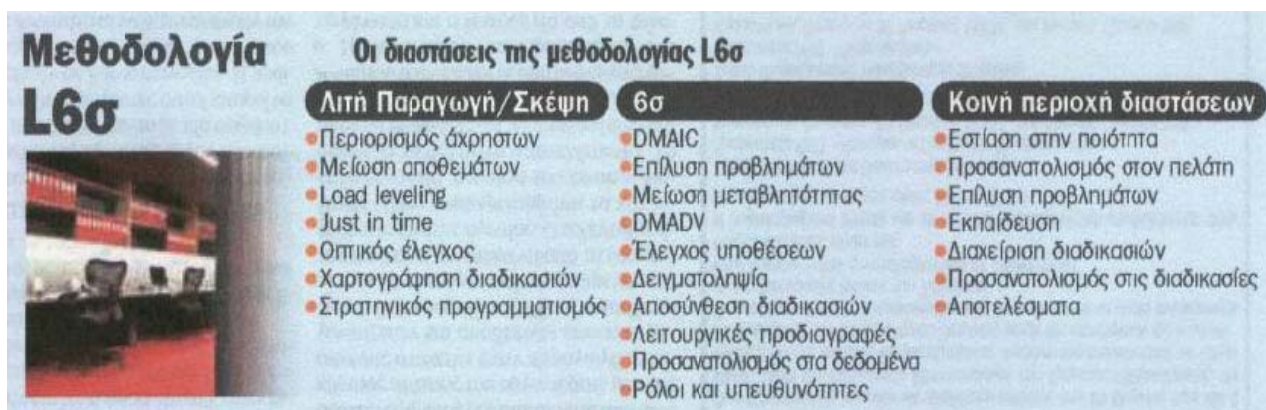
Το L6σ συνδυάζει τις δύο μεθοδολογίες βελτίωσης επιχειρηματικών διαδικασιών, Λιτή Φιλοσοφία και «Six Sigma», σε μια προσέγγιση με στόχο τη συνεχή βελτίωση. Αναφέρεται σε όλες τις δραστηριότητες που δημιουργούν ζητήματα ποιότητας, σε πεδία που επηρεάζουν τον «πελάτη» και δημιουργούν καθυστερήσεις σε διαδικασίες. Το εν λόγω μοντέλο προσφέρει την αναγκαία ευκαιρία για βελτίωση σε κόστος, ποιότητα, κεφάλαιο και χρόνους υστέρησης. Αυτή η αρχή προβάλλει την εστίαση στις ανάγκες του πελάτη και τη μείωση των χρόνων υστέρησης. Αν και η Λιτή φιλοσοφία(LM) και το «Six Sigma» έχουν διακριτούς στόχους, όσον αφορά τη μείωση των άχρηστων διαδικασιών και τις αποκλίσεις τους, η έρευνα έχει δείξει ότι καθεμιά μεθοδολογία δρα συμπληρωματικά για την άλλη. Για παράδειγμα, ο Antony το 2003 ορίζει το L6σ ως τη συστηματική εφαρμογή της μεθοδολογίας «Six Sigma» με την ταχύτητα και την ευελιξία της Λιτής Φιλοσοφίας. Με αυτό τον τρόπο θα βρεθούν καλύτερες λύσεις στην αναζήτηση της επιχειρηματικής αριστείας.

Όπως φαίνεται στην εικόνα 1, οι δύο μεθοδολογίες συμπεριλαμβάνουν διαφορετικές τεχνικές, εργαλεία και αρχές για τη βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών. Τα εργαλεία και οι τεχνικές των δύο μεθοδολογιών αφενός έχουν ένα κοινό υποσύνολο και αφετέρου μπορούν να συνδυάσουν τις εναπομείνουσες τεχνικές τους. Με άλλα λόγια, και οι δύο μπορούν να ενοποιηθούν υπό το ίδιο πλαίσιο.

²⁸ Διαθέσιμο online: <http://www.poppendieck.com/lean-six-sigma.htm>

ΕΙΚΟΝΑ 1

Οι διαστάσεις της μεθοδολογίας L6σ²⁹



Καθώς μελετούμε το L6σ παρατηρούμε ότι η εφαρμογή του περιλαμβάνει τρεις κατευθύνσεις δραστηριοτήτων, σκοπός των οποίων είναι η μετάφραση της οργανωσιακής στρατηγικής σε ένα επιχειρηματικό σχέδιο:

- Ανάπτυξη (initiation): Τα απαραίτητα βήματα για την επιτυχημένη διεξαγωγή του έργου. Κρίσιμος ο ρόλος της ανώτατης ηγεσίας.
- Επιλογή πόρων και έργου: Επικεντρώνεται στην επιλογή προσωπικού, στην εκπαίδευση και στην επιλογή του σωστού έργου. Αποτελεί τη γέφυρα μεταξύ της ανάπτυξης και της εφαρμογής του έργου.
- Εφαρμογή, στήριξη και διατήρηση: Εστιάζει στη μετατροπή του έργου πρωτοβουλία σε τρόπο ζωής.

Αναφορικά με το πλαίσιο εφαρμογής του L6σ φαίνεται πως η επιτυχημένη εφαρμογή και η αποτελεσματική εισαγωγή ενός έργου L6σ φαίνεται να έχει άμεση σχέση με μια σειρά παραγόντων. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη περιλαμβάνει εκείνους (facilitators) που έχουν τη δυνατότητα να

²⁹ ΤΣΙΡΩΝΗΣ Λ. – ΨΥΧΟΓΙΟΣ Α., «Σύγχρονες μεθοδολογίες διαχείρισης επιχειρηματικών διεργασιών», Εφημερίδα «ΤΑ ΝΕΑ», Ε κύκλος, τεύχος 12, 2009.

διευκολύνουν την εφαρμογή του L6σ, καθώς και εκείνους(inhibitors) που μάλλον την αποτρέπουν. Εδώ θα μπορούσε να περιληφθούν παράγοντες όπως:

- οργανωσιακή κουλτούρα προσανατολισμένη στην ποιότητα,
- δέσμευση ηγεσίας,
- εκπαίδευση,
- φιλοσοφία ομάδων και επίλυση προβλημάτων,
- εργαλεία και τεχνικές,
- στρατηγική του οργανισμού προσανατολισμένη στη συνεχή βελτίωση,
- ικανοποίηση πελατών.

Στη δεύτερη κατηγορία βρίσκουμε παράγοντες όπως:

- έλλειψη κατανόησης του μοντέλου,
- υψηλό κόστος εφαρμογής,
- αμφισβήτηση καταλληλότητας του L6σ για συγκεκριμένους οργανισμούς,
- αντίσταση εργαζομένων,
- συγκεκριμένα θέματα κλάδου.

Από μια έρευνα που έγινε σε μεγάλο ευρωπαϊκό οργανισμό, φάνηκε ότι τα υψηλόβαθμα στελέχη αναγνωρίζουν και τα δύο ενδεχόμενα. Η συγκεκριμένη έρευνα επιβεβαίωσε την υπόθεση ότι οι παράγοντες αυτοί δεν αποτελούν μόνο σημαντικό πλαίσιο εφαρμογής του L6σ, αλλά και ένα καλό εργαλείο αναζήτησης σε δυνητικές εφαρμογές ενός τέτοιου συστήματος. Ένα τέτοιο πλαίσιο μπορεί να προκύψει από τη σύνθεση αυτών των παραγόντων με την ενσωμάτωση των εννοιών του «Six Sigma» και τη Λιτή φιλοσοφία. Το προτεινόμενο πλαίσιο παρουσιάζεται στην εικόνα 2.

EΙΚΟΝΑ 2

Το πλαίσιο εφαρμογής του L6σ³⁰



Το πλαίσιο περιλαμβάνει τρεις κύριους άξονες. Ο πρώτος (*Ti*) αποτελείται από τους κύριους στόχους του οργανισμού, με τους οποίους στοχεύει στην παραγωγή ανταγωνιστικών και αποδεκτών αποτελεσμάτων. Ο δεύτερος άξονας (*Ποιός*) σχετίζεται με την Κουλτούρα, καθοδηγούμενη από την ποιότητα, ενισχυμένη από τη δέσμευση της ανώτατης ηγεσίας. Ο τελευταίος άξονας (*Πώς*) συμπεριλαμβάνει τα κατάλληλα εργαλεία, η χρήση των οποίων διασφαλίζει τα βέλτιστα αποτελέσματα. Το πλαίσιο περιβάλλεται, με σπειροειδή τρόπο, από τον κύκλο DMAIC. Θεμέλια του πλαισίου αποτελούν οι δύο συνεργαζόμενες μεθοδολογίες. Η κεντρική ιδέα είναι η οργάνωση και η λειτουργία υπό τη Λιτή φιλοσοφία, καθώς και η προτυποποίηση των διαδικασιών με τους περιορισμούς που θέτει το «Six Sigma» (Τσιρώνης Λ. Ψυχογιός Α., 2009).

1.9 Πρόσφατες τάσεις στο μοντέλο «Six Sigma»

Οι πρόσφατες εξελίξεις στα ζητήματα μέτρησης και διαχείρισης της αξίας του «πελάτη» έγιναν έναν δυναμικό εργαλείο ώστε να το αναγνωρίσουν και να του δώσουν προτεραιότητα τα προγράμματα «Six Sigma». Πλέον οι υπεύθυνοι για τα προγράμματα «Six Sigma», Champions και Black Belts, δεν έχουν να εκτιμήσουν για να

³⁰ ΤΣΙΡΩΝΗΣ Λ. – ΨΥΧΟΓΙΟΣ Α., «Σύγχρονες μεθοδολογίες διαχείρισης επιχειρηματικών διεργασιών», Εφημερίδα «ΤΑ ΝΕΑ», Ε κύκλος, τεύχος 12, 2009.

δικαιολογήσουν την επιλογή των προγραμμάτων τους μόνο το βαθμό εξάλειψης των ατελειών (1^η γενιά «Six Sigma») ή τη μείωση του κόστους (2^η γενιά «Six Sigma»). Στις μέρες μας το ζητούμενο περισσότερο είναι ο στρατηγικός στόχος που το κάθε πρόγραμμα επιτελεί, δημιουργώντας και διατηρώντας διαφορετικές αξίες που θα μεταφραστούν σε ένα μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς και βελτίωση της κερδοφορίας (3^η γενιά). Σε αυτή την 3^η γενιά «Six Sigma», ωστόσο, δεν παραβλέπονται οι βασικές αρχές του μοντέλου όπως ο αυστηρός έλεγχος και η συνεχή προσπάθεια βελτίωσης στη μέτρηση της αξίας.

Μια αλλαγή στον τρόπο μέτρησης όπως αυτός της 3^{ης} γενιάς «Six Sigma», δεν μπορεί να θεωρηθεί ασήμαντη υπόθεση. Απαιτεί σημαντική αλλαγή στη νοοτροπία και στη προοπτική των περισσότερων ειδικών της «Six Sigma». Επιπλέον, οι Black Belts και οι Champions χρειάζεται να κατανοήσουν τα μετρικά που δείχνουν την αξία για τον πελάτη και να μάθουν πώς να τα χρησιμοποιούν, για να αναγνωρίσουν και να προωθήσουν τα σωστά προγράμματα «Six Sigma».

Πρόκειται δηλαδή για μια αλλαγή στην προοπτική για το μοντέλο, μια νέα προοπτική εξωτερικευμένης αντίληψης των πραγμάτων.

Παρατηρούμε πως η εστίαση της 1^{ης} γενιάς «Six Sigma» βρισκόταν στη μείωση των ελαττωματικών/ατελειών. Κανένας οργανισμός δεν χρειαζόταν να ήταν ιδιαίτερα προσηλωμένος στην αγορά για να καταλάβει ότι τα ελαττώματα/σφάλματα διαδικασιών, κτλ. δεν ήταν επιθυμητά, και ότι φυσικά θα έπρεπε αυτά να μειωθούν ή και να εξαλειφθούν αν ήταν εφικτό. Τα μετρικά που σχετίζονταν με ελαττώματα, ελαττώματα ανά εκατομμύριο, κλπ ήταν ολοσχερώς εστιασμένα στην εσωτερική λειτουργία μιας επιχείρησης και εύκολα ποσοτικοποιούνταν.

Στη 2^η γενιά «Six Sigma» εστιαζόμασταν στη μείωση του κόστους. Και όπως αναφέρει ο Mikel Harry, πρόκειται για μια μετατόπιση από τη μείωση των ατελειών(1^η γενιά) στην μείωση του κόστους(2^η γενιά), που οδηγεί στο να νοιαζόμαστε περισσότερο με την ποιότητα της επιχείρησης από ότι με την επιχείρηση της ποιότητας. Παρά τις μέτριες προσπάθειες να ακούσουν «τη φωνή του πελάτη», το ενδιαφέρον παρέμενε ακόμη στα εσωτερικά ζητήματα όπως το κόστος, δείχνοντας έτσι μια εσωτερικότητα. Εσωτερικές διαδικασίες κοστολόγησης εύκολα ποσοτικοποιούνταν, και οι επιτυχία των προγραμμάτων μπορούσε να μετρηθεί με όρους κόστους.

Η μετατόπιση στην 3^η γενιά «Six Sigma» τελικά, απαιτεί αλλαγή σε μια εξωτερικευμένη προοπτική των επιχειρήσεων. Εάν όμως η 3^η γενιά είχε να κάνει μόνο με τη δημιουργία αξίας, τότε ανακύπτει το ερώτημα ποιος θα καθόριζε την αξία στην

αρχή; Ποιανής τελικά προοπτικής, της 1^{ης} και 2^{ης} (εσωτερικής) ή της 3^{ης} γενιάς (εξωτερικής), είναι πιο σχετική με την πραγματική αξία για τον πελάτη; Αντιλαμβανόμαστε ότι η απάντηση στο ερώτημα αυτό είναι ολοφάνερη. Οι ειδικοί της «Six Sigma» θα πρέπει να λάβουν σοβαρά την κατανόηση της «φωνής του πελάτη» (voice of customer – VOC) και ακόμη περισσότερο αυτή της «φωνής της αγοράς» (voice of the market –VOM), προκειμένου να δημιουργήσουν και να προσθέσουν μεγαλύτερη αξία στον «πελάτη».

Διαφορετικοί πελάτες καθορίζουν διαφορετικά την αξία. Εάν πραγματικά κανείς θέλει να χρησιμοποιήσει τα προγράμματα «Six Sigma» για να δημιουργήσει και να παραδώσει υψηλή αξία, χρειάζεται να εστιάσει τα προγράμματα αυτά σε συγκεκριμένους, κρίσιμους για την ποιότητα παράγοντες (CTQs) που αφορούν το μερίδιο της αγοράς που τον απασχολεί.

Για να εστιάσει κανείς τα προγράμματα «Six Sigma» στη δημιουργία και παράδοση υψηλής αξίας για τον πελάτη, απαιτείται η πρωτότερη συλλογή των προοπτικών της αγοράς που δραστηριοποιείται. Μια πρόσφατη έρευνα από ειδικούς της «Six Sigma» αποκάλυψε ότι ούτε οι μισές επιχειρήσεις δεν αξιολογούν με βαρύτητα τα παράπονα των πελατών και δεν τα θεωρούν σημαντική πηγή πληροφόρησης για ανατροφοδότηση(ανάδραση). Εάν θέλει κανείς όμως, να αντιμετωπίζει με σοβαρότητα την αλλαγή στην 3^η γενιά «Six Sigma», αυτό τουλάχιστον το προφανές λάθος δεν πρέπει να το κάνει. Και εάν επίσης θέλει να είναι ειλικρινής με τα προγράμματα εκπαίδευσης «Six Sigma», δεν θα πρέπει να θέλει να βασίζεται μόνο σε συνεντεύξεις πελατών και σε μεμονωμένες ομάδες. Η ακαμψία του «Six Sigma» απαιτεί ποσοτικοποίηση, και αυτό απαιτεί την ποσοτικοποίηση βάσει της προοπτικής του πελάτη.

Διερωτάται κανείς όμως με ποια μετρικά, την ικανοποίηση ή την αξία; Εάν η 3^η γενιά πλέον «Six Sigma» εστιάζεται στη δημιουργία και παράδοση υψηλής αξίας στον πελάτη, τότε γιατί θα πρέπει να χρησιμοποιούμε μετρήσεις για την ικανοποίηση των πελατών; Τα μετρικά της αξίας για τον πελάτη είναι ευαπόδεικτα προβλέψιμα βάσει της επιχειρησιακής απόδοσης (αύξησης των εσόδων, του μεριδίου αγοράς και της κερδοφορίας), αντιθέτως τα μετρικά της ικανοποίησης των πελατών δεν είναι. Και αυτό είναι αληθές για δύο πολύ σημαντικούς λόγους. Τα μετρικά της ικανοποίησης των πελατών αποτυγχάνουν να εξηγήσουν την αλληλεπίδραση της ποιότητας και της τιμής και τείνουν να εστιάζουν στο πελατολόγιο.

1.9.1 Η φωνή του πελάτη(ασθενή) για διαδικασίες «Six Sigma» στις υπηρεσίες υγείας

Κάθε οργανισμός εξυπηρετεί μια ξεχωριστή ανάγκη για τον πελάτη. Και σημείο κλειδί που διαφοροποιεί έναν επιτυχημένο οργανισμό από κάποιο άλλο όχι και τόσο επιτυχημένο, είναι ακριβώς αυτό, ότι ο πρώτος «ακούει» την ανάγκη του πελάτη και δημιουργεί προϊόντα και υπηρεσίες που υπερβαίνουν τις απαιτήσεις/προσδοκίες του. Προσωπικά πιστεύω ότι οι υπηρεσίες υγείας ελκύουν τους πιο αφοσιωμένους και με καλή πρόθεση επαγγελματίες που πραγματικά ενδιαφέρονται για την ευημερία(υγεία) των πελατών τους, τους ασθενείς. Ωστόσο, ανόμοια με άλλες υπηρεσίες οργανισμών, οι επαγγελματίες της υγείας δηλώνουν εύκολα το τι πιστεύουν ότι η «πελάτες» τους θέλουν και έχουν ανάγκη, παρόλο που συνήθως δεν ρωτούν ευθέως τους ασθενείς τι πραγματικά εκείνοι θέλουν, σκεπτόμενοι τη Φωνή του Πελάτη (Voice of the Customer – VOC).

Η κατανόηση της Φωνής του Πελάτη(ασθενή) είναι κρίσιμος παράγοντας. Ο αντίκτυπος της ικανοποίησης του πελάτη στην κερδοφορία διερευνάται και καταγράφεται ευρέως. Για κάθε παράπονο ενός ασθενή, υπάρχουν τουλάχιστον άλλοι 20 που δεν παραπονιούνται για αυτό, είναι δυσαρεστημένοι, αλλά δεν το εκφράζουν. Η κατανόηση των απαιτήσεων του ασθενή έχει άμεση επίπτωση στην ικανοποίηση, τη διατήρηση, το ηθικό του προσωπικού και την αποδοτικότητα ενός οργανισμού.

Μερικά από τα κοινά εργαλεία «Six Sigma» χρησιμοποιούνται για να αποκτήσουν τη φωνή του πελάτη των υπηρεσιών υγείας είναι οι έρευνες, οι βάσεις δεδομένων με τα παράπονα των πελατών, οι ομάδες παρακολούθησης, η ανάλυση του μοντέλου Kano, τα κρίσιμα για την ποιότητα δένδρα(critical to quality trees, η μεθοδολογία ανάπτυξη διαδικασιών (QFD), κα.

Ωστόσο η Φωνή του Πελάτη αποτελείται τόσο από ποιοτικές όσο και από ποσοτικές μεθοδολογίες. Είναι σημαντικό να συγκρατήσουμε αυτή την πληροφορία στην αρχή ενός προγράμματος «Six Sigma», πριν δηλαδή το προϊόν αναπτυχθεί και μέσω του κύκλου βελτίωσης. Για να επιτύχει να αναγνωρίσει σωστά την πραγματική(αληθινή) ανάγκη του ασθενή, η ομάδα βελτίωσης διαδικασιών της «Six Sigma» θα πρέπει να επανδρωθεί με: μια διαδικασία για να ζητήσει τις πληροφορίες από τον ασθενή, αντιπαραβάλει τα στοιχεία, την ανάλυση συμπεριφοράς, να είναι σε θέση να ερμηνεύσει τα αποτελέσματα, να αναπτύσσει επιτεύξιμους στόχους και να εκτελεί το πρόγραμμα για

να πραγματοποιηθούν οι στόχοι. Αντιλαμβάνεται κανείς ότι με την πρακτική αυτή, οι ανάγκες του ασθενή, έρχονται πρώτες και λειτουργούν σαν κατευθυντήριες οδοί για τον οργανισμό.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ “SIX SIGMA”

Η μεθοδολογία «Six Sigma» είναι ένας εξυπνότερος τρόπος διοίκησης μιας επιχείρησης/οργανισμού ή τμήματος. Η «Six Sigma» δίνει προτεραιότητα στην ικανοποίηση του πελάτη και χρησιμοποιεί γεγονότα και δεδομένα για να επιτύχει καλύτερες πρακτικές.

Οι τρεις κύριες περιοχές που στοχεύει στην προσπάθειά της είναι:

- Η βελτίωση της ικανοποίησης του πελάτη.
- Η μείωση του χρόνου διεργασιών.
- Η μείωση των λαθών (zero defects).

Οι βελτιώσεις σε αυτές τις περιοχές συνήθως αντιπροσωπεύουν την δραματική μείωση των εξόδων, επίσης δημιουργεί ευκαιρίες διατήρησης των πελατών, διείσδυσης σε νέες αγορές και απόκτησης φήμης για κορυφαία προϊόντα και υπηρεσίες.

Μολονότι η μεθοδολογία περιλαμβάνει τη μέτρηση και ανάλυση των επιχειρησιακών διαδικασιών, η «Six Sigma» δεν είναι μόνο μια ποιοτική πρωτοβουλία. Η επιτυχία του στόχου της «Six Sigma» απαιτεί πολύ περισσότερο από μικρές επαυξητικές βελτιώσεις, απαιτεί σημαντικές καινοτομίες σε κάθε τμήμα μιας διεργασίας. Σε στατιστικούς όρους, το να φτάσεις στα «Six Sigma» σημαίνει ότι μια διαδικασία/διεργασία λειτουργεί χωρίς σχεδόν κανένα λάθος(zero defect).

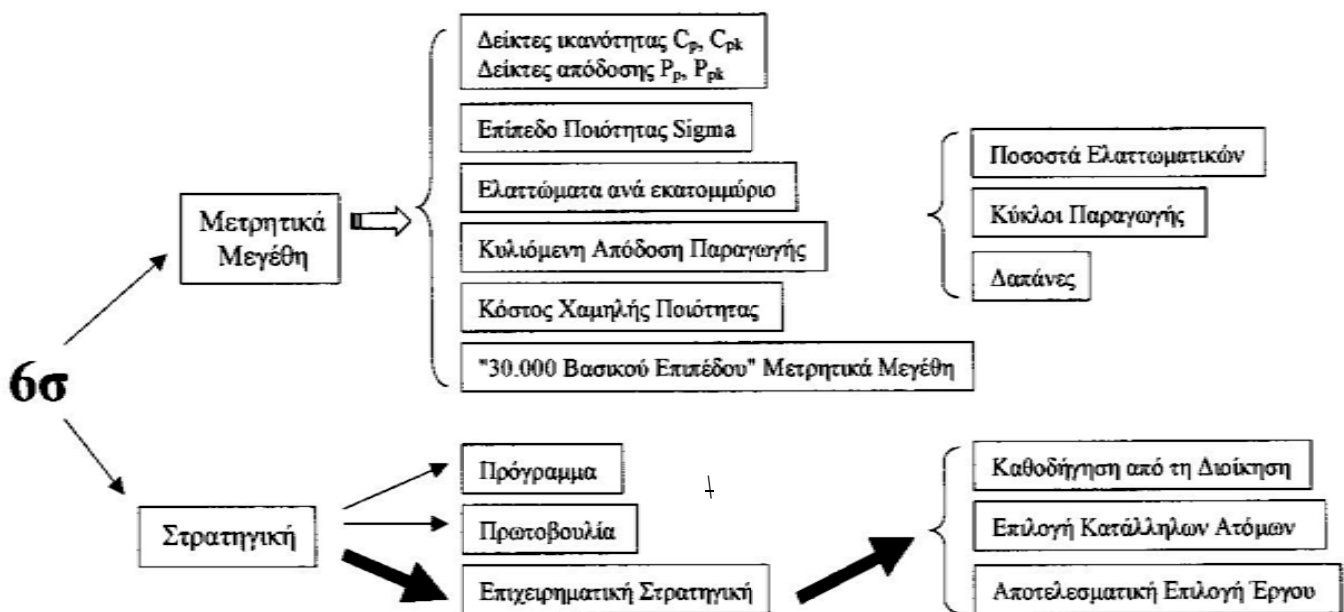
Ωστόσο το πραγματικό μήνυμα και η ουσία της μεθοδολογίας «Six Sigma» είναι κάτι παραπάνω από την στατιστική της σημασία. Η μεθοδολογία «Six Sigma» είναι μια δέσμευση της Διοίκησης και μια φιλοσοφία τελειότητας, εστιασμένης στον πελάτη, μια

διαδικασία βελτίωσης και ο κανόνας μέτρησης, όχι διαίσθηση. Η μεθοδολογία «Six Sigma» στοχεύει στο να κάνει κάθε τμήμα του οργανισμού ικανότερο να διαχειρίζεται τις συνεχείς αλλαγές των αναγκών των πελατών, αγορών και τεχνολογιών, με οφέλη για τους υπαλλήλους, πελάτες και μετόχους (P. Pante & L. Holpp, 2002).

Ρίχνοντας μια διεισδυτικότερη ματιά στη μεθοδολογία «Six Sigma», είναι δυνατόν να σημειωθεί ότι αποτελεί στρατηγική επιχειρηματικής πρωτοβουλίας για την υλοποίηση της οποίας πρέπει να εξεταστούν επισταμένα μετρητικά μεγέθη και να αναπτυχθεί συγκεκριμένη στρατηγική. Αυτό φαίνεται αναλυτικότερα στο σχήμα 2.

ΣΧΗΜΑ 2

Συστατικά μεθοδολογίας «Six Sigma»³¹



³¹ BREYFOGLE III F.W., CUPELLO J.M. and MEADOWS B., *Managing Six Sigma: A Practical Guide to Understanding, Assessing and Implementing the Strategy that Yields Bottom-Line Success*, John Wiley & Sons, New York 2001.

2.1 Στρατηγική μεθοδολογίας «Six Sigma»

Ο M.J. Harry το 1998 υποστηρίζει ότι η στρατηγική «Six Sigma» εφοδιάζει τις εταιρείες με πλήθος στατιστικών εργαλείων και προσανατολίζει τη λειτουργία τους προς την κερδοφορία και την παραγωγή υψηλής ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών. Όσο ο αριθμός των σ αυξάνει, αυξάνεται η αξιοπιστία των προϊόντων, μειώνεται ο αριθμός των διεργασιών ελέγχου και επιθεώρησης, ελαττώνονται τα κόστη καθώς και ο χρόνος παραγωγής των προϊόντων και ταυτόχρονα ο πελάτης ικανοποιείται όλο και περισσότερο. Ο πρωταρχικός στόχος της μεθοδολογίας «Six Sigma» είναι η μείωση των ελαττωματικών προϊόντων σε 3,4 στο εκατομμύριο, γεγονός που μεταφράζεται σε κόστος χαμηλής ποιότητας χαμηλότερο του 10% των πωλήσεων.

Για να καθοριστεί η στρατηγική θα πρέπει το μάνατζμεντ να περιγράψει τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν προκειμένου να οριστεί η ομάδα που θα φέρει σε πέρας το project. Η στρατηγική της «Six Sigma» καλείται *Μάνατζμεντ των Επιχειρηματικών Διαδικασιών – Business Process Management (BPM)*. Το BPM προσδιορίζει τέσσερα βασικά στοιχεία:

- i. Το πρώτο και πιο σημαντικό στην εφαρμογή της «Six Sigma», είναι να προσδιοριστούν τα «κλειδιά» της παραγωγικής διαδικασίας (τμήματα - κλειδιά κλπ). Εάν για παράδειγμα υπάρχει καθυστέρηση στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών(ΤΕΠ), κάποια από τα κλειδιά της διαδικασίας μπορεί να είναι: α) η Γραμματεία Εξωτερικών Ιατρείων (*Είναι μηχανογραφημένη; Έχει αρκετούς υπαλλήλους; Είναι σωστά εκπαιδευμένοι;*), β) το Μικροβιολογικό Εργαστήριο (*Έχει γρήγορους αναλυτές; Έχει αρκετό και καλά εκπαιδευμένο προσωπικό; Μήπως εξυπηρετεί πολλούς εσωτερικούς ασθενείς;*), γ) το Απεικονιστικό (*Γίνονται τα υπερηχογραφήματα γρήγορα; Ο Αξονικός Τομογράφος είναι νέας ή παλαιάς και αργής τεχνολογίας;*), δ) το προσωπικό (*Ακολουθεί πρωτόκολλο διαλογής Triage; Υπάρχει καλή συνεργασία μεταξύ Ιατρών και Νοσηλευτών; Οι ομάδες πόσο χρόνο χρειάζονται ανά ασθενή; Υπάρχει επαρκές προσωπικό για να προγραμματίζονται οι βάρδιες;*), ε) οι χώροι (*Μήπως είναι δυσλειτουργικοί; Μήπως χρειάζεται δεύτερος χώρος για να ξεχωρίζουν τα λιγότερο επείγοντα επείγοντα περιστατικά;*), στ) το

ιατροφαρμακευτικό υλικό (Είναι αρκετό; Είναι καλής ποιότητας ή καταστρέφεται; Το προμηθεύει γρήγορα το Φαρμακείο;).

ii. Το δεύτερο πολύ σημαντικό είναι να προσδιοριστεί ο υπεύθυνος της λειτουργικής διαδικασίας που καλείται Κάτοχος της Διαδικασίας (Project Owner). Τα κριτήρια επιλογής του πρέπει να είναι:

- Ειδικός ή γνώστης του θέματος.
- Να βιώνει το κέρδος (ικανοποιείται) όταν λειτουργεί ο μηχανισμός σωστά, και τη δυσαρέσκεια (πονάει) όταν δε λειτουργεί όπως πρέπει.
- Να απολαμβάνει σεβασμό μεταξύ των υπαλλήλων τόσο στις προηγούμενες όσο και στις νέες διαδικασίες.
- Να έχει την ικανότητα να κατανοεί βαθιά τη διαδικασία και να τη βελτιώνει όπου χρειάζεται.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει η παρατήρηση ότι στα Νοσοκομεία του ΕΣΥ είναι εξαιρετικά δύσκολο να βάλεις υπεύθυνο για τις διαδικασίες ενός τμήματος (ΤΕΠ), έναν ιατρό που να διευθύνει και να ελέγχει όλες τις κατηγορίες προσωπικού, ή ένα νοσηλεύτη να επιβλέπει και να κατευθύνει τους ιατρούς και τους διοικητικούς ή πόσο μάλλον έναν διοικητικό να κατευθύνει τις διαδικασίες στα ΤΕΠ. Αυτό οφείλεται στις γνωστές συντεχνιακές συγκρούσεις ή στην εμμονή να υπακούσει ολόκληρο το σύστημα του νοσοκομείου σε παλαιού τύπου Οργανισμό και τα καθήκοντολόγια που προκύπτουν από αυτόν. Κατά την προσωπική μου άποψη θα πρέπει οι Οργανισμοί να γίνουν πιο ευέλικτοι σε αυτό το θέμα ώστε να δίδεται η δυνατότητα ομαδικής συνεργασίας.

iii. Το τρίτο είναι η καταγραφή της αποτελεσματικότητας και ικανότητας των διαδικασιών «κλειδιά». Για να πραγματοποιηθεί αυτό καταρχήν θα πρέπει να αποσαφηνιστεί ποιες είναι οι ανάγκες του καταναλωτή – χρήστη υγείας. Πρέπει να γίνει αντιληπτό ότι ο καταναλωτής δεν είναι μόνο ο ασθενής ή ο πολίτης που εξυπηρετείται από το νοσοκομείο. Μέσα στο

ίδιο το νοσοκομείο υπάρχουν καταναλωτές – χρήστες και προμηθευτές. Έτσι π.χ. τα ΤΕΠ είναι πελάτης του Μικροβιολογικού εργαστηρίου, το Μικροβιολογικό έχει προμηθευτή για τα αντιδραστήρια το Φαρμακείο, κοκ. Οι ανάγκες και απαιτήσεις των καταναλωτών προσδιορίζονται με τα εξής εργαλεία: α) συνεντεύξεις, β) έρευνα με ερωτηματολόγιο, γ) εστίαση έρευνας, δ) παρατήρηση των καταναλωτών, ε) καταγραφή παραπόνων.

Οι πιο πάνω μέθοδοι συλλογής πληροφοριών έχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Για παράδειγμα, η χρήση του ερωτηματολογίου έχει το πλεονέκτημα της αντικειμενικότητας, της εύκολης ερμηνείας. Έχει όμως το μειονέκτημα ότι λίγοι ανταποκρίνονται και ότι διαφέρουν οι απαντήσεις ανάλογα με την ποιότητα και τον τύπο των ερωτήσεων. Για το λόγο αυτό συστήνεται η χρήση περισσότερων από μία μεθόδους ανάλογα με το ζητούμενο. Για παράδειγμα, ο ασθενής που υποφέρει στα ΤΕΠ δύσκολα θα συμπλήρωνε ένα ερωτηματολόγιο. Μπορεί όμως ευκολότερα να παρατηρηθεί.

- iv. *Αφού συγκεντρωθούν αυτές οι πληροφορίες ο Project Owner πρέπει να μετρήσει την απόδοση της βασικής γραμμής παραγωγής σε «Six Sigma» κλίμακα. Μετρούμε κατά κύριο λόγο την επαναληψιμότητα ενός προβλήματος μέσα στο χρόνο και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και τα τυχόν προβλήματα ανά ασθενή. Για παράδειγμα στα Εξωτερικά Ιατρεία ένα σύνηθες πρόβλημα είναι ο μεγάλος χρόνος αναμονής. Πρέπει να μετρηθεί η συχνότητα το φαινομένου κατά τη διάρκεια της εβδομάδος αλλά και κατά τη διάρκεια της ημέρας ώστε να γίνει εμφανές ποιες ημέρες και ώρες η κίνηση είναι αυξημένη. Όσον αφορά την ποιότητα, μπορεί για παράδειγμα να μετρηθεί ο αριθμός νοσηλευτών ανά ασθενή. Ο αριθμός αυτός ενδέχεται να είναι γενικά μικρός και να γίνεται ακόμα εντονότερο το πρόβλημα σε ένα νοσοκομείο που εδρεύει σε τουριστικό μέρος και αυξάνεται η κίνηση στα σαββατοκύριακα και στις διακοπές.*

Η μέτρηση της Επίδοσης σε κλίμακα «Six Sigma» γίνεται ως εξής: Ας υποθέσουμε ότι το μοναδικό πρόβλημα στη διαδικασία είναι η μεγάλη καθυστέρηση στα Εξωτερικά Ιατρεία. Εάν ο μέσος αποδεκτός χρόνος

αναμονής είναι 20 λεπτά της ώρας και 4 στις 5 ημέρες οι ασθενείς περιμένουν πάνω από 30 λεπτά, τότε, μόνο στους ασθενείς της μιας ημέρας δεν υπάρχει πρόβλημα στη διαδικασία. Εφόσον κάθε μέρα τα εξωτερικά ιατρεία δέχονται τον ίδιο αριθμό ασθενών, συνεπάγεται ότι μόνο το 20% είναι αποδεκτές διαδικασίες. Οι αποδεκτές διαδικασίες στην «Six Sigma» λέγονται «Επίδοση». Η απόδοση 20% είναι μεταξύ 0,5σ με 1σ συγκρινόμενο με τον πιο κάτω «Six Sigma» πίνακα.³²

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Πίνακας αποδόσεων «Six Sigma»

Απόδοση	Process Sigma	Ελαττώματα ανά εκατομμύριο
99,99966	6	3,4
99,98	5	233
99,4	4	6.210
93,3	3	66.807
84,1	2,5	158.655
69,1	2	308.538
50,0	1,5	500.000
30,9	1	691.462
15,9	0,5	841.462
6,7	0	933.193

Σε παρακάτω ενότητα πραγματοποιείται λεπτομερέστερη ανάλυση της διαδικασίας μέτρησης της επίδοσης.

³² ΑΓΓΟΥΡΑΣ Γ., «Η φιλοσοφία Six Sigma και η εφαρμογή της στα Νοσοκομεία», Περιοδικό Επιθεώρησης Υγείας, Τόμος 16, Τεύχος 94, Ιουν-Αυγ 2005.

2.2 Χαρακτηριστικά μεθοδολογίας «Six Sigma»

Η μεθοδολογία «Six Sigma» διαφοροποιείται ως προς τον τρόπο εφαρμογής της από οργανισμό σε οργανισμό. Εντούτοις η επιτυχία της οφείλεται στην ύπαρξη κοινών χαρακτηριστικών στα διάφορα «Six Sigma» προγράμματα. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι:

- Πρωταρχικός στόχος της στρατηγικής «Six Sigma» είναι η αύξηση των κερδών της επιχείρησης με παράλληλη βελτίωση της ποιότητας και της απόδοσης και άνοδο της ικανοποίησης του πελάτη (Munro R.A., 2000).
- Διοικητικά εφαρμόζεται η κάθετη(top down) προσέγγιση, όπου η Ανώτατη Διοίκηση φέρει την ευθύνη να ηγηθεί της στρατηγικής «Six Sigma» (Klefsjo B., Wiklund H. and Edgeman R.L., 2001).
- Η υλοποίηση του πλάνου βελτίωσης όλων των διεργασιών γίνεται εφαρμόζοντας το μοντέλο DMAIC(καθορισμός προβλήματος, μέτρηση, ανάλυση, βελτίωση και έλεγχος).
- Η ολοκλήρωση των επιλεχθέντων έργων γίνεται σε διάστημα 3-6 μηνών.
- Η μεθοδολογία «Six Sigma» επικεντρώνεται τόσο στα 3,4 ελαττώματα ανά εκατομμύριο όσο και στην συστηματική μείωση της μεταβλητότητας.
- Η υλοποίηση της μεθόδου «Six Sigma» γίνεται από άτομα ειδικά επιλεγμένα και εκπαιδευμένα γνωστά ως Black Belts και Master Black Belts.
- Απαιτείται πλήρης διευκρίνιση ρόλων και κατανομή αρμοδιοτήτων στους Champions, Master Black Belts, Black Belts, Green Belts.
- Χρησιμοποιούνται εις βάθος στατιστικά εργαλεία για τη λήψη αποφάσεων.

Η βαρύτητα της μεθοδολογίας «Six Sigma» επικεντρώνεται στην επίτευξη επιχειρησιακής αριστείας και στην μέτρηση της πορείας μέχρι την επίτευξη αυτή.

Αν η μεθοδολογία «Six Sigma» εφαρμοστεί σωστά, οι επιχειρήσεις μπορούν να αποσβέσουν μεγάλο μέρος της επένδυσής τους από τον πρώτο κιόλας χρόνο. Εν κατακλείδι, αναφερόμενοι σε ένα γενικό πλαίσιο, θα λέγαμε ότι η μεθοδολογία «Six Sigma» δεν είναι απλά ένα ακόμα πρόγραμμα ποιότητας, αλλά

ένας εντελώς καινούριος τρόπος διοίκησης ενός οργανισμού (Breyfogle III.F.W., Cupello J.M. and Meadows B., 2001).

2.3 Τα εργαλεία της μεθοδολογίας «Six Sigma»

Τα βασικά εργαλεία της μεθοδολογίας «Six Sigma» αφορούν είτε στη βελτίωση υφιστάμενων προϊόντων και υπηρεσιών (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), ή στο σχεδιασμό νέων (Define, Measure, Analyze, Design, Verify).

Ο στόχος των εργαλείων της «Six Sigma» είναι να βελτιωθεί η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα. Δυστυχώς, για ακόμα μια φορά θα πρέπει να διευκρινιστεί ότι η καλή απόδοση δε συνεπάγεται πάντα καλό αποτέλεσμα. Για παράδειγμα, οι μουσικοί μιας ορχήστρας μπορεί να αποδώσουν το μέγιστο των μουσικών τους ικανοτήτων αλλά με την απουσία καλής ενορχήστρωσης, διεύθυνσης, ηχητικής του χώρου κλπ. να μην έχουν ανάλογο αποτέλεσμα.

2.3.1. Το μοντέλο DMAIC

Το μοντέλο DMAIC ή αλλιώς OMABE, είναι εμπνευσμένο από τον κύκλο ποιότητας του Deming (Plan, Do, Check, Act) και αποτελείται από τα εξής διακριτικά τμήματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Τα στάδια της μεθοδολογίας DMAIC³³

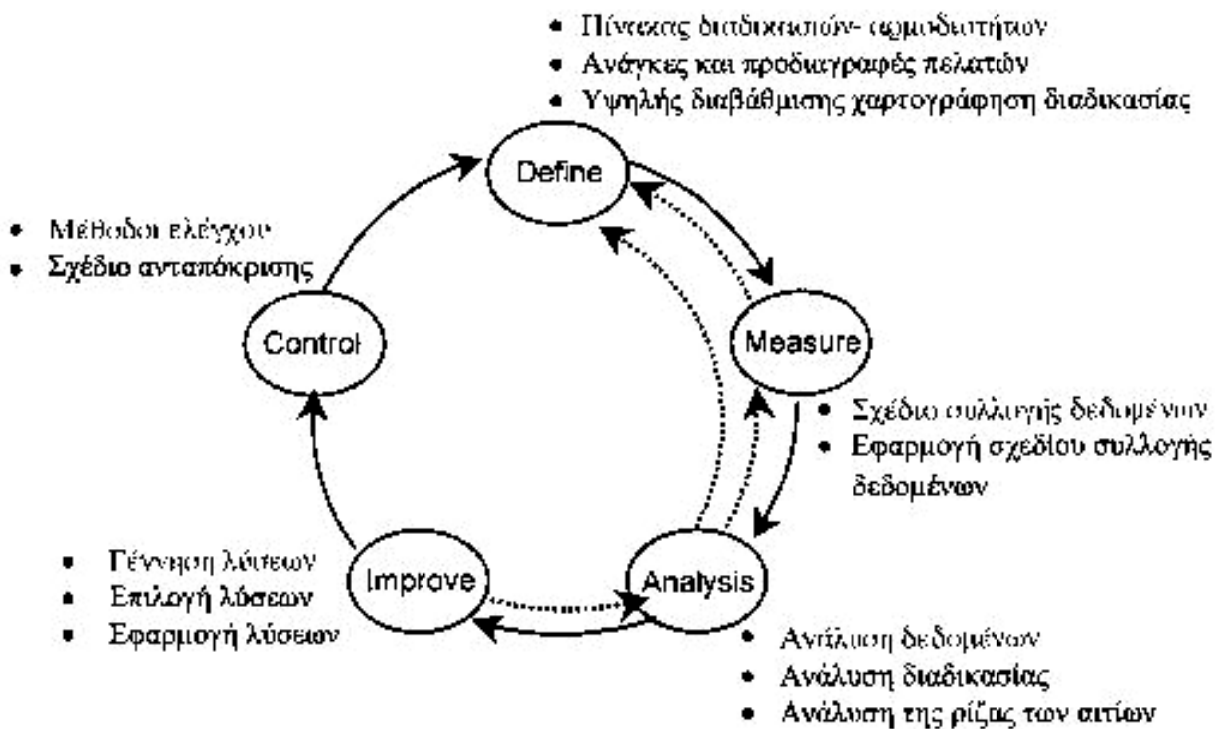
D	<p>Ορισμός(Define) των στόχων της δράσης βελτίωσης. Ο σημαντικότερος στόχος προκύπτει από τους πελάτες. Σε επίπεδο ανώτερης διοίκησης οι στόχοι θα είναι οι στρατηγικές επιδιώξεις της επιχείρησης. Αντίστοιχοι στόχοι υπάρχουν σε λειτουργικό επίπεδο και σε επίπεδο έργου(project). Οι στόχοι αυτοί προκύπτουν μέσω άμεσης επικοινωνίας με πελάτες, μετόχους και εργαζομένους.</p>
M	<p>Η Μέτρηση(Measure) του υπάρχοντος συστήματος προϋποθέτει αποτελεσματικές και αξιόπιστες μετρήσεις, για την επίβλεψη της προόδου όσο αφορά στους στόχους που καθορίστηκαν στο προηγούμενο στάδιο.</p>
A	<p>Ανάλυση(Analyze) του συστήματος ώστε να αναγνωριστούν τρόποι εξάλειψης του χάσματος μεταξύ της υπάρχουσας αποτελεσματικότητας/αποδοτικότητας του συστήματος ή της διεργασίας και του επιθυμητού στόχου. Χρήση της ανάλυσης δεδομένων και στατιστικών εργαλείων για την καλύτερη κατανόηση των δεδομένων.</p>
I	<p>Βελτίωση(Improve) του συστήματος μέσω της εξεύρεσης νέων μεθόδων ώστε να πραγματοποιούνται οι διάφορες ενέργειες καλύτερα, με χαμηλότερο κόστος ή γρηγορότερα. Χρήση της διαχείρισης έργων και άλλων εργαλείων σχεδιασμού και διοίκησης ώστε να εφαρμοστεί η νέα προσέγγιση. Χρήση στατιστικών μεθόδων για την επικύρωση της διαδικασίας βελτίωσης.</p>
C	<p>Έλεγχος(Check) του νέου συστήματος και ισχυροποίηση της βελτιωμένης κατάστασης με τροποποίηση των μεθόδων ανταμοιβής/κινήτρων, των πολιτικών, των διαδικασιών, των οδηγιών λειτουργίας, κτλ. Εφαρμογή προτύπων όπως το ISO 9000 θα διασφαλίσουν ότι η τεκμηρίωση του συστήματος είναι η σωστή. Χρήση στατιστικών εργαλείων για τον έλεγχο της σταθερότητας των νέων συστημάτων.</p>

³³ PYZDEK TH., *The Six Sigma Handbook*, McGraw-Hill Companies, Inc, USA 2003.

Στο σχήμα που ακολουθεί γίνεται προσπάθεια απεικόνισης των 5 βημάτων DMAIC, στο οποίο εκτός από τις βασικές διαδικασίες φαίνονται και κάποιες υπο-διαδικασίες που ονομάζονται δίοδοι, από τις οποίες πρέπει να περάσουμε υποχρεωτικά προκειμένου να ολοκληρωθεί η διαδικασία. Τι όμως περιλαμβάνουν αυτές οι διαδικασίες και οι δίοδοι που τις ολοκληρώνουν θα δούμε στη συνέχεια.

ΣΧΗΜΑ 3

Διαδικασίες & Δίοδοι μοντέλου DMAIC³⁴



³⁴ ΑΓΓΟΥΡΑΣ Γ., «Η φιλοσοφία Six Sigma και η εφαρμογή της στα Νοσοκομεία», Περιοδικό Επιθεώρηση Υγείας, Τόμος 16, Τεύχος 94, Ιουν-Αυγ 2005.

2.3.1.1 Το στάδιο καθορισμού

Σε αυτή την φάση διαμορφώνεται η ομάδα, διευκρινίζονται οι καταναλωτές – χρήστες υγείας, προσδιορίζονται και εξακριβώνονται οι ανάγκες τους, σχεδιάζεται το υψηλής διαβάθμισης πλάνο της διαδικασίας.

Οι δίοδοι που υπάρχουν στο στάδιο αυτό και που πρέπει να ολοκληρωθούν είναι:

- Πίνακας διαδικασιών – αρμοδιοτήτων: δημιουργία ενός πίνακα – χάρτη που προβλέπει τους σκοπούς και την υποκίνηση των μελών της «Six Sigma» ομάδας. Στον πίνακα περιγράφονται α) ο στρατηγικός σκοπός του project, β) η περιγραφή του προβλήματος, γ) πού πρέπει να δοθεί προσοχή και πού δεν πρέπει, δ) οι στόχοι και οι σκοποί, ε) τα χρονοδιαγράμματα του DMAIC, στ) οι ρόλοι και οι υπευθυνότητες των μελών.
- Πελάτες, ανάγκες και απαιτήσεις: ο προσδιορισμός των πελατών είναι πολύ σημαντικός. Ο όρος πελάτης – καταναλωτής αφορά όχι μόνο τους ασθενείς που εισέρχονται στο Νοσοκομείο αλλά και τις διατμηματικές σχέσεις π.χ. το τμήμα υπερήχων έχει ως πελάτες τις κλινικές, το μικροβιολογικό έχει ως πελάτη τα ΤΕΠ, η διοικητική υπηρεσία έχει ως πελάτες την ιατρική και νοσηλευτική υπηρεσία κοκ. Στην συνέχεια αποσαφηνίζονται οι πραγματικές ανάγκες των ασθενών ή των τμημάτων καθώς και οι απαιτήσεις τους. Αντίστοιχα εντοπίζονται οι προμηθευτές, π.χ. Μικροβιολογικό για ΤΕΠ.
- Υψηλής διαβάθμισης χαρτογράφηση της διαδικασίας: η σειρά των βημάτων και ενεργειών που λαμβάνουν Εισροές, προσθέτουν Αξία και παράγουν Εκροές. Πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν οι προμηθευτές (suppliers), οι εισροές (inputs), η διαδικασία (process), οι εκροές (outputs), οι πελάτες (customers). Αυτό ονομάζεται μοντέλο SIPOC (Αγγουράς Γ. 2005).

Από τα ανωτέρω γίνεται φανερό ότι το στάδιο του καθορισμού είναι πολύ σημαντικό διότι μέσω αυτού προσδιορίζονται τα χρόνια προβλήματα μιας επιχείρησης ή ενός τμήματός της. Πιο πρακτικά, στη διαδικασία χρησιμοποιούνται χάρτες διεργασιών (process maps) ώστε να εντοπισθούν και να κατανοηθούν καλύτερα όποια προβλήματα. Στο σημείο αυτό καθορίζεται επίσης και το εύρος του έργου που θα αντιμετωπίσει τις

δυσλειτουργίες του συστήματος. Η κατανόηση του εύρους και της αλληλουχίας των δράσεων, βοηθά στην δημιουργία βασικών κανόνων όπως η διάρκεια, το ακριβές αντικείμενο έρευνας, οι στόχοι, τα εργαλεία και το προσωπικό που θα εμπλακούν στην επίτευξη του εγχειρήματος.

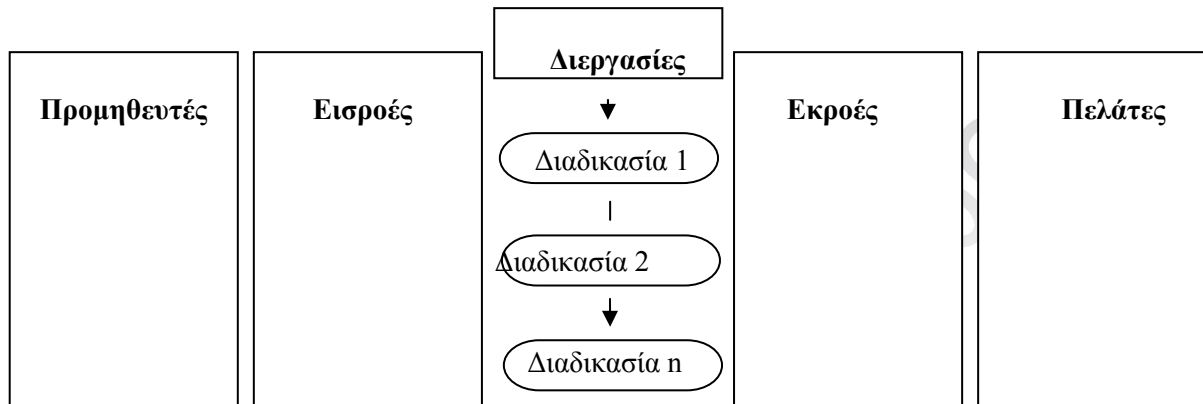
Στη συνέχεια, τα εξειδικευμένα στελέχη που διαθέτουν τις απαραίτητες γνώσεις για το «Six Sigma» (οι black belts) συστήνουν μια ομάδα ώστε να προσδιοριστούν τα κρίσιμα για την ποιότητα (Critical To Quality, CTQ) στοιχεία του εγχειρήματος προκειμένου να αναζητηθούν λύσεις. Βασική παράμετρος στη μεθοδολογία «Six Sigma» είναι η χρήση μιας εξίσωσης που να καθορίζει ποιες είναι οι λίγες μεν σε αριθμό, αλλά σημαντικές προς μέτρηση, ανάλυση, βελτίωση και έλεγχο μεταβλητές (Brue Greg, 2002).

Η επιλογή των διεργασιών που χρήζουν αλλαγών δεν γίνεται με τυχαίο τρόπο, αλλά έχει προηγηθεί η αναγνώριση των κύριων (core) εξ αυτών, για παράδειγμα κύριες δραστηριότητες κατά τον Michael E. Porter το 1985 είναι η διαχείριση εισροών, οι λειτουργίες, η διαχείριση εκροών, το μάρκετινγκ, οι πωλήσεις και η υποστήριξη³⁵. Η επιλογή των κύριων διεργασιών γίνεται με όρους αξίας, δηλαδή βάσει της αξίας που παράγουν για τους εξωτερικούς πελάτες της επιχείρησης. Στη συνέχεια θα πρέπει να αποτυπωθούν οι κύριες ενέργειες που συμβαίνουν κατά την εκτέλεση αυτών των κύριων διεργασιών. Ένα ιδιαίτερος χρήσιμο διάγραμμα που απεικονίζει με ενιαίο τρόπο τις διαλειτουργικές δραστηριότητες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε μεγέθους διεργασίες είναι το “SIPOC” (Supplier Input Output Customer - χρησιμοποιείται κυρίως στο στάδιο της ανάλυσης), όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα.

³⁵ PORTER M.E., “*Competitive Advantage: creating and sustaining superior performance*”, Free Press, New York 1985.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2

Τυπικό διάγραμμα SIPOC³⁶



Για την απεικόνιση των διεργασιών συνεργάζονται άτομα από όλα τα εμπλεκόμενα τμήματα της επιχείρησης και η διαδικασία αυτή συντελεί στη μείωση του συνολικού χρόνου κύκλου της διεργασίας (cycle time). Η ομάδα που συστήνεται αναπτύσσει ένα χάρτη διεργασιών, όπως αυτές υπάρχουν τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο, επιπλέον και ένα χάρτη διεργασιών που θα αφορά στη μελλοντική κατάσταση. Κάθε τμήμα των διεργασιών που απεικονίζονται συνοδεύεται και από τον αντιστοιχο χρόνο που απαιτείται για την τέλεσή του. Ο χάρτης της μελλοντικής κατάστασης θέτει τις βάσεις για τον επανασχεδιασμό (reengineering) της διεργασίας ανάπτυξης προϊόντων ή υπηρεσιών και απεικονίζει, εκτός των άλλων, τις ενέργειες εκείνες που απαιτούνται για τη μετάβαση στην κατάσταση αυτή.³⁷

Ακόμη, η ομάδα μπορεί να χρησιμοποιήσει μια σειρά από εργαλεία και γραφικές απεικονίσεις, που βοηθούν στην αναγνώριση και το λεπτομερή καθορισμό της παρούσας κατάστασης. Με το **διάγραμμα ροής** (flow chart) παρουσιάζεται μια απλή γραφική απεικόνιση των εισροών, των μεθόδων με τις οποίες αυτές μετασχηματίζονται, καθώς και των εκροών που προκύπτουν. Με την ανάλυση και το διάγραμμα Pareto προκύπτουν με κλιμακούμενη σειρά οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την εκροή ενός φαινομένου και έτσι είναι δυνατόν να διαχωριστούν οι λίγοι αλλά σημαντικοί (vital few) παράγοντες από τους πολλούς και ασήμαντους (trivial many). Τα **διαγράμματα αιτίου** –

³⁶ PANTE S.P, NEUMAN R.P. & CAVANAGH R.P., *The Six Sigma Way: How GE, Motorola and Other Top Companies are Honing their Performance*, McGraw-Hill Companies, Inc., USA 2000.

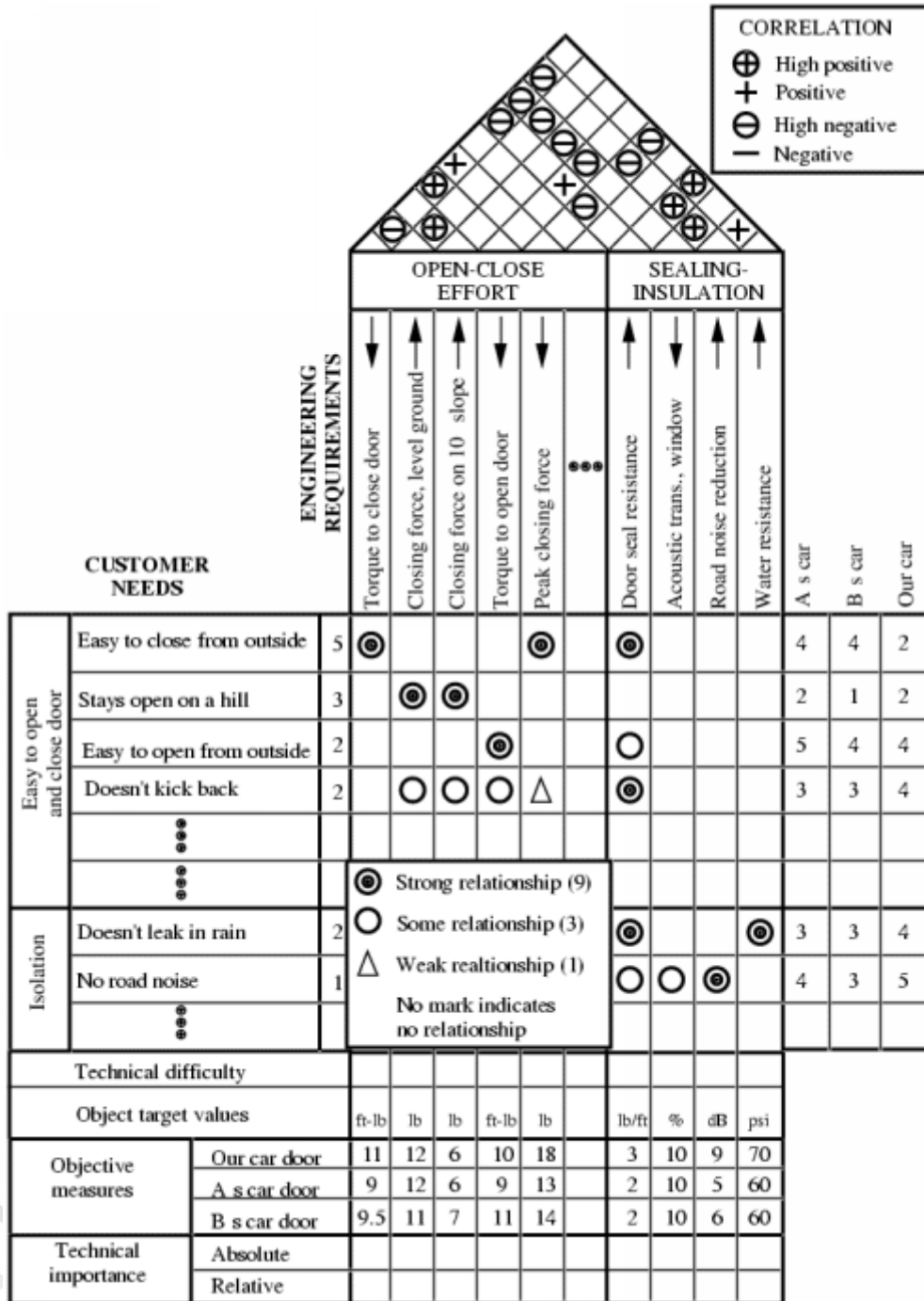
³⁷ PYZDEK TH., *The Six Sigma Handbook*, McGraw-Hill Companies, Inc, USA 2003.

αποτελέσματος (cause and effect) από την άλλη πλευρά δίνουν μια σαφή εικόνα για τα αίτια ενός αποτελέσματος, καταναμημένα όμως σε ομοειδής ομάδες. Άλλα διαγράμματα είναι τα **διαγράμματα συνάφειας** (affinity diagrams), τα **δενδροειδή διαγράμματα** (tree diagrams) και τις **μήτρες** (matrix diagrams).

Πριν το στάδιο της μέτρησης, θα πρέπει να προηγηθεί ο καθορισμός των απαιτήσεων του πελάτη, μέσω της κατάλληλης στρατηγικής και ενός συστήματος συνεχούς καταγραφής και ενημέρωσης των απαιτήσεων που δημιουργούνται. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα σύστημα που θα αφογκράζεται **«τη φωνή του πελάτη»** (voice of the customer), τις ανάγκες του πελάτη, τα θέλω του. Ένα τέτοιο σύστημα οφείλει να είναι πρώτη προτεραιότητα για εκείνους που ασχολούνται με αυτό, αφού προηγουμένως έχουν σαφώς καθορίσει ποιους θεωρούν πελάτες (Pande S.P, Neuman R.P. & Cavanagh R.P, 2000). Για να επιτύχει το εγχείρημα της σωστής καταγραφής των απαιτήσεων του πελάτη, τα στελέχη της επιχείρησης έχουν στη διάθεσή τους μια σειρά από καινούρια εργαλεία, μερικά από τα οποία είναι οι **στοχευμένες έρευνες**, τα **συστήματα συλλογής δεδομένων** και η **λειτουργική ανάπτυξη ποιότητας** (quality function deployment, QFD), όπως παρουσιάζεται και στο παρακάτω σχήμα.

ΣΧΗΜΑ 4

Λειτουργική ανάπτυξη ποιότητας(QFD) ³⁸



³⁸ Διαθέσιμο online: <http://www.me.utexas.edu/~me366j/QFD/QFD3f.gif>

Ως προς τα προϊόντα οι προδιαγραφές αφορούν στα χαρακτηριστικά (features), την απόδοση (performance), την αξιοπιστία (reliability), τη συμμόρφωση (conformance) με τα ισχύοντα προϊόντα, τη διάρκεια (durability), τη χρησιμότητα (serviceability) καθώς και την αισθητική (aesthetics). Για τις υπηρεσίες οι προδιαγραφές σχετίζονται με την αξιοπιστία (reliability), την ασφάλεια (assurance), τα απτά στοιχεία (tangibles), την ενσυναίσθηση (empathy) και την ανταποκρισιμότητα (responsiveness) (Evans J.R. & Lindsay W.M, 2005).

Τα παραπάνω στοιχεία επηρεάζουν σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό την ικανοποίηση του πελάτη. Ταξινομώντας τα και δίνοντας την κατάλληλη προτεραιότητα στο καθένα από αυτά θα επιτύχουμε να δημιουργήσουμε τρεις διακριτές κατηγορίες πελατών, ανάλογα με τα στοιχεία που δίνουμε βαρύτητα κάθε φορά. Ικανοποιώντας τις αυτονόητες απαιτήσεις δημιουργούνται μη ικανοποιημένοι πελάτες, αντιθέτως αν ικανοποιήσουμε μεταβλητές απαιτήσεις επιτυγχάνουμε να έχουμε ικανοποιημένους πελάτες. Επίσης, όταν η επιχείρηση προσπαθεί να καλύψει ανάγκες που δεν είναι απαραίτητα ορατές, αλλά βρίσκονται σε προβληματική κατάσταση, τότε επιτυγχάνει να έχει κάτι περισσότερο από ικανοποιημένους πελάτες (Pande S.P, Neuman R.P. & Cavanagh R.P., 2000).

2.3.1.2 Το στάδιο μέτρησης

Σε αυτό το στάδιο γίνονται οι μετρήσεις με τις οποίες υπολογίζεται η «σ» επίδοση της διαδικασίας λεπτομερέστερα από ότι στο στρατηγικό επίπεδο. Μετρώνται οι επιδόσεις των εισροών/προμηθευτών (χρόνος παράδοσης), η αποτελεσματικότητα της διαδικασίας (χρόνος, κόστος, αξία, εργατικά) και οι εκροές (κατά πόσο ικανοποιούν τους πελάτες – χρήστες υγείας). Δίοδοι εδώ είναι:

- ο Το σχέδιο συλλογής δεδομένων: Το σχέδιο αναπτύσσεται στις εξής ενότητες:

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Τα επτά βήματα για τη συλλογή δεδομένων κατά το στάδιο μέτρησης «Six Sigma»

1^η	<i>Καταγραφή αναγκών και απαιτήσεων των πελατών</i>
2^η	<i>Τοποθέτηση των μετρήσιμων μεγεθών</i> <i>που καθορίζουν ένα όχι πολύ μικρό αλλά ούτε πολύ μεγάλο δείγμα</i>
3^η	<i>Τύπο δεδομένων,</i> <i>εάν θα είναι διακριτός (δηλαδή ναι/όχι, καλός/κακός, κλπ.) ή συνεχής</i>
4^η	<i>Λειτουργικοί προσδιορισμοί,</i> <i>με την έννοια ότι περιγράφονται σε μια στήλη διαδικασίες και γεγονότα που είναι κοινά αντιληπτά από όλους</i>
5^η	<i>Καταγραφή «στόχων»</i> <i>που μπορεί να είναι π.χ. 20 λεπτά χρόνος αναμονής και «προδιαγραφών» των πελατών π.χ. ο μέγιστος αποδεκτός χρόνος αναμονής που μπορεί να είναι 30 λεπτά</i>
6^η	<i>Φόρμες συλλογής δεδομένων,</i> <i>με την εξής διαφοροποίηση: i) στις διακριτές πληροφορίες να χρησιμοποιούνται φόρμες που να περιλαμβάνουν τα είδη των επιπλοκών, τα αίτια των επιπλοκών, τη χρονική στιγμή που πρέπει να συγκεντρωθούν τα δεδομένα, ii) στα συνεχή δεδομένα θα πρέπει να διαμορφωθεί ένας πίνακας κατανομής συχνοτήτων</i>
7^η	<i>Επιλογή ενός τυχαίου αλλά αντιπροσωπευτικού δείγματος περιπτώσεων</i>

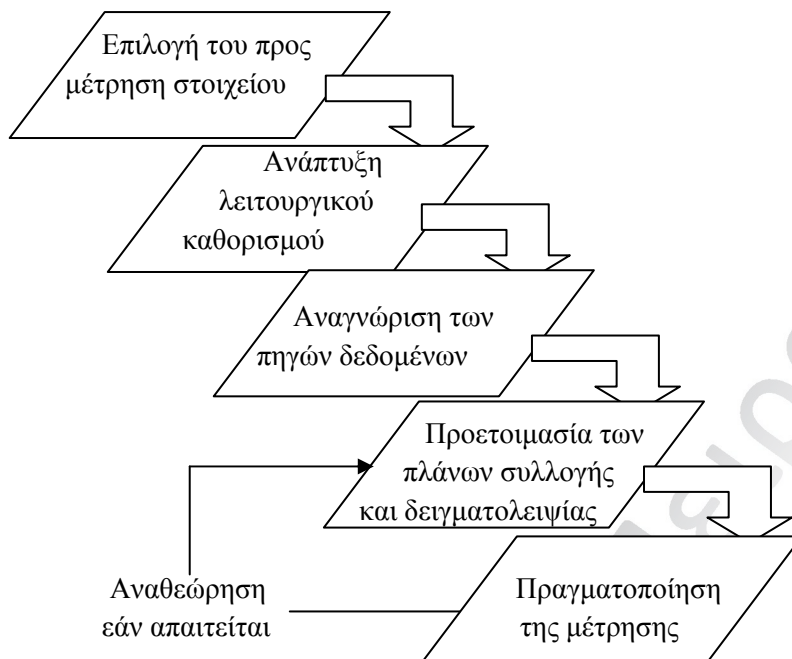
- ο Μέτρηση της «σ» επίδοσης: Μετά τη συλλογή των δεδομένων αποσαφηνίζονται οι Μονάδες που μετρούνται, οι Επιπλοκές και οι Ευκαιρίες. Μονάδα μπορεί να είναι η εξέταση των ασθενών. Επιπλοκή μπορεί να είναι η καθυστέρηση. Ευκαιρίες, είναι οι διαδικασίες που αποτελούν κριτήρια ποιότητας. Π.χ. στο μικροβιολογικό εργαστήριο μπορεί να υπάρχουν 4 Ευκαιρίες: Το εκπαιδευμένο και έμπειρο προσωπικό, ο χρόνος διεκπεραίωσης των εξετάσεων, η ακρίβεια των αποτελεσμάτων και ο περιβάλλον χώρος (Αγγουράς Γ. 2005).

Ειδικότερα, η έναρξη του σταδίου μέτρησης πραγματοποιείται με την αναγνώριση των νευραλγικών εκείνων διεργασιών που επηρεάζουν τη μέτρηση των κρίσιμων για την ποιότητα χαρακτηριστικών (CTQs). Όταν η επιχείρηση αναγνωρίσει ποιες είναι αυτές, τότε μπορούν να μετρηθούν τα ελαττώματα που εμφανίζονται κατά την ροή των κύριων διεργασιών. Στη συνέχεια, τα εξειδικευμένα στελέχη της επιχείρησης προχωρούν σε έλεγχο προδιαγραφών μέτρησης (gauge studies) και διεξοδική αποτίμηση των ικανοτήτων των διεργασιών. Ο έλεγχος των προδιαγραφών των μετρήσεων είναι πολύ σημαντικός, καθώς εξασφαλίζει ακρίβεια, περιοδικότητα και σταθερότητα ανάμεσα σε διαδοχικές μετρήσεις. Με αυτό τον τρόπο όλες οι μετρήσεις που θα πραγματοποιηθούν θα είναι αντικειμενικές και θα δώσουν την καλύτερη δυνατή εκτίμηση για την ικανότητα των προς μέτρηση διεργασιών (Brue Greg, 2002).

Η φάση της μέτρησης είναι πολύ σημαντική για τη συνέχιση της μεθοδολογίας, αφού η απλή συλλογή δεδομένων δεν αρκεί για να δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα και επιπλέον απαιτείται εμπειρισταωμένη συλλογή των κατάλληλων δεδομένων. Με τα δεδομένα αυτά γίνεται αντιληπτή η παρούσα κατάσταση που παρέχει η επιχείρηση. Όπως παρουσιάζεται παρακάτω στο διάγραμμα, την επιλογή του προς μέτρηση στοιχείου ακολουθεί η ανάπτυξη λειτουργικών διευκρινήσεων (operational definitions). Στην ουσία πρόκειται για έναν ακριβή, κατανοητό και μονοσήμαντο καθορισμό του αντικειμένου που πρόκειται να παρατηρηθεί ή να μετρηθεί, έτσι ώστε όλοι να είναι σε θέση να δράσουν και να προχωρήσουν σε μετρήσεις, με βάση αυτόν τον κοινό καθορισμό. Στη συνέχεια, θα πρέπει να αναγνωριστούν οι πηγές δεδομένων, που προφανώς μπορεί να είναι περισσότερες της μίας, και να επιλεγθεί εκείνη ή εκείνες που παρέχουν τα ακριβέστερα δεδομένα, που θα αντιπροσωπεύουν καλύτερα την προς μέτρηση διεργασία. Το επόμενο βήμα αφορά το στατιστικό μέρος της μέτρησης και επιβάλλει τη σωστή επιλογή ενός έγκυρου και αντιπροσωπευτικού δείγματος.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3

Επιμέρους στάδια της φάσης μέτρησης³⁹



Από την πραγματοποίηση της μέτρησης θα προκύψουν αρκετά στοιχεία, που θα πρέπει να μετασχηματιστούν σε ευανάγνωστες κλίμακες, όπως ελαττώματα(επιπλοκές) ανά μονάδα(defects per unit, DPU), ελαττώματα(επιπλοκές) ανά εκατομμύριον ευκαιριών(defects per million opportunities, DPMO), και άλλα που θα αναπτύξουμε διεξοδικότερα στη συνέχεια(βλέπε κεφάλαιο 3).

2.3.1.3 Το στάδιο ανάλυσης

Η ανάλυση αποτελεί το σημαντικότερο βήμα της διαδικασίας, διότι τότε προκύπτει τι ακριβώς πρέπει να βελτιωθεί και γιατί υπάρχει το πρόβλημα. Πολλές ομάδες εργασίας αμέσως μετά τις μετρήσεις προχωρούν κατευθείαν στην ανάπτυξη τρόπων βελτίωσης και αυτό είναι λάθος, διότι τα δύο προηγούμενα βήματα μας βοηθούν να κατανοήσουμε γιατί υπάρχει το πρόβλημα (Αγγουράς Γ., 2005).

Κατά τη διάρκεια του σταδίου αυτού, τα στελέχη της επιχείρησης θα πρέπει να

³⁹ PANTE S.P, NEUMAN R.P. & CAVANAGH R.P., *The Six Sigma Way: How GE, Motorola and Other Top Companies are Honing their Performance*, McGraw-Hill Companies, Inc., USA 2000.

κατανοήσουν γιατί υπάρχουν επιπλοκές, καθώς και τις επιμέρους αιτίες που τα προκαλούν, αναπτύσσοντας υποθέσεις για τις αιτίες αυτές και αναλύοντας τις διεργασίες και τα διαθέσιμα στοιχεία. Αν η υπόθεση επαληθευτεί, τότε η αιτία αυτή προστίθεται στις σημαντικές ενώ σε διαφορετική περίπτωση η υπόθεση ανασκευάζεται και αναλύονται εκ νέου τα στοιχεία. Ο έλεγχος υποθέσεων (hypothesis testing) χρησιμοποιεί μία σειρά από λεπτομερείς αναλύσεις για να υπολογίσει την πιθανότητα έτσι ώστε οι παράγοντες που αναγνωρίστηκαν ως σημαντικοί, να έχουν πράγματι σοβαρή επίδραση στα κρίσιμα για την ποιότητα χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια οι στατιστικές διαπιστώσεις θα μετατραπούν σε πρακτικές λύσεις, μέσω της ανάπτυξης σχεδίων για τη λήψη διορθωτικών ενεργειών.⁴⁰

Οι τεχνικές και τα εργαλεία της μεθοδολογίας «Six Sigma» που θα χρησιμοποιήσουν τα στελέχη, θα βοηθήσουν ώστε να τεθεί η σωστή ερώτηση. Πρόκειται ουσιαστικά για εργαλεία παρουσίασης των δεδομένων, τα περισσότερα από τα οποία βασίζονται σε γραφικές απεικονίσεις, που βοηθούν να μετατραπούν οι αριθμοί σε εύκολα κατανοητές εικόνες, ενώ άλλα συνοψίζουν τα χασοτικά δεδομένα σε λίγες γραμμές που εμπεριέχουν την ουσία των δεδομένων αυτών (Brue Greg, 2002).

Κατά τη διαδικασία της ανάλυσης οι δίοδοι είναι:

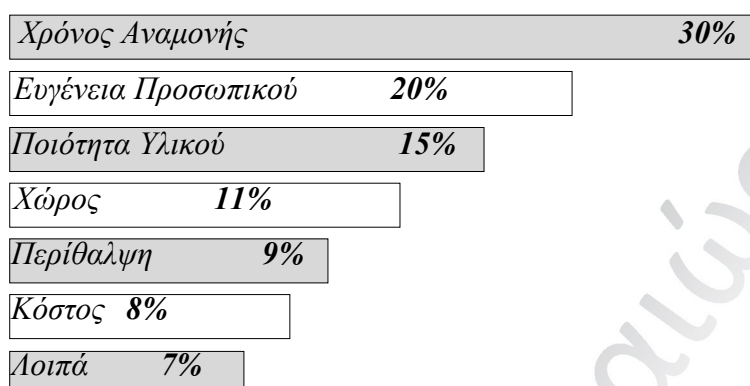
- ο Ανάλυση δεδομένων: Τα δεδομένα που συλλέγησαν κατά τη μέτρηση πρέπει να αναλυθούν ειδικά εάν ο στόχος της ομάδας είναι να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα κάποιας απαίτησης των πελατών. Το είδος της ανάλυσης που ακολουθείται εξαρτάται από τον τύπο των δεδομένων εάν είναι διακριτά ή συνεχή. Διακριτά δεδομένα έχουμε για παράδειγμα όταν κατηγοριοποιούμε προβλήματα και βλέπουμε την ποσοστόση της δυσαρέσκειας στο καθένα. Συνεχόμενα έχουμε όταν για παράδειγμα στο χειρουργείο μετράμε καθημερινά πόσο υλικό χρησιμοποιείται.

Για τις διακριτές πληροφορίες τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι το Γράφημα Pareto και η γνωστή «Πίτα».

⁴⁰ Six Sigma for Managers, Brue G., McGraw-Hill Companies, Inc., 2002, p.98.

ΣΧΗΜΑ 5

Παράδειγμα παρουσίασης αποτελεσμάτων διαγράμματος Pareto



Στο παραπάνω παράδειγμα διαγράμματος Pareto βλέπουμε ότι το πρώτο αίτιο δυσαρέσκειας είναι ο χρόνος αναμονής. Πρώτος στόχος λοιπόν είναι να καταπολεμηθεί αυτό το πρόβλημα και όχι τα υπόλοιπα. Κάθε φορά θα πρέπει να καταπολεμάται το πρώτο σε ποσοστό δυσαρέσκειας πρόβλημα.

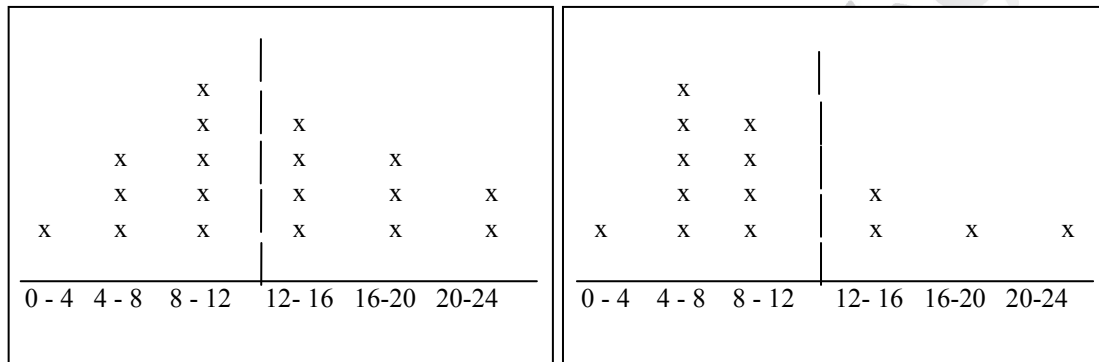
Για τις συνεχόμενες πληροφορίες χρησιμοποιούνται διαγράμματα και πίνακες κατανομής συχνοτήτων.

Σε κάθε διαδικασία υπάρχουν **6 βασικοί συντελεστές**, 5Μ και 1Π: α) Μηχανές της διαδικασίας (π.χ. Βιοχημικοί Αναλυτές), β) Μέσα και υλικά που απαιτούνται (π.χ. αντιδραστήρια, αναλώσιμο υλικό), γ) Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται (π.χ. Elisa ή Χημειοφωταύγεια, Αιματολογικός Αναλυτής ή Μικροσκόπιο), δ) Μητέρα φύση ή περιβάλλον (π.χ. Δυσλειτουργικοί χώροι, συχνή απώλεια ρεύματος), ε) Μετρήσεις (π.χ. γίνονται με σωστό τρόπο, υπάρχουν μετρητές στους αναλυτές;), στ) Προσωπικό (π.χ. είναι εκπαιδευμένο σε νέες μεθόδους, είναι αρκετό;).

Στο ακόλουθο παράδειγμα (σχήμα 5) καταγράφηκε ανά τετράωρο η συχνότητα λάθους κατά την εκτέλεση παραγγελιών για ιατρικές εξετάσεις. Στο αριστερό σχεδιάγραμμα υπάρχει ισομερεία των περιπτώσεων δεξιά και αριστερά του μέσου, ενώ στο δεξιό όχι. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε Συνήθη Αίτια Διακύμανσης και δεν φταίει κανένα από τα 5Μ ή το 1Π. Αυτή είναι δύσκολη περίπτωση για τη Διοίκηση αφού πρέπει να αναζητήσει αλλού την αιτία του προβλήματος. Στη δεύτερη περίπτωση τις έχουμε Ειδική Αίτια Διαφοροποίησης

και φταίει κάποιος από τις συντελεστές 5M ή το 1Π. Και τις δύο περιπτώσεις, σπανίως ευθύνεται το 1Π(προσωπικό). Δυστυχώς τις τα στελέχη της Διοίκησης ρίχνουν τις ευθύνες σε αυτό συνήθως και προσπερνούν τα πραγματικά αίτια.

ΣΧΗΜΑ 6
Παράδειγμα Πίνακα Κατανομής Συχνοτήτων



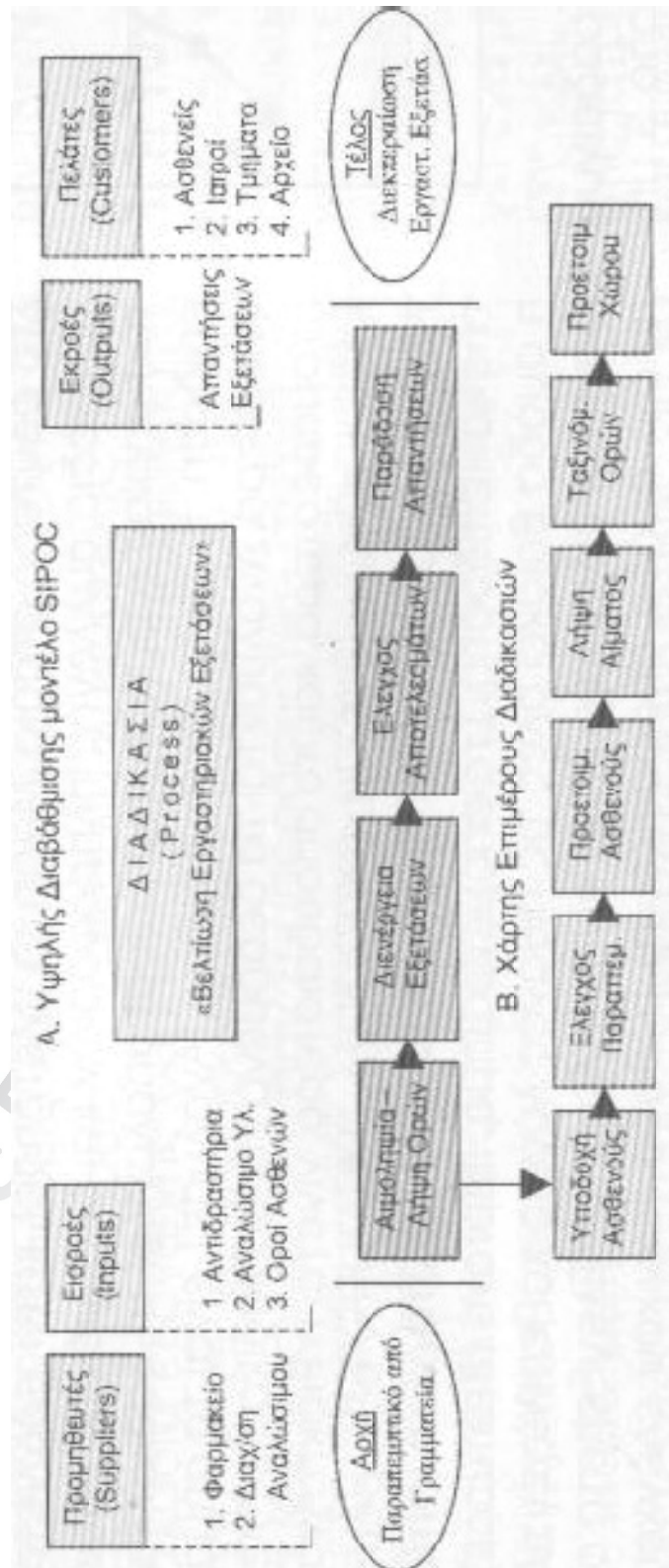
- ο Η ανάλυση των διαδικασιών(process analysis): Η process analysis περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός πιο λεπτομερούς Χάρτη Επιμέρους Διαδικασιών και αναλύει την κάθε διαδικασία ώστε να διαπιστώσει ποια είναι η λιγότερο αποδοτική.

Στο στάδιο αυτό σχεδιάζεται και το μοντέλο SIPOC με βάση το οποίο αναπτύσσεται ο χάρτης των επιμέρους διαδικασιών για κάθε διαδικασία, έτσι ελέγχεται εάν κάθε επιμέρους διαδικασία είναι αναγκαία για τον πελάτη, εάν υπάρχει κάποια φυσιολογική αλλαγή του προϊόντος και εάν εξαρχής παράγεται με τον σωστό τρόπο. Επίσης, εντοπίζουμε εσωτερικές αποτυχίες αλλά και εξωτερικές που επισημαίνονται από τους καταναλωτές, καθυστερήσεις στη διαδικασία, αναγκαίες προετοιμασίες, κλπ.

Επί παραδείγματι, ο χάρτης επιμέρους διαδικασιών για το εργαστήριο βιοπαθολογίας μπορεί να είναι όπως στο ακόλουθο διάγραμμα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4

Παράδειγμα μοντέλου SIPOC ⁴¹

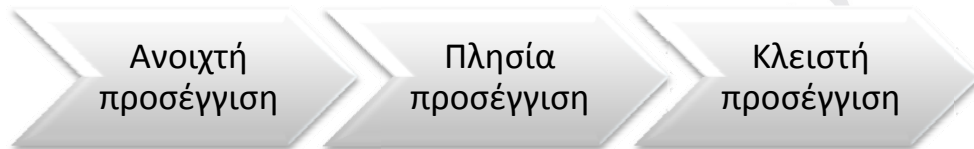


⁴¹ ΑΓΓΟΥΡΑΣ Γ., «Η φιλοσοφία Six Sigma και η εφαρμογή της στα Νοσοκομεία», Περιοδικό Επιθεώρηση Υγείας, Τόμος 16, Τεύχος 94, Ιουν-Αυγ 2005.

- ο Ανάλυση των αρχικών αιτιών – Ριζική Ανάλυση Αιτιών (Root Cause Analysis): Η ομάδα του Project αναλύει τα αίτια στη ρίζα τους ακολουθώντας τρία βασικά βήματα:

ΣΧΗΜΑ 7

Βήματα Ριζικής Ανάλυσης Αιτιών



-
- (1) *Ανοιχτή προσέγγιση: τα μέλη της ομάδας συγκεντρώνουν ιδέες (brainstorming) για οποιαδήποτε εξήγηση της παρούσας σ επίδοσης.*
 - (2) *Πλησία προσέγγιση: διαμορφώνεται λίστα των πιο πιθανών εξηγήσεων της παρούσας σ επίδοσης.*
 - (3) *Κλειστή προσέγγιση: επιβεβαιώνεται ποιες από τις εξηγήσεις της ανωτέρω «λίστας» ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα.*
-

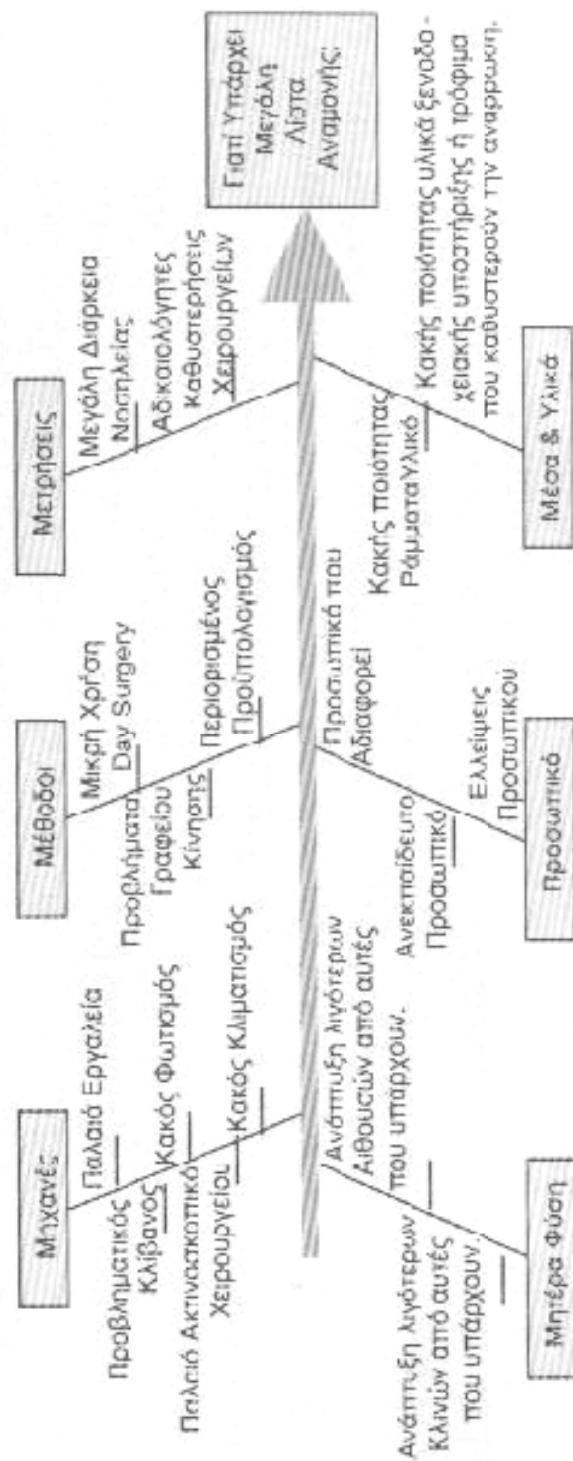
Εν προκειμένω ψάχνουμε τι είναι Κρίσιμο για την Ποιότητα – CTQ (Critical To Quality). Το CTQ είναι τα μεγάλο Y που ουσιαστικά είναι το συνάθροισμα πολλών συναρτήσεων ποιότητας $y = f(x)$. Έτσι, μια συνάρτηση μετράει ως x την αναμονή των ασθενών, μία δεύτερη μετράει ως x την επάρκεια των υλικών, μια Τρίτη την εκπαίδευση του προσωπικού κ.ο.κ. Συγκεντρώνοντας όλα τα x ήτοι $x_1, x_2, x_3 \dots x_i$ έχουμε ως CTQ την λύση της συνάρτησης $Y = f(x_i)$. Αφού λυθεί η συνάρτηση θα πρέπει να ελέγχεται τακτικά εάν υπάρχει βελτίωση ή επιδείνωση του προβλήματος.⁴²

Σημαντικό είναι να σχεδιαστεί το διάγραμμα Αιτίας – Αποτελέσματος. Στο διάγραμμα αυτό λαμβάνονται υπόψη τα 5M και το 1Π που προαναφέραμε. Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει μεγάλη λίστα αναμονής για τα χειρουργεία ενός νοσοκομείου. Το σχέδιο Αιτίας – Αποτελέσματος μπορεί να είναι όπως στο ακόλουθο Σχήμα.

⁴² ΑΓΓΟΥΡΑΣ Γ., «Η φιλοσοφία Six Sigma και η εφαρμογή της στα Νοσοκομεία», Περιοδικό Επιθεώρηση Υγείας, Τόμος 16, Τεύχος 94, Ιουν-Αυγ 2005.

ΣΧΗΜΑ 8

Παράδειγμα Διαγράμματος Αιτίου - Αποτελέσματος



Στο σημείο αυτό έχουμε όλα τα πιθανά x που εξηγούν το Y . Η ομάδα ψηφίζει για τα πέντε έως επτά κυριότερα αίτια του προβλήματος. Έτσι πιθανότατα προκύπτει:

Y = Γιατί υπάρχει μεγάλη λίστα αναμονής;

x_1 = Μικρή χρήση Day Surgery

x_2 = Περιορισμένος Προϋπολογισμός

x_3 = Κακής ποιότητας Ράμματα – Υλικό

x_4 = Ανάπτυξη λιγότερων Αιθουσών από όσες υπάρχουν

x_5 = Ανάπτυξη λιγότερων κλινών από όσες υπάρχουν

x_6 = Ελλείψεις προσωπικού.⁴³

Τα σημαντικότερα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στο στάδιο της ανάλυσης είναι γραφήματα χρονοσειράς (run charts) και οι χάρτες ελέγχου (control charts), τα οποία αποτυπώνουν τη διαχρονική εξέλιξη του χαρακτηριστικού που μετρήθηκε στο προηγούμενο στάδιο. Στα διαγράμματα αυτά, η ύπαρξη οποιασδήποτε δυσλειτουργίας γίνεται εύκολα αντιληπτή, παρατηρώντας τη συμπεριφορά της διεργασίας ως προς τη μέση της τιμή. Στους χάρτες ελέγχου, εκτός της μέσης τιμής, η οποία υπολογίζεται από το σύνολο των δεδομένων, υπολογίζονται και σχεδιάζονται το ανώτερο (UCL) και κατώτερο (LCL) όριο της αποδεκτής απόδοσης της υπό μελέτη εκροής μίας διεργασίας. Μία διεργασία βρίσκεται υπό έλεγχο (under control), όταν όλα τα σημεία της γραφικής αναπαράστασης βρίσκονται εντός των ορίων και όταν δεν συντρέχουν ορισμένες προϋποθέσεις. Όταν υπάρχουν παρατηρήσεις εκτός των ορίων αυτών ή ορισμένοι συνδυασμοί που χαρακτηρίζουν επικρατούσες τάσεις, τότε υπάρχουν αποχρώσεις ενδείξεις για πηγές μεταβλητότητας (sources of variation), που είναι γνωστές ως ειδικές αιτίες (special causes) μεταβλητότητας και χρήζουν περαιτέρω αναγνώρισης, αποτύπωσης και μελέτης.

Οι ειδικές αιτίες μεταβλητότητας είναι νέα, μη αναμενόμενα φαινόμενα εντός του συστήματος χωρίς δυνατότητα πρόβλεψης, όπως λανθασμένη ρύθμιση του εξοπλισμού, ελαττωματικοί ελεγκτές, προβληματικές πρώτες ύλες, σφάλματα ηλεκτρικού δικτύου, κ.λπ. Αντίθετα, οι κοινές αιτίες (common causes) μεταβλητότητας, είναι ο θόρυβος που

⁴³ ΑΓΓΟΥΡΑΣ Γ., «Η φιλοσοφία Six Sigma και η εφαρμογή της στα Νοσοκομεία», Περιοδικό Επιθεώρηση Υγείας, Τόμος 16, Τεύχος 94, Ιουν-Αυγ 2005.

υπερτίθεται διαρκώς στη λειτουργία του συστήματος και είναι προβλέψιμος. Τέτοιες αιτίες είναι οι λανθασμένα σχεδιασμένες διαδικασίες, η κακή συντήρηση του εξοπλισμού, οι άσχημες συνθήκες λειτουργίας, η ελλιπής εκπαίδευση των χειριστών, καθώς και η φυσική

φθορά των εξαρτημάτων με την πάροδο του χρόνου. Η παραπάνω διαδικασία είναι γνωστή με τον όρο στατιστικός έλεγχος διεργασιών (Statistical Process Control) και αποτελεί ένα πολύ σημαντικό και αναπόσπαστο τμήμα της μεθοδολογίας «Six Sigma».

Τα παραπάνω καθιστούν τους χάρτες ελέγχου ένα ιδιαίτερος χρήσιμο εργαλείο λήψης αποφάσεων, χωρίς να έχουν κάποια εγγενή σχέση με τις ανοχές που τίθεται από τους μηχανικούς ή με συγκεκριμένες προδιαγραφές. Σκοπός των χαρτών ελέγχου είναι η ανίχνευση των γεγονότων που είναι ενδεικτικά των αλλαγών που έχουν συμβεί στις διεργασίες.

2.3.1.4 Το στάδιο βελτίωσης

Στο στάδιο αυτό καθορίζεται ο τρόπος παρεμβολής στις διεργασίες όπου απαιτείται βελτίωση, έτσι ώστε να μειωθούν τα ποσοστά των ελαττωμάτων ή ατελειών (Hoerl R.W., 1998). Με την παρεμβολή αυτή λαμβάνονται μέτρα σχετικά με παράγοντες που διαμορφώνουν τις μεταβλητές εισόδου με στόχο την τήρηση των τιμών τους μέσα στις προδιαγραφές. Οι black belts επιλέγουν τα χαρακτηριστικά του προϊόντος, τα οποία είναι απαραίτητα να επανασχεδιαστούν ούτως ώστε να αλλάξουν τις προδιαγραφές τους και στη συνέχεια ερευνούν τις πιθανές αιτίες μεταβλητότητας των χαρακτηριστικών αυτών (Harry M.J., 1998).

Η υλοποίηση της φάσης της βελτίωσης γίνεται με τη μέθοδο Σχεδιασμού Πειραμάτων (Design of Experiments). Σύμφωνα με τον Goh T.N. το 1999 η εφαρμογή της στατιστικής με στόχο την ποιότητα στις διεργασίες της παραγωγής αποτελεί βασικό θεμέλιο του βήματος της Βελτίωσης, όπου η μέθοδος Σχεδιασμού Πειραμάτων χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των κρίσιμων παραμέτρων σε μια διεργασία ή προϊόν. Το γεγονός αυτό έχει σαν συνέπεια να εξαρτάται η επιτυχία του προγράμματος ποιότητας «Six Sigma», από το αποτέλεσμα της εφαρμογής της στατιστικής κατά τη διάρκεια της φάσης της Βελτίωσης.

Πρέπει να σημειωθεί ακόμα ότι το βήμα της Βελτίωσης είναι δυνατόν να εφαρμοστεί περισσότερες από 1 φορές, μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό επίπεδο βελτίωσης.

Εάν η ομάδα εμβαθύνει στην ανάλυση, η διαδικασία της βελτίωσης είναι πολύ εύκολη. Στο στάδιο αυτό δύο ειδών διόδους έχουμε. Την παραγωγή λύσεων και την επιλογή λύσεων. Στο προηγούμενο παράδειγμα του σταδίου ανάλυσης θα πρέπει να προταθούν όσο το δυνατόν περισσότερες λύσεις για κάθε x . Από αυτές θα επιλεγεί μία για το πρώτο διάστημα εφαρμογής. Μετά την ολοκλήρωση της πρώτης περιόδου, μπορεί να επιλεγεί και δεύτερη λύση. Λύσεις σχετικές με το προηγούμενο παράδειγμα μπορεί να είναι:

- Χ₁: α. Εκπαίδευση χειρουργών στη Λαπαροσκοπική Χειρουργική.
- β. Εκπαίδευση ορθοπαιδικών στα Ενδοσκοπικά χειρουργεία.
- γ. Αγορά σύγχρονου Λαπαροσκόπιου κλπ.

Από τις πιο πάνω λύσεις ενδεχομένως να αναδειχθεί η τρίτη διότι υπάρχει ένας χειρουργός ειδικευμένος στις Λαπαροσκοπικές αλλά δεν διαθέτει τον απαραίτητο εξοπλισμό, ενώ η εκπαίδευση του προσωπικού κρίνεται χρονοβόρα και πολυδάπανη.

Χ₂: α. Αύξηση του προϋπολογισμού του χειρουργικού τομέα (πέραν του 2%) που αφορά κυρίως υλικά για Day Surgery.

β. Αύξηση του προϋπολογισμού μισθοδοσίας για πρόσληψη προσωπικού.

Από τις πιο πάνω λύσεις ίσως προτιμηθεί η πρώτη καθώς με ορθολογική οικονομική διαχείριση τα έξοδα των Λαπαροσκοπικών εγχειρήσεων αποδίδουν συνήθως το διπλάσιο έσοδο. Έτσι, όχι μόνο θα καλυφθεί το έξοδο, αλλά θα υπάρξει και περίσσειμα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εκπαίδευση του προσωπικού ή νέες προσλήψεις με αποτέλεσμα περαιτέρω βελτίωση της κατάστασης.

Από τα παραπάνω παραδείγματα γίνεται εμφανές ότι η πρόοδος είναι σταδιακή. Κάθε φορά επιλέγουμε την καλύτερη δυνατή λύση και αργότερα προχωρούμε στην εφαρμογή των υπολοίπων.⁴⁴

2.3.1.5 Το στάδιο ελέγχου

Στο βήμα αυτό ελέγχεται η διατήρηση της επιθυμητής κατάστασης που επιτεύχθηκε μέσα από τη βελτίωση (Hoerl R.W., 1998b). Οι black belts καταγράφουν, αναλύουν και παρακολουθούν τις νέες συνθήκες λειτουργίας της συγκεκριμένης διεργασίας. Η ικανότητα της διεργασίας επανεκτιμάται για να επαληθευτεί το επίπεδο

⁴⁴ ΑΓΓΟΥΡΑΣ Γ., «Η φιλοσοφία Six Sigma και η εφαρμογή της στα Νοσοκομεία», Περιοδικό Επιθεώρησης Υγείας, Τόμος 16, Τεύχος 94, Ιουν-Αυγ 2005.

βελτίωσης που πραγματοποιήθηκε. Ανάλογα με το αποτέλεσμα είναι πιθανόν να χρειαστεί να εφαρμοστεί πάλι κάποιο ή κάποια από τα 4 προηγούμενα βήματα έως ότου προσεγγιστεί το επιθυμητό επίπεδο (Breyfogle III F.W, 1999).

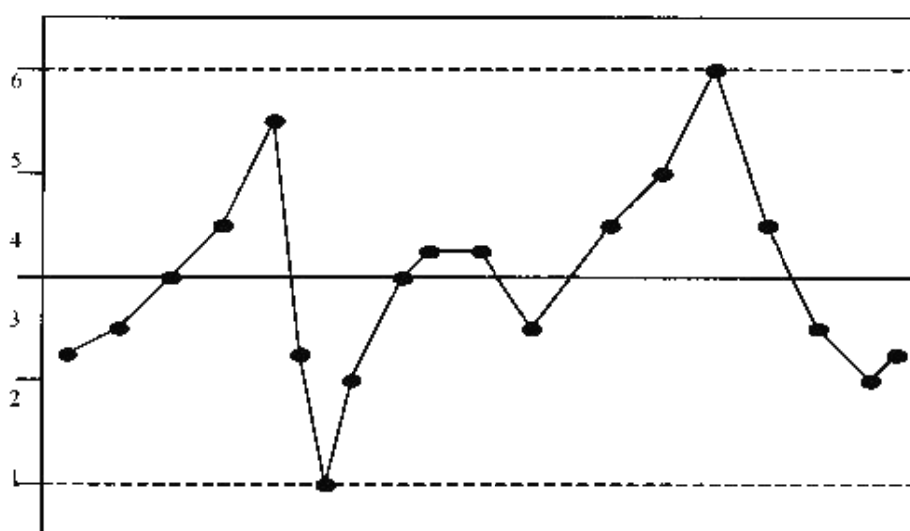
Ο έλεγχος είναι ουσιαστικός για την επιβεβαίωση ή όχι της ποιοτικής και οικονομικής προόδου καθώς και για την αναγκαιότητα επιπλέον βελτίωσης. Οι δίοδοι στο τελευταίο αυτό βήμα είναι δύο:

- Ανάπτυξη μεθόδου και τεχνικού ελέγχου: Αφού ολοκληρωθεί η εφαρμογή των βελτιωτικών λύσεων, πρέπει να σιγουρευτούμε ότι το αποτέλεσμα θα διαρκέσει για πάντα. Η μέθοδος τεχνικού ελέγχου εξετάζει α) την από αρχής μέχρι τέλους ομαλή διεκπεραίωση της διαδικασίας σε ποσότητα, χρόνο και ποιότητα, β) τον βαθμό σταθερού τρόπου λειτουργίας του συστήματος.

Για την επίτευξη του σκοπού αυτού αναπτύσσονται μοντέλα στατιστικής παρακολούθησης της ποιότητας και σχέσης ποιότητας-κόστους-εσόδου. Διαμορφώνονται διαγράμματα τα οποία δείχνουν εάν η διαδικασία βαίνει σύμφωνα με τους στόχους ή όχι. Ένα τέτοιο σχεδιάγραμμα απεικονίζεται παρακάτω:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5

Διάγραμμα απεικόνισης διαδικασιών στο στάδιο ελέγχου «Six Sigma»



Ας υποθέσουμε ότι στο προηγούμενο παράδειγμα μειώθηκε η λίστα αναμονής στα χειρουργεία από 3 μήνες σε 1 περίπου μήνα. Στόχος είναι οι

3,5 εβδομάδες. Τίθενται κάποια όρια (όχι προδιαγραφές πελατών) τα οποία εάν ξεπεραστούν υπάρχει μια Ειδικής Αιτίας Διακύμανση. Περισσότερες από έξι εβδομάδες αναμονή είναι πρόβλημα. Επίσης, αν ο χρόνος είναι μικρότερος της εβδομάδος σημαίνει ότι δεν υπάρχουν αρκετά χειρουργεία και είτε οι ασθενείς δεν προτιμούν το νοσοκομείο, είτε η αγορά στη συγκεκριμένη περιοχή δεν δικαιολογεί την ύπαρξη χειρουργικού τμήματος.

- Δημιουργία σχεδίου αναφοράς: Το σχέδιο ανταπόκρισης είναι η χαρτογράφηση όλων των διαδικασιών, προδιαγραφών και αποτελεσμάτων όπως θα έπρεπε να είναι. Με αυτόν τον τρόπο ελέγχουμε πόσο απέχουμε από τον στόχο μας και πόση προσπάθεια χρειάζεται επιπλέον για να επιτευχθεί. Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο είναι ότι σε κάθε στάδιο της διαδικασίας ο κάθε εργαζόμενος γνωρίζει ακριβώς τον στόχο που πρέπει να επιτευχθεί. Τελικά το Σχέδιο Ανταπόκρισης μας βοηθάει να διαπιστώσουμε εάν το τελικό αποτέλεσμα ανταποκρίνεται στις προσδοκίες μας και στις προσδοκίες των καταναλωτών.

2.3.2 Το μοντέλο DMADV

Το μοντέλο DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify) είναι αντίστοιχο με εκείνο του DMAIC, με τη διαφορά ότι εφαρμόζεται κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη νέων προϊόντων ή υπηρεσιών. Η μεθοδολογία αυτή αποτελεί εργαλείο μίας ευρύτερης μεθοδολογίας που ονομάζεται σχεδιασμός για «Six Sigma» (Design for Six Sigma, DFSS) και χρησιμοποιεί εργαλεία, εκπαίδευση και συστήματα μέτρησης για το σχεδιασμό νέων προϊόντων και διεργασιών που θα καλύπτουν τις ανάγκες των πελατών. Τα στάδια της μεθοδολογίας παρουσιάζονται στο παρακάτω πίνακα.⁴⁵

⁴⁵ PYZDEK TH., *The Six Sigma Handbook*, McGraw-Hill Companies, Inc, USA 2003.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

Τα στάδια της μεθοδολογίας DMADV

D	Ορισμός(Define) των στόχων των ενεργειών σχεδιασμού του νέου προϊόντος ή της νέας υπηρεσίας.
M	Μέτρηση(Measure) , από την πλευρά του πελάτη, τι είναι κρίσιμο για την ποιότητα(CTQ).
A	Ανάλυση(Analyze) καινοτόμων ιδεών για προϊόντα και υπηρεσίες, που παράγουν αξία για τον πελάτη.
D	Σχεδιασμός (Design) νέων διεργασιών, προϊόντων και υπηρεσιών, που θα προσφέρουν αξία στον πελάτη.
V	Επικύρωση(Verify) ότι τα νέα συστήματα λειτουργούν όπως αναμένεται και δημιουργία μηχανισμών που θα διασφαλίζουν διαρκώς τη βέλτιστη αποδοτικότητα.

Ένα έργο που βασίζεται στη μεθοδολογία DFSS ξεκινά με τη δημιουργία του καταστατικού (project charter). Αν η διεργασία υφίσταται, τότε τα εξειδικευμένα στελέχη του οργανισμού θα πρέπει να εξοικειωθούν με τον τρόπο λειτουργίας της, ώστε να καθορίσουν εάν πρέπει να εφαρμοστεί η προσέγγιση DMAIC ή εκείνης του DFSS. Αν η διεργασία δεν υφίσταται, τότε αναζητούν παρόμοιες διεργασίες, που ενδεχομένως υπάρχουν ως υπο-διεργασίες σε άλλα τμήματα του οργανισμού.

Στο στάδιο του ορισμού(define) τα στελέχη αναζητούν κρίσιμα για την ποιότητα χαρακτηριστικά, αλλά και εκείνα που είναι μεν λανθάνοντα, αλλά ικανά ώστε να δημιουργήσουν ιδιαίτερα ικανοποιημένους πελάτες. Μετά την εύρεση των χαρακτηριστικών αυτών, θα πρέπει το καθένα από αυτά να σταθμιστεί με τον κατάλληλο σχετικό συντελεστή βαρύτητας. Στη συνέχεια, στο στάδιο μέτρησης(measure) θα αναγνωριστούν τα χαρακτηριστικά που θα συμπεριληφθούν στο έργο και θα προκύψουν επικυρωμένες μετρήσεις για τη νέα διεργασία ή το νέο προϊόν, όπως επίσης και ένα σχέδιο μέτρησης. Τέλος, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν έρευνες τέτοιες ώστε να εξασφαλίζεται η επαναληπτικότητα τη μέτρησης, η ακρίβεια και η ακεραιότητα των δεδομένων.

Κατά την έναρξη του επόμενου σταδίου, εκείνου της ανάλυσης(analyze), τα

σημαντικότερα από τα κρίσιμα για την ποιότητα χαρακτηριστικά θα πρέπει να αντιστοιχηθούν με τις παραμέτρους σχεδίασης του νέου προϊόντος ή υπηρεσίας, κάθε μία από τις οποίες θα λάβει και μία σχετική βαρύτητα. Μέσω της συγκριτικής προτυποποίησης (benchmarking), η ομάδα σχεδίασης αντιπαραβάλλει παρόμοια μοντέλα από άλλους οργανισμούς ή από παρόμοιες διεργασίες και καθορίζει πρότυπα απόδοσης για τα κρίσιμα χαρακτηριστικά. Από την παραπάνω διαδικασία θα προκύψουν αρκετές σχεδιαστικές προτάσεις για το νέο προϊόν ή υπηρεσία. Η αξιολόγησή τους από το εξειδικευμένο σε θέματα «Six Sigma» στέλεχος, από κοινού με όλη την ομάδα σχεδίασης, θα δώσει την καλύτερη δυνατή πρόταση.

Το επόμενο στάδιο της μεθοδολογίας είναι μία λεπτομερής σχεδίαση (design) του πραγματικού προϊόντος ή υπηρεσίας. Σε πρώτη φάση, η σχεδίαση προσομοιώνεται σε κατάλληλο πληροφοριακό εργαλείο, ώστε να μελετηθούν οι πιθανές αντιδράσεις του νέου συστήματος σε περιπτώσεις αλλαγών στη δομή του, στο περιβάλλον, αλλά και στις αρχικές υποθέσεις. Στη συνέχεια θα πρέπει να προβλεφθούν τα κρίσιμα χαρακτηριστικά που απορρέουν από τη νέα αυτή σχεδίαση, τα οποία αναθεωρούνται συνεχώς έως ότου υπάρχει πλήρης αντιστοιχία μεταξύ των προβλέψεων και των απαιτήσεων σχεδιασμού. Στο επόμενο στάδιο, της επικύρωσης (verify), αναπτύσσονται προτάσεις που προκύπτουν από την ανάλυση καταστάσεων σφαλμάτων και των επιδράσεών τους (design failure mode and effects analysis, DFMEA). Η ανάλυση αυτή λαμβάνει υπόψη της όλους τους πιθανούς λόγους που μπορούν να οδηγήσουν σε μία αστοχία του νέου προϊόντος ή της νέας υπηρεσίας, τις αιτίες τους, καθώς και την επίδρασή τους στον πελάτη. Όλοι αυτοί οι παράγοντες ενέχουν μία σχετική βαρύτητα, ανάλογα με την επίπτωση στον πελάτη, την πιθανότητα να συμβούν και τη δυνατότητα της εύκολης ή μη ανίχνευσής τους. Σε τελικό στάδιο προτείνονται διορθωτικές δράσεις ή έλεγχοι, ανά περίπτωση. Τα στελέχη, θα προσπαθήσουν να τυποποιήσουν ότι είναι δυνατόν και να δημιουργήσουν συστήματα για την εύκολη μέτρηση των προόδων υλοποίησης. Στη συνέχεια, ξεκινά η πιλοτική εφαρμογή, που θα εξασφαλίσει το γεγονός ότι όλες οι λειτουργικές διαδικασίες, η εκπαίδευση των εργαζομένων, οι πρώτες ύλες και τα πληροφοριακά συστήματα, παράγουν αυτό που αναμένεται. Τέλος, σταδιακά θα ολοκληρωθεί και η μετάβαση στην κανονική λειτουργία του συστήματος (Pyzdek T., 2003).

2.4 Ευθύνες & ρόλοι μεθοδολογίας «Six Sigma»

Η ηγεσία αποτελεί την κινητήρια δύναμη για την υιοθέτηση της στρατηγικής «Six Sigma» από το εργατικό δυναμικό. Πρέπει με κάθε τρόπο να επιδεικνύει την αφοσίωση και την στήριξή της για την υλοποίηση της μεθοδολογίας «Six Sigma». Οι ηγέτες του οργανισμού είναι αναγκαίο να διασφαλίσουν ότι οι επιχειρησιακοί στόχοι έχουν συνειδητοποιηθεί από όλους, δηλαδή από τον κατώτερο ιεραρχικά εργαζόμενο μέχρι τα υψηλόβαθμα στελέχη. Ακόμα πρέπει να δοθούν κίνητρα οικονομικά στους υπαλλήλους, ούτως ώστε να συμμετάσχουν ενεργά στην υλοποίηση του προγράμματος βελτίωσης (Sigma Breakthrough Technologies, Inc, 2001).

Σε ένα γενικότερο πλαίσιο η ηγεσία εμπνέεται το όραμα της βελτίωσης όλων των διεργασιών της επιχείρησης μέσα από την μείωση των ελαττωμάτων, κατευθύνει το εργατικό δυναμικό προς την υλοποίηση αυτή και προσδιορίζει τα μελλοντικά οφέλη.

Έρευνες δείχνουν ότι διεργασίες μετασχηματισμού της εσωτερικής λειτουργίας των επιχειρήσεων συχνά αποτυγχάνουν αν δεν είναι βαθιά αντιληπτή η ανάγκη για αλλαγή. Για παράδειγμα, πάνω από το 75% της ανώτατης διοίκησης πρέπει να πεισθεί, ότι η επιχειρηματική δραστηριότητα του παρόντος δεν επαρκεί για να πρωταγωνιστήσει η επιχείρηση στον στίβο του ανταγωνισμού. Απαιτείται ανάλυση της αγοράς και των ανταγωνιστικών τάσεων που επικρατούν, καθώς και εντοπισμός και ανοιχτή συζήτηση των προβλημάτων, δυσάρεστων γεγονότων, πιθανών κρίσεων και μεγάλων ευκαιριών.

Για την υλοποίηση της αλλαγής απαιτείται η ύπαρξη μιας μικρής ομάδας με μεγάλη ισχύ που θα ηγηθεί της προσπάθειας αυτής. Στις περισσότερες περιπτώσεις η ομάδα αυτή αποτελείται από τον Chairman, τον Γενικό Διευθυντή, τον Πρόεδρο της εταιρείας και 5-10 διοικητικούς υπαλλήλους.

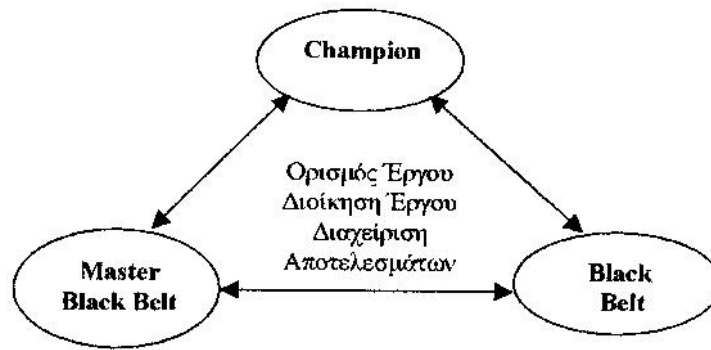
Η υλοποίηση της μεθοδολογίας «Six Sigma», όπως απεικονίζεται παρακάτω, εξαρτάται από την επιλογή των κατάλληλων ατόμων που θα ηγηθούν της προσπάθειας αυτής. Στα διάφορα «Six Sigma» προγράμματα τα άτομα αυτά διαθέτουν υψηλό επίπεδο κατάρτισης και ιεραρχικά από το μεγαλύτερο στο μικρότερο είναι τα εξής:

- Champion,
- Master Black Belt,
- Black Belt και
- Green Belt.

Η οργανωσιακή τους δομή φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα, ενώ οι αρμοδιότητές τους αναλύονται στην συνέχεια.⁴⁶

ΣΧΗΜΑ 9

Οργανωσιακή δομή μοντέλου «Six Sigma»



✓ *Champion*

Ελέγχει τους οικονομικούς πόρους, τους ανθρώπινους πόρους και τα χρονικά περιθώρια στις διάφορες επιχειρηματικές διεργασίες. Ενσωματώνει την μεθοδολογία «Six Sigma» στο στρατηγικό πλάνο της επιχείρησης, στον προϋπολογισμό και στα ετήσια επιχειρηματικά σχέδια (Sigma Breakthrough Technologies, Inc. 2001).

Τυπικά η διεργασία «Six Sigma» ανήκει στον Champion και ηγείται στην ανάπτυξή της. Καθήκον του Champion είναι να καθοδηγεί τους Master Black Belts, τους Black Belts και τους Green Belts και να επεμβαίνει όποτε χρειάζεται αλλαγή στην διεργασία. Επίσης είναι υπεύθυνος για τον προσδιορισμό και την επιλογή του έργου με βάση τις κρίσιμες μεταβλητές εξόδου μιας διεργασίας, οι οποίες είναι σημαντικές στον πελάτη όπου καταλήγει η διεργασία. Ακόμα επιβλέπει την ολοκλήρωση των έργων και στηρίζει ψυχολογικά τα άτομα που εργάζονται σε αυτά. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο Champion αναφέρεται στον Γενικό Διευθυντή της εταιρείας.⁴⁷

⁴⁶ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., «Η μεθοδολογία «Six Sigma» – η ελληνική περίπτωση», ΠΑΠΕΙ. 2003.

⁴⁷ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., οπ. π.

✓ *Master Black Belt*

Για να γίνει κάποιος στέλεχος της επιχείρησης Master Black Belt πρέπει να έχει επιδείξει ηγετικά προσόντα, να έχει εμπειρία και αξιοπιστία στο πεδίο εργασίας του και να έχει αποδεδειγμένη δυνατότητα να ωθήσει προς την αλλαγή. Επίσης πρέπει να είναι πιστοποιημένος Black Belt και να έχει προηγουμένως καταγεγραμμένη και επιβεβαιωμένη επιτυχία στην εφαρμογή της μεθοδολογίας σε τουλάχιστον δύο σημαντικά έργα της(εκ των καθορισμός προβλήματος, μέτρηση, ανάλυση, βελτίωση και έλεγχος). Εκτός από τα παραπάνω είναι αναγκαία και η υποστήριξη από τον Champion.

Η αρμοδιότητα του Master Black Belt είναι να καθοδηγεί τα διάφορα έργα μέχρι την ολοκλήρωσή τους, να ελέγχει και να διασφαλίζει την ευθυγράμμιση των έργων με τους στόχους της εταιρείας. Επίσης, ο ρόλος του είναι να επικοινωνεί με τον Champion και τους Black Belts και να εκπαιδεύει τους τελευταίους. Ακόμα είναι αναγκαίο να ερευνά την εφαρμογή των χρησιμοποιούμενων εργαλείων και μεθόδων σε περιοχές εκτός του παρόντος πεδίου.⁴⁸

✓ *Black Belt*

Έχει πολλές δυνατότητες να αποτελέσει ενδεχόμενο μελλοντικό ηγέτη της επιχείρησης. Οι Black Belts ακολουθούν προγράμματα εντατικής εκπαίδευσης διάρκειας 4 ή 5 εβδομάδων σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να πληρεί τις απαιτήσεις των φάσεων DMAIC της μεθοδολογίας «Six Sigma» (Hoerl R.W., 1998b).

Ο Black Belt πρέπει να έχει εμπειρία στην περιοχή εξειδίκευσής του και να έχει της επιθυμία και την ικανότητα να οδηγήσει προς την αλλαγή που θα φέρει η εφαρμογή της μεθοδολογίας «Six Sigma» στην επιχείρηση. Επίσης δεν πρέπει να είναι ικανοποιημένος με την υπάρχουσα κατάσταση στην επιχείρηση. Ακόμα είναι αναγκαίο να είναι αποδοτικός και αποτελεσματικός στην ομαδική εργασία και να διαθέτει σημαντικό χρονικό διάστημα για την διεκπεραίωση ενός έργου (Sigma Breakthrough Technologies, Inc. 2001).⁴⁹

✓ *Green Belt*

Είναι πιθανόν να διατελέσει ως μελλοντικός ηγέτης της επιχείρησης. Ο ρόλος του περιλαμβάνει την καθοδήγηση ομάδων βελτίωσης διεργασιών σε βάση μερικής

⁴⁸ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., «Η μεθοδολογία «Six Sigma» – η ελληνική περίπτωση», ΠΑΠΕΙ. 2003.

⁴⁹ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., οπ. π.

απασχόλησης και την στήριξη στρατηγικών Black Belt έργων. Επίσης πρέπει να έχει υψηλή κατάρτιση στον τομέα που ανήκει η συγκεκριμένη διεργασία προς βελτίωση και να ωθεί την συνεχή βελτίωση. Ακόμα πρέπει να είναι αποδοτικός και αποτελεσματικός στην ομαδική εργασία και να διαθέτει κάποιο χρόνο στην διεκπεραίωση ενός έργου.

Οι Green Belts λαμβάνουν μειωμένη εκπαίδευση σε σχέση με τους Black Belts.

2.5 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχούς εφαρμογής μεθοδολογίας «Six Sigma»

Αρκετοί συγγραφείς (Eckes, 2000, Breyfogle et al, 2001, Antony and Banuelas, 2002) έχουν διερευνήσει τους παράγοντες που συνεισφέρουν στην επιτυχημένη εφαρμογή του «Six Sigma» σε οργανισμούς που προσφέρουν υπηρεσίες ανά τον κόσμο. Οι παράγοντες αυτοί είναι:

- ⇒ Ισχυρή ηγεσία και αφοσίωση από τη διοίκηση.
- ⇒ Οργανωτική αλλαγή κουλτούρας.
- ⇒ Ταύτιση των projects «Six Sigma» με τους επιχειρηματικούς και εταιρικούς στόχους.
- ⇒ Επιλογή κατάλληλων ομάδων και μελών.
- ⇒ Εκπαίδευση.
- ⇒ Κατανόηση της μεθοδολογίας, των εργαλείων και των δεικτών σχετικών με το «Six Sigma».
- ⇒ Επιλογή των κατάλληλων projects.
- ⇒ Σύνδεση του «Six Sigma» με τους πελάτες.
- ⇒ Σύνδεση των αποτελεσμάτων με πραγματικά οικονομικά μεγέθη στην τελική.

Όμως, το «Six Sigma» δεν είναι η μεθοδολογία που επιλύει χωρίς πρόβλημα οποιαδήποτε ελαττωματική λειτουργία. Αντιθέτως, εμφανίζει ως σύνολο εργαλείων και στρατηγικών κάποιους περιορισμούς, όπως όλες οι μεθοδολογίες βελτίωσης της ποιότητας, οι οποίοι παρατίθενται στη συνέχεια.

- ⇒ Η επιτυχής εφαρμογή του «Six Sigma» εξαρτάται από την ύπαρξη ακριβών και ποιοτικών στοιχείων. Ειδικά στις υπηρεσίες, αυτά τα στοιχεία πολλές φορές δεν υπάρχουν καν. Η διαδικασία συλλογής στοιχείων πολλές φορές καταλαμβάνει τον περισσότερο χρόνο ενός σχεδίου βελτίωσης της ποιότητας με χρήση «Six Sigma» (Antony et al, 2007). Αυτό οφείλεται και στο γεγονός ότι η συλλογή των στοιχείων δεν μπορεί να γίνει αυτοματοποιημένα όπως στη βιομηχανία, οπότε καταλαμβάνει περισσότερο χρόνο (Hensley and Dobie, 2005).
- ⇒ Μερικές φορές, οι λύσεις που προτείνονται από τα στοιχεία είναι ακριβές στην εφαρμογή τους και τελικά μόνο ένα μέρος τους εφαρμόζεται. Αυτό φυσικά έχει ως αποτέλεσμα οι βελτιώσεις να μην είναι οι αναμενόμενες (Antony et al, 2007).
- ⇒ Η κατάταξη των projects όσον αφορά τη σημαντικότητά τους, σε πολλές επιχειρήσεις σχετικές με τις υπηρεσίες, γίνεται ακόμη με βάση το υποκειμενικό κριτήριο. Μικρό ποσοστό χρησιμοποιεί εργαλεία ώστε να διαπιστώνει ποια projects πρέπει να γίνουν πρώτα, παρόλο που ένας από τους κυριότερους παράγοντες επιτυχημένης εφαρμογής «Six Sigma» είναι η κατάλληλη επιλογή διαδικασίας προς βελτίωση (Antony et al, 2007).
- ⇒ Ο στατιστικός ορισμός του «Six Sigma» είναι 3,4 ελαττωματικά ή αποτυχίες ανά εκατομμύριο ευκαιριών. Στις υπηρεσίες, όμως, ως ελαττωματικό μπορεί να οριστεί οτιδήποτε δεν ικανοποιεί τις ανάγκες ή τις προσδοκίες του πελάτη. Δεν είναι λοιπόν λογικό να θεωρούνται όλα τα ελαττώματα ως ίδια στον υπολογισμό του επιπέδου «Six Sigma» της διαδικασίας. Για παράδειγμα, ελαττωματικό σε ένα νοσοκομείο μπορεί να θεωρηθεί μια λάθος διαδικασία εισαγωγής, έλλειψη κατάλληλης εκπαίδευσης από το προσωπικό, μη αρμόζουσα συμπεριφορά του προσωπικού, απροθυμία για προσφορά βοήθειας στους «πελάτες» όταν αυτοί δεν έχουν τις συνηθισμένες απαιτήσεις, κτλ. (Antony et al, 2007).
- ⇒ Λόγω της δυναμικής φύσης της αγοράς, οι κρίσιμες διαδικασίες σε ένα σύστημα υπηρεσιών δεν παραμένουν πάντα οι ίδιες. Για αυτό το λόγο πρέπει να γίνεται συνεχής αναθεώρησή τους ώστε να γίνονται όσες αλλαγές κρίνεται απαραίτητο (Goh, 2002).
- ⇒ Εμπειρικά έχει διαπιστωθεί ότι, μακροπρόθεσμα, οι υπηρεσίες δεν λειτουργούν όσο καλά διεξάγονται βραχυπρόθεσμα (Tennant, 2001). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του αριθμού των σίγμα που χωράνε μεταξύ της μέσης τιμής και του (άνω ή κάτω) ορίου προδιαγραφών σε σχέση με την αρχική

κατάσταση. Για να συμπεριληφθεί στις μελέτες αυτή η αύξηση της μεταβλητότητας εισάγεται στους υπολογισμούς η μετατόπιση 1,5 σίγμα. Σύμφωνα με αυτή τη λογική, μια λειτουργία που συμπεριλάμβανε «Six Sigma» στην περιοχή ανάμεσα στο άνω (ή κάτω) όριο προδιαγραφής και τη μέση τιμή μακροπρόθεσμα θα συμπεριλαμβάνει μόνο 4,5 σίγμα στην ίδια περιοχή, είτε γιατί η μέση τιμή της διαδικασίας μεταβάλλεται με τον καιρό, είτε επειδή η τυπική απόκλιση θα αυξηθεί, είτε επειδή θα συμβεί ταυτόχρονη εμφάνιση και των δύο προηγούμενων περιπτώσεων. Γίνεται λοιπόν προφανές πως μια τέτοια μεταβολή ενδεχομένως να οδηγήσει σε λανθασμένους υπολογισμούς ελαττωματικών και να βοηθήσει στη λήψη λάθος ή ελλιπών μέτρων.

- ⇒ Το αρχικό κόστος εφαρμογής του «Six Sigma» σε μια εταιρεία και το κόστος αλλαγής της οργανωτικής της κουλτούρας μπορεί να είναι πολύ υψηλό. Αυτό το χαρακτηριστικό αποτρέπει πολλές μικρές και μεσαίες εταιρείες από την εισαγωγή, εφαρμογή και ανάπτυξη μιας «Six Sigma» στρατηγικής (Antony et al, 2007).
- ⇒ Το «Six Sigma» αποτελεί μια μεθοδολογία βελτίωσης μιας διαδικασίας. Προϋποθέτει, όμως, επιχειρηματικότητα, δημιουργική σκέψη και διορατικότητα ώστε να εξασφαλίσει οργανωτική υπεροχή (Goh, 2002).

Λαμβάνοντας υπόψη τους παράγοντες για επιτυχημένη εφαρμογή του «Six Sigma» καθώς και τα ιδιαίτερα στοιχεία υπεροχής της μεθοδολογίας «Six Sigma» αξίζει να παραθέσουμε κάποιες τελικές οδηγίες και σημειώσεις, σχετικές με την εφαρμογή μιας πολιτικής «Six Sigma» στις επιχειρήσεις με αντικείμενο πώλησης τις υπηρεσίες.

- ⇒ Αναγνωρίστε ποιες λειτουργίες στην επιχείρηση θα μπορούσαν να αποτελέσουν κατάλληλο αντικείμενο για ένα project «Six Sigma».
- ⇒ Επιλέξτε προβλήματα μέσα στις επιχειρησιακές λειτουργίες που μπορούν με την επίλυσή τους να βελτιώσουν αισθητά την απόδοση της επιχείρησης.
- ⇒ Εξακριβώστε πώς οι επιλεγμένες διαδικασίες επηρεάζουν την άποψη των πελατών και πώς αυτές θα μεταβάλλονταν έπειτα από βελτίωση της απόδοσής τους. Με άλλα λόγια, ερευνήστε το πώς ένα σχέδιο «Six Sigma» θα μετέβαλε την ικανοποίηση που προσφέρει η υπηρεσία που πουλάτε στον πελάτη.
- ⇒ Δημιουργήστε μια ομάδα και ένα προσχέδιο για το project, όπου αναφέρονται καθαρά οι ρόλοι και οι ευθύνες όλων των εμπλεκόμενων στο σχέδιο, τα κύρια

σημεία του σχεδίου, τα οφέλη και τα κόστη που συμπεριλαμβάνονται σε κάθε στάδιο του σχεδίου, τον συσχετιζόμενο κίνδυνο με κάθε στάδιο κοκ.

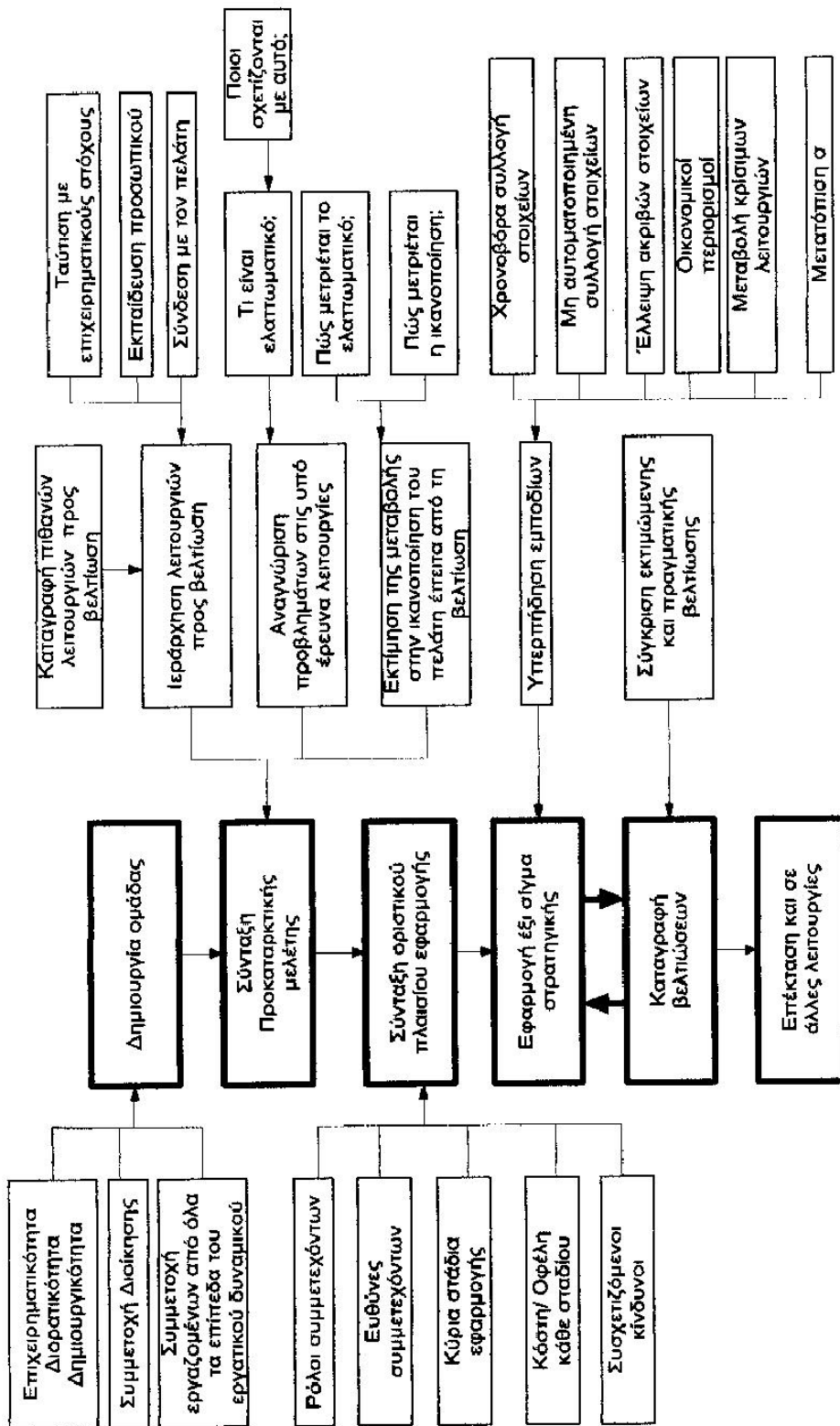
- ⇒ Ορίστε τι εννοείται όταν αναφέρεται ο όρος «ελαττωματικό» στην υπηρεσία και πώς σκοπεύετε να το μετρήσετε.
- ⇒ Αναγνωρίστε αυτούς που σχετίζονται περισσότερο με τη δημιουργία ελαττωματικού προϊόντος στην προσφορά της υπηρεσίας.
- ⇒ Εφαρμόστε τα εργαλεία και τις τεχνικές του «Six Sigma» για να απομακρύνετε τα ελαττωματικά με στόχο τη βελτίωση των διαδικασιών.
- ⇒ Ελέγξτε ότι όντως υπάρχει βελτίωση συλλέγοντας στοιχεία και συγκρίνοντάς τα με αυτά πριν τις ενέργειες βελτίωσης.
- ⇒ Εφαρμόστε τις αλλαγές στις διαδικασίες υπό την έγκριση των ανωτέρων διοικητικών στελεχών.
- ⇒ Επεκτείνεται την εφαρμογή και στις υπόλοιπες κρίσιμες διαδικασίες.

Σε όλα αυτά, δεν πρέπει να αγνοείται ποτέ το γεγονός ότι το «Six Sigma» απαιτεί μακροπρόθεσμη αφοσίωση και για αυτό δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται ως η μεθοδολογία που θα λύσει άμεσα και στιγμιαία τα όποια προβλήματα απαντώνται σε μια διαδικασία. Στο ακόλουθο σχήμα παρατίθενται σχηματικά και συνοπτικά τα κυριότερα σημεία της ανωτέρω μεθοδολογίας.⁵⁰

⁵⁰ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Δ., Στατιστικός έλεγχος ποιότητας και μεθοδολογία «Six Sigma» στις υπηρεσίες, ΠΑΜΑΚ 2009.

ΣΧΗΜΑ 10

Τα κυριότερα σημεία της μεθοδολογίας «Six Sigma»



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

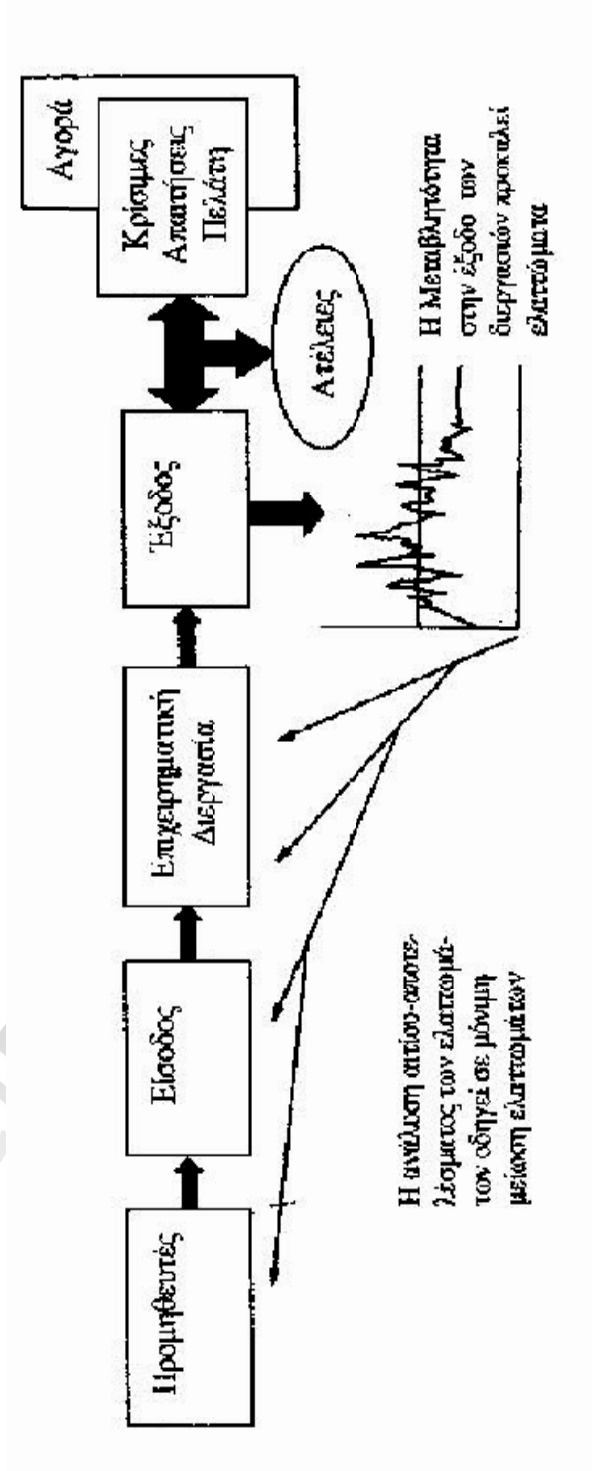
ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ “SIX SIGMA”

Η βασική ιδέα της φιλοσοφίας «Six Sigma» είναι η συνεχής μείωση της μεταβλητότητας των προϊόντων και υπηρεσιών, ούτως ώστε όλο και περισσότερο να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του πελάτη. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται με την χρήση δεδομένων ή δεικτών (σχετικών με την παραγωγή του συγκεκριμένου προϊόντος ή υπηρεσίας, την απόρριψη ελαττωματικών τμημάτων ή σχετικά με άλλες πλευρές της επιχειρησιακής διεργασίας) για την ανάλυση των αιτιών που δημιουργούν τα ελαττώματα ή τις βλάβες, έτσι ώστε να προκύψει η απόρριψη των τελευταίων και η διόρθωση του προβλήματος. Με βάση τα αναφερθέντα προκύπτει το συμπέρασμα ότι η μεθοδολογία «Six Sigma» συσχετίζει τα παραγόμενα προϊόντα ή υπηρεσίες μιας επιχείρησης με τις απαιτήσεις της αγοράς, γεγονός που απεικονίζεται στο ακόλουθο Σχήμα 11.⁵¹

⁵¹ BLAKESLEE J.AJ., *Implementing the six sigma solution*, Quality Progress, 1999.

ΣΧΗΜΑ 11

Επιχειρηματική βελτίωση μέσω της μεθοδολογίας «Six Sigma»



3.1 Η ανάγκη μέτρησης της μεταβλητότητας των διαδικασιών

Η ευρωστία των επιχειρήσεων/οργανισμών εξαρτάται από το πόσο καλά καταφέρνουν να ικανοποιήσουν τις προσδοκίες των πελατών σε όρους ποιότητας, τιμής και παραδόσεων. Όροι που συνήθως αποτελούν τα πιο κρίσιμα χαρακτηριστικά. Η ικανότητα των επιχειρήσεων να ικανοποιήσουν τις ανάγκες αυτές σε κάποιο βαθμό βεβαιότητας, ελέγχεται από την ικανότητα της διαδικασίας και από το ποσοστό της μεταβλητότητας στην διαδικασία. Κανένα σύστημα ανεξάρτητα από την μορφή του και τον βαθμό οργάνωσής του δεν είναι δυνατό να παράγει συνεχώς ομοιόμορφα και σταθερής ποιότητας προϊόντα ή υπηρεσίες και επίσης, η οικονομικότητα της παραγωγής έχει σαν βάση της προϊόντα και υπηρεσίες αξιόπιστες χωρίς σημαντικές διακυμάνσεις στο ποιοτικό τους επίπεδο. Η μεταβλητότητα έχει άμεσο αντίκτυπο στα επιχειρηματικά αποτελέσματα σε όρους κόστους, χρόνου και στον αριθμό των ελαττωματικών ή ελαττωμάτων που επηρεάζουν την ικανοποίηση του πελάτη και είναι εγγενής σε όλες τις διαδικασίες και τις μετρήσεις.

Η πλήρης ομοιομορφοποίηση του ποιοτικού και κατά συνέπεια του κοστολογικού επιπέδου των προϊόντων είναι μια ιδεατή κατάσταση, δύσκολα επιτεύξιμη για την οποία απαιτείται σημαντικό κόστος που δεν συμφέρει την επιχείρηση. Για το λόγο αυτό τίθενται συνήθως κάποια όρια ανεκτής μεταβλητότητας και με βάση αυτά επιλέγονται και εφαρμόζονται οι κατάλληλες μέθοδοι για τον αποτελεσματικό έλεγχό της. Το πρώτο βήμα για τον έλεγχο της μεταβλητότητας είναι ο καθορισμός της ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας και η διερεύνηση του αν η διαδικασία αυτή λειτουργεί μέσα στα επιθυμητά όρια ποιότητας, δηλαδή να γίνει ανάλυση της ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας.

Ας ορίσουμε όμως πρώτα την διαδικασία και στην συνέχεια θα εξετάσουμε πώς γίνεται η μελέτη της ικανότητας της διαδικασίας. Η διαδικασία είναι μια δραστηριότητα ή μια ομάδα δραστηριοτήτων που μεταφέρει μια εισροή, της προσθέτει αξία και στο τέλος παρέχει μια εκροή σε έναν εσωτερικό ή εξωτερικό πελάτη. Οι εταιρείες καθημερινά, ασχέτως του μεγέθους τους, χρησιμοποιούν χιλιάδες διαδικασιών για να δημιουργήσουν τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους. *Γιατί όμως θα πρέπει οι εταιρείες να εστιάζουν στις διαδικασίες παρά στο τελικό αποτέλεσμα;* Τα τελικά αποτελέσματα

υπαγορεύονται από ότι συμβαίνει κατά την διάρκεια μιας διαδικασίας, συνεπώς όταν οι επιχειρήσεις δημιουργούν μια καλύτερη διαδικασία, ελαττώνουν τις πιθανότητες για ελαττώματα πριν συμβούν. Ελαττώνοντας την διακύμανση κατά την δημιουργία προϊόντων ή υπηρεσιών είναι πιθανό για κάθε επιχείρηση αν επιτύχει επίπεδο ποιότητας «Six Sigma». Αυτός είναι και ο στόχος μας (Μπακαρά Α., 2007).

3.2 Πώς γίνεται η μελέτη της ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας;

Η μελέτη αρχίζει με την δειγματοληψία. Τα δείγματα συλλέγονται και μετριοούνται με βάση ένα συγκεκριμένο χαρακτηριστικό του προϊόντος και τα αποτελέσματα ομαδοποιούνται σε αντίστοιχο ιστόγραμμα. Ο μέσος όρος μ και η τυπική απόκλιση της κατανομής των μετρήσεων των τιμών των δειγμάτων δίνονται από τις παρακάτω σχέσεις:

$$\mu = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{Σχέση (1)}$$

και

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\mu - x_i)^2}{n-1}} \quad \text{Σχέση (2)}$$

όπου x_i : η μέτρηση του δείγματος I

n : ο αριθμός των δειγμάτων I του συνολικού δείγματος.

Κατά τον Τσιότρα Γ. το 1995, ικανότητα της διαδικασίας είναι το εύρος της διακύμανσης της τιμής ενός χαρακτηριστικού του συγκεκριμένου προϊόντος ή υπηρεσίας σε ολόκληρο τον όγκο της παραγωγής. Πρακτικά ως συνολικός όγκος παραγωγής θεωρείται οτιδήποτε βρίσκεται μέσα στο διάστημα των $\pm 3\sigma$ (τυπικών αποκλίσεων) από τον μέσο όρο. Στην κανονική κατανομή το άθροισμα των πιθανοτήτων όλων των αποτελεσμάτων αυτού του διαστήματος είναι 99,73%. Αν δεχθούμε ότι η τρέχουσα ικανότητα μιας παραγωγικής διαδικασίας είναι μέσα στα όρια $\pm 3\sigma$, αυτό ισοδυναμεί με το ότι 0,27% των αποτελεσμάτων της θα βρίσκεται εκτός των καθορισμένων ορίων.

Πολλές φορές, τα όρια της ικανότητας μιας παραγωγικής διαδικασίας συγχέονται με της έννοια των ανοχών. Αν και οι δύο έννοιες μοιάζουν αρκετά καθώς και οι δύο έχουν ανώτατο και κατώτατο όριο, στην ουσία είναι τελείως διαφορετικές. Οι ανοχές(προδιαγραφές), αντιπροσωπεύουν αυτό που επιθυμούμε από την διαδικασία. Από την άλλη, τα όρια της ικανότητας παρουσιάζουν την ισχύουσα πραγματικότητα, δηλαδή αυτό που ουσιαστικά έχουμε σήμερα στην εγκαταστημένη μονάδα παραγωγής ή υπηρεσία. Το μέτρο που χρησιμοποιείται για την μέτρηση της σχέσης μεταξύ της ικανότητας και των ανοχών ή διαφορετικά την σχέση μεταξύ της μεταβλητότητας και προδιαγραφών, είναι ο δείκτης ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας(δείκτης επίδοσης) C_p .

3.3 Δείκτες Ικανότητας Διεργασιών C_p , C_{pk}

Οι δείκτες επίδοσης διεργασιών ή αλλιώς δείκτες ικανοποίησης της παραγωγικής διαδικασίας αποτελούν ένα κρίσιμο εργαλείο για κάθε επιχείρηση που έχει σκοπό τη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας και την υψηλή ποιότητα των προϊόντων ή υπηρεσιών της. Οι δείκτες επίδοσης διεργασιών χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της ικανότητας μιας παραγωγικής διαδικασίας να κατασκευάζει προϊόντα ή να παράγει υπηρεσίες που ικανοποιούν κάποιες προδιαγραφές. Οι προδιαγραφές αυτές είναι άμεσα συνδεδεμένες με ένα ποιοτικό, μετρητικό χαρακτηριστικό των παραγόμενων από τη διεργασία προϊόντων/υπηρεσιών, οι τιμές του οποίου είναι επιθυμητό να βρίσκονται εντός κάποιων προκαθορισμένων, από τη φάση σχεδιασμού τους, ορίων. Τα όρια αυτά ονομάζονται όρια προδιαγραφών (Ξηντάρη Σ., 2008)

Ως δείκτης ικανότητας της διεργασίας(capability index) ορίζεται το πηλίκο της διαφοράς μεταξύ του ανώτατου και του κατώτατου ορίου των προδιαγραφών και του εξαπλάσιου της τυπικής απόκλισης σ . Το ανώτατο(USL, Upper Specification Limit) και το κατώτατο όριο (LSL, Lower Specification Limit) των προδιαγραφών καθορίζουν τα όρια μέσα στα οποία πρέπει να κινείται η διακύμανση ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού του προϊόντος ή της υπηρεσίας για να θεωρείται αυτό κατάλληλο για χρήση. Η τυπική απόκλιση είναι το εύρος των τιμών της διαδικασίας που περιλαμβάνει

το $\pm 3\sigma$ της διαδικασίας. Ο τύπος που δίνει λοιπόν την τιμή του δείκτη της ικανότητας της παραγωγικής διαδικασίας είναι:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{\text{"Six Sigma"}} \quad \text{Σχέση (3)}$$

Πρέπει βέβαια να αναφερθεί ότι ο υπολογισμός του συγκεκριμένου δείκτη δεν έχει νόημα αν η διαδικασία δεν βρίσκεται σε στατιστικό έλεγχο. Για να είναι μια διαδικασία υπό έλεγχο, πρέπει όλες οι παρουσιαζόμενες διακυμάνσεις να είναι τυχαίες. Αν ακριβώς 99,73% της διαδικασίας βρίσκεται μέσα σε όρια με μικρότερο εύρος από αυτά της ανοχής, τότε ο δείκτης C_p θα είναι μεγαλύτερος του 1 ($C_p > 1$) και θα έχουμε μια σαφέστατα πιο αξιόπιστη διαδικασία. Αντίθετα, αν ο δείκτης είναι μικρότερος από την μονάδα ($C_p < 1$), τότε χρειάζεται να τεθεί μεγαλύτερο όριο ανοχής για να περιληφθεί το 99,73% των αποτελεσμάτων και η κατάσταση αυτή συνεπάγεται μια προβληματική κατάσταση.

Αυτό το οποίο πρέπει να αναφερθεί είναι ότι ο δείκτης C_p δεν δείχνει πόσο μακριά βρίσκεται ο μέσος της διαδικασίας σε σχέση με τον ονομαστικό μέσο. Έτσι, όταν η μέση τιμή της διαδικασίας συμπίπτει με την ονομαστική (ή ιδανική τιμή – target value) ο δείκτης ορίζεται ως παραπάνω (σχέση 3). Όταν η μέση τιμή της διαδικασίας μετακινηθεί σε σχέση με την ονομαστική, ο δείκτης συμβολίζεται C_{pk} και δίνεται από τον τύπο:

$$C_{pk} = \min\left[\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right] \quad \text{Σχέση (4)}$$

όπου $\frac{USL - \mu}{3\sigma} = C_{pu}$ Σχέση (5)

και $\frac{\mu - LSL}{3\sigma} = C_{pl}$ Σχέση (6)

Για να βρούμε τι ποσοστό των προδιαγραφών καταναλώθηκε από την μετακίνηση του μέσου λύνουμε τον τύπο $C_{pk} = C_p (1 - \lambda)$ ως προς λ .

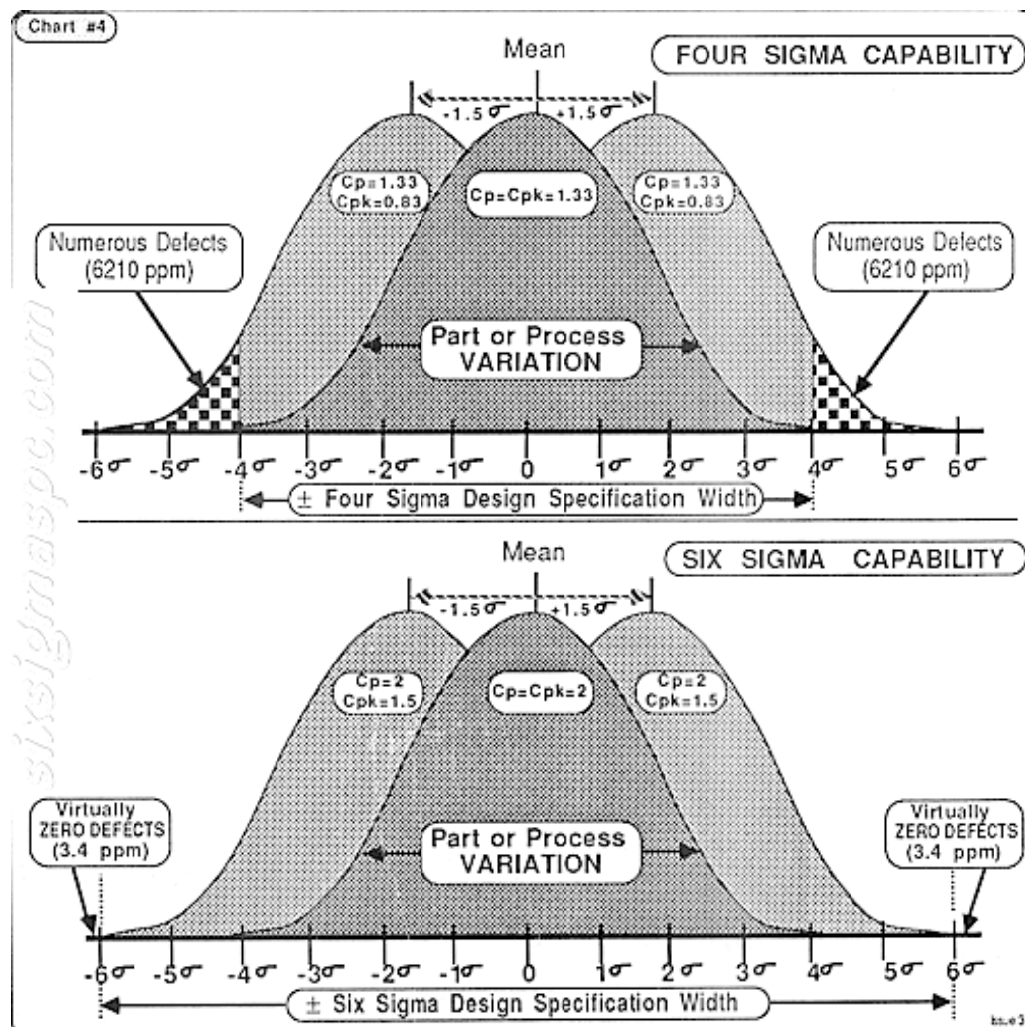
Αν τα όρια των προδιαγραφών είναι μεγαλύτερα από τα 3σ που επιτρέπονται στην διαδικασία, τότε ο μέσος της διαδικασίας μπορεί να μετακινηθεί από το κέντρο πριν αναπροσαρμοσθεί, και ένα υψηλό ποσοστό σωστών προϊόντων, υπηρεσιών και διαδικασιών να εξακολουθούν να παράγονται. Όσο περισσότερο απομακρυνόμαστε από

το κέντρο, τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα να παράξουμε ελαττώματα. Επειδή ο μέσος της διαδικασίας μπορεί να μετακινηθεί προς οποιαδήποτε κατεύθυνση, η κατεύθυνση της μετακίνησης και η απόστασή της από τις προδιαγραφές θέτουν το όριο στην ικανότητα της διαδικασίας. Η κατεύθυνση μετακίνησης δίνεται από την μικρότερη εκ των άνω δύο τιμών. Όταν η μέση τιμή της διαδικασίας δεν μετακινείται τότε ισχύει $C_p = C_{pk}$ και η διαδικασία εξαρτάται από τον μέσο και οι τιμές που παρατηρούνται είναι συμμετρικές. Αν $C_{pk} < 0$ τότε, η διαδικασία βρίσκεται εκτός των προδιαγραφών που έχουν τεθεί.

Τα «Six Sigma» αναπαριστούν ένα επίπεδο ποιότητας με 3,4 ελαττώματα στο εκατομμύριο ευκαιριών. Το διάγραμμα παρακάτω επεξηγεί την θεωρητική βάση του μοντέλου των «Six Sigma» σε σχέση με τις προδιαγραφές. Η Motorola επέλεξε το διάγραμμα αυτό επειδή τα δεδομένα από τα ελαττώματα από τον χώρο των πελατών υπονοούσαν ότι οι διαδικασίες της εν λόγω εταιρείας απέκλιναν κατά μέσο όρο κατά το ποσό αυτό, δηλαδή 1,5σ. Το να είναι επιτρεπτή μια απόκλιση στην κατανομή είναι σημαντικό, εφόσον καμιά διαδικασία δεν μπορεί να διατηρηθεί σε πλήρη έλεγχο. Άλλωστε, υπάρχουν σχέδια στατιστικού ελέγχου διαδικασιών στα οποία βασίζονται μεγέθη δειγμάτων που επιτρέπουν μόνο την ανίχνευση μετακίνησης δύο τυπικών αποκλίσεων. Για αυτό, δεν θεωρείται ασυνήθιστο για μια διαδικασία να αποκλίνει τόσο πολύ και να μην γίνει αντιληπτό. Η περιοχή κάτω από τις μετακινημένες καμπύλες πέραν του εύρους των «Six Sigma» είναι μόνο 3,4 ελαττώματα ανά εκατομμύριο. Γι' αυτό αν ο μέσος της διαδικασίας μπορεί να ελεγχθεί εντός 1,5σ από τον ονομαστικό μέσο, τότε ένα μέγιστο ποσό 3,4 ελαττωμάτων ανά εκατομμύριο μπορεί να θεωρηθεί αναμενόμενο. Εάν βρίσκεται ακριβώς στο κέντρο τότε μόνο 2 ελαττώματα ανά δισεκατομμύριο μπορούν να είναι αναμενόμενα.

EIKONA 3

Η θεωρητική βάση των «Six Sigma»⁵²



Με παρόμοιο τρόπο μπορούμε να ορίσουμε επίπεδο ποιότητας 3σ, 4σ, 5σ, κτλ. Ο ευκολότερος τρόπος για να γίνει αντιληπτό είναι να σκεφθεί κανείς την απόσταση από τον ονομαστικό μέσο έως το πάνω όριο ή το κάτω όριο των προδιαγραφών (το μισό δηλαδή των προδιαγραφών), μετρημένο σε όρους τυπικής απόκλισης της εγγενούς μεταβλητότητας, στο επίπεδο σ. Ένα Kσ επίπεδο ποιότητας ορίζεται από την σχέση:

$$K = \frac{\text{Εύρος προδιαγραφών}}{2\sigma} = \frac{USL - LSL}{2\sigma}$$

Σχέση (7)

⁵² Διαθέσιμο online: <http://www.sixsigmaspc.com/dictionary/sixsigma-6Sigma.html>

ή

$$K = \frac{USL - LSL}{2\sigma} \quad \text{Σχέση (8)}$$

Έτσι από τις σχέσεις (3) και (8) έχουμε:

$$K = 3 \cdot C_p \quad \text{Σχέση (9)}$$

ή $C_p = \frac{K}{3}$ Σχέση (10)

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι τιμές του δείκτη C_p και του C_{pu} σε σχέση με τα επίπεδα σ ποιότητας. Να σημειωθεί ότι οι τιμές που δίνονται στην τέταρτη στήλη του παραπάνω πίνακα, προκύπτουν όταν είναι δεδομένο μόνο το USL των προδιαγραφών και η διαδικασία έχει μετακινηθεί από την ονομαστική τιμή του μέσου(target value) κατά $1,5\sigma$ (Μπακαρά Α., 2007).

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

Οι τιμές των δεικτών C_p και C_{pu} σε σχέση με τα επίπεδα σ ποιότητας

Κσ επίπεδο ποιότητας	Προδιαγραφές: USL=M+Kσ	Μέσος διαδικασίας $\mu=M+1,5\sigma$	$C_p = \frac{K}{3}$	$C_{pu} = \frac{USL - \mu}{3\sigma}$
2	USL=M+2σ	$\mu=M+1,5\sigma$	0,67	0,17
3	USL=M+3σ	$\mu=M+1,5\sigma$	1	0,5
4	USL=M+4σ	$\mu=M+1,5\sigma$	1,33	0,83
5	USL=M+5σ	$\mu=M+1,5\sigma$	1,67	1,17
6	USL=M+»Six Sigma»	$\mu=M+1,5\sigma$	2	1,5

3.4 Δείκτες Απόδοσης Διεργασιών P_p , P_{pk}

Παρόμοια με τους δείκτες ικανότητας της διεργασίας C_p , C_{pk} ορίζονται και οι δείκτες απόδοσης της διεργασίας (performance index) P_p , P_{pk} που όπως αναφέρεται μετρούν την μακροπρόθεσμη απόδοση ή ικανότητα της διεργασίας. Ο ορισμός αυτός όμως δεν υποστηρίζεται από όλους τους οργανισμούς.

3.5 Ελαττώματα/επιπλοκές ανά εκατομμύριο

Ανάλογα με το ποσοστό των ελαττωμάτων που παρατηρούνται ανά εκατομμύριο ευκαιριών (Defects Per Million Opportunities –DPMO) υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα σ. Πριν τα παραθέσουμε στον επόμενο πίνακα, πρώτα θα εξηγήσουμε στο σημείο αυτό τον ορισμό του ελαττώματος ή ελαττωματικού ανά εκατομμύριο ευκαιρίες.

Ως ελάττωμα προσδιορίζουμε μια αποτυχία ενός προϊόντος ή μιας διαδικασίας να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του πελάτη και συγκεκριμένα στα «κρίσιμα για την ποιότητα χαρακτηριστικά», δηλαδή χαρακτηριστικά που παίζουν σημαντικό ρόλο για τους πελάτες. Στον κλάδο της υγείας τα ελαττώματα συνήθως συνδέονται με τις επιπλοκές και οι πελάτες με τους χρήστες υπηρεσιών υγείας π.χ. ασθενείς. Ένα μέτρο της εξερχόμενης ποιότητας είναι τα ελαττώματα(επιπλοκές) ανά μονάδα (Defects Per Unit, DPU) και δίνεται από τον τύπο:

$$DPU = \frac{\text{αριθμός ελαττωμάτων}}{\text{αριθμός παραχθέντων μονάδων}} \quad \text{Σχέση (11)}$$

Ας υποθέσουμε ότι από τη δειγματοληπτική έρευνα βρέθηκε ότι σε 50 ασθενείς, 8 παραπονέθηκαν για το χρόνο, 3 για τον χώρο, 0 για τις υπόλοιπες κατηγορίες. Η επίδοση σ προκύπτει από τον τύπο:

$$\frac{\text{Επιπλοκές}}{\text{Μονάδες} \times \text{Ευκαιρίες}} \times 1.000.000 \quad \text{Σχέση (12)}$$

$$\Rightarrow \frac{8+3+0+0}{50 \times 4} \times 1.000.000 = 203.704 \text{ επιπλοκές ανά } 1.000.000$$

Αντιστοιχεί σε επίδοση 2 με 2,5σ.

Παρόλα αυτά, ο τύπος αυτός φαίνεται να εστιάζει στο τελικό προϊόν και όχι στην διαδικασία που παράγει το προϊόν. Επιπρόσθετα, είναι δύσκολο να χρησιμοποιηθεί για διαδικασίες με ποικίλα επίπεδα περιπλοκότητας, ειδικά δραστηριότητες υπηρεσιών. Δύο διαφορετικές διαδικασίες μπορεί να έχουν σημαντικά διαφορετικές πιθανότητες ελαττώματος, κάνοντας την αντίστοιχη σύγκριση δύσκολη. Για παράδειγμα η συναρμολόγηση ενός αυτοκινήτου είναι πολύ πιο περίπλοκη και περισσότερες πιθανότητες λάθους από την κατασκευή ενός συνδετήρα, και έτσι το μέτρο DPU (ελαττώματα ανά μονάδα) είναι μια ελλιπής βάση για να συγκριθεί η ικανότητα της παραγωγικής διαδικασίας. Έτσι χρησιμοποιείται το μέτρο «ελαττώματα ανά εκατομμύριο ευκαιριών» ή αλλιώς Defects Per Million Opportunities(DPMO), το οποίο ορίζεται ως εξής:

$$DPMO = DPU \cdot 1.000.000 \text{ ευκαιρίες για ελάττωμα} \quad \text{Σχέση (13)}$$

Επομένως τα επίπεδα σ ποιότητας ανάλογα με τον αριθμό των DPMO δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Τα επίπεδα σ ποιότητας ανάλογα με τον αριθμό DPMO

Επίπεδο ποιότητας σ	DPMO
6σ	3.4
5σ	233
4σ	6210
3σ	66807
2σ	308538

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται τα ελαττώματα(επιπλοκές) ανά εκατομμύριο DPMO για διαφορετικά επίπεδα ποιότητας σ και διαφορετικά ποσοστά μετακίνησης από το κέντρο της διαδικασίας. Το ποσοστό των 3,4 ατελειών ανά

εκατομμύριο ευκαιριών μπορεί να επιτευχθεί και σε άλλο επίπεδο σ επιτρέποντας στον μέσο της διαδικασίας να μετακινείται από την ονομαστική τιμή με διαφορετικό αριθμό σ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

*DPMO σε διάφορα επίπεδα ποιότητας σ και
αντίστοιχα ποσοστά μετακίνησης από το κέντρο της διαδικασίας*

Μετακίνηση Μέσου	Επίπεδο ποιότητας σ						
	<u>3σ</u>	<u>3,5σ</u>	<u>4σ</u>	<u>4,5σ</u>	<u>5σ</u>	<u>5,5σ</u>	<u>6σ</u>
0	2700	465	63	6,8	0,57	0,034	0,002
0,25σ	3577	666	99	12,8	1,02	0,1056	0,0063
0,5σ	6440	1382	236	32	3,4	0,71	0,019
0,75σ	12288	3011	665	88,5	11	1,02	0,1
1σ	22832	6433	1350	233	32	3,4	0,39
1,25σ	40111	12201	3000	577	88,5	10,7	1
1,5σ	66803	22800	6200	1350	233	32	3,4
1,75σ	105601	40100	12200	3000	577	88,4	11
2σ	158700	66800	22800	6200	1300	233	32

Σε πολλές περιπτώσεις, ο έλεγχος της διαδικασίας ως προς τον ονομαστικό μέσο κοστίζει πολύ λιγότερο από την μείωση της διακύμανσης της διαδικασίας. Αυτό επειδή το «κεντράρισμα» της διαδικασίας μπορεί να αφορά μόνο την λειτουργία μιας μηχανής ή το «σετάρισμα» εργαλείων, ενώ η μείωση της μεταβλητότητας να απαιτεί πολλαπλές δραστηριότητες για την αντιμετώπιση πολλαπλών αιτιών μεταβλητότητας.

Επίσης η διαφορά μεταξύ ενός επιπέδου ποιότητας 4σ και ενός «Six Sigma» μπορεί να είναι πολύ σημαντική. Αυτό που μπορεί να είναι ακόμη πιο σημαντικό είναι

ότι η μετάβαση από 3σ σε 4σ αναπαριστά μια δεκαπλάσια βελτίωση στην ποιότητα, από 4σ σε 5σ μια τριανταπλάσια και από 5σ σε «Six Sigma» μια εβδομηνταπλάσια.

Σκοπός του μοντέλου των 6σ είναι η μείωση της μεταβλητότητας. Το ποσοστό, επίπεδο στο οποίο επιτυγχάνεται η κατανομή να βρεθεί μεταξύ του επιθυμητού εύρους εκφράζεται με την μέθοδο των 6σ. Όσο λιγότερη διακύμανση τόσο υψηλότερο το επίπεδο των σ. Να σημειωθεί ότι οι βελτιωτικές ενέργειες δεν περιλαμβάνουν αλλαγή των προδιαγραφών, οι οποίες βασίζονται στις απαιτήσεις των πελατών. Η βελτίωση προέρχεται καθαρά από τον έλεγχο της διακύμανσης.

3.6 Κυλιόμενη Απόδοση Παραγωγής

Ένα συστατικό των μετρητικών μεγεθών που συνθέτουν την μεθοδολογία «Six Sigma» λέγεται Κυλιόμενη Απόδοση Παραγωγής (Rolled Throughout Yield ή RTY). Οι μετρήσεις της RTY γίνονται για να διερευνηθούν τα ποσοστά ελαττωμάτων των επιμέρους σταδίων μιας διεργασίας και τι ποσοστό από αυτά είναι αναγκαίο να επεξεργαστεί. Έτσι δεν παραλείπονται οι επιδιορθώσεις που λαμβάνουν μέρος στο εσωτερικό της διεργασίας, σφάλμα που συμβαίνει όταν εστιάζονται οι μετρήσεις μόνο στο ποσοστό ελαττωμάτων κατά το τέλος της διεργασίας.

ΕΙΚΟΝΑ 4

Κυλιόμενη απόδοση παραγωγής

Chart #3

TOTAL DEFECTS PER UNIT	ROLLED THROUGHPUT YIELD (%)
5.3	0.5
4.6	1.0
3.9	2.0
3.5	3.0
3.2	4.0
3.0	5.0
2.3	10
1.9	15
1.6	20
1.4	25
1.2	30
1.0	37
0.9	40
0.8	45
0.7	50
0.6	55
0.51	60
0.43	65
0.36	70
0.29	75
0.22	80
0.16	85
0.10	90
0.05	95
0.00	100

www.sixsigmaspc.com

Rolled Throughput Yield (%) = $100 e^{-d/u}$

3.7 Κόστος Χαμηλής Ποιότητας

Σημαντικό μετρητικό μέγεθος για ένα έργο «Six Sigma» είναι ο υπολογισμός του κόστους χαμηλής ποιότητας. Ο υπολογισμός αυτός θα πρέπει να υφίσταται σε όλα τα τμήματα της επιχείρησης ή του οργανισμού, στα οποία απαιτείται βελτίωση και πρόκειται να εφαρμοστεί η μεθοδολογία «Six Sigma».⁵³ Η πρακτική σημασία του κόστους χαμηλής ποιότητας σε σχέση με το επίπεδο ποιότητας σ φαίνεται στον παρακάτω πίνακα 12, ο οποίος είναι εφαρμόσιμος σε οποιοδήποτε προϊόν, διεργασία ή υπηρεσία.

⁵³ Διαθέσιμο online: www.smartersolutions.com

ΠΙΝΑΚΑΣ 12

Κόστος χαμηλής ποιότητας για διάφορα επίπεδα σ ⁵⁴

σ	Ελαττώματα ανά εκατομμύριο	Κόστος Χαμηλής Ποιότητας
6 σ	3,4	<10% των πωλήσεων (παγκόσμια κλάση)
5 σ	233	10-15% των πωλήσεων
4 σ	6210	15-20% των πωλήσεων
3 σ	66807	20-30% των πωλήσεων
2 σ	308537	30-40% των πωλήσεων (μη ανταγωνιστικοί)
1 σ	690000	

3.8 “30.000 Βασικού Επιπέδου” Μετρητικά Μεγέθη

Η χρήση των “30.000 βασικού επιπέδου”(30.000 foot level) μετρητικών μεγεθών βοηθά στην πλήρη διερεύνηση μιας διεργασίας. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιείται δειγματοληψία σε κάποια μεταβλητή με τέτοια συχνότητα, ούτως ώστε να είναι εφικτή η καταγραφή της μεταβλητότητας. Για παράδειγμα αν η πρώτη ύλη αλλάζει καθημερινά, επιλέγεται ένα δεδομένο ανά ημέρα. Έτσι είναι δυνατός ο εντοπισμός του «θορύβου» της διεργασίας που συμβάλλει στην παραγωγή ελαττωματικών. Σκοπός της χρήσης των διαγραμμάτων της μεθόδου αυτής είναι ο καθορισμός της συχνότητας των ελαττωματικών πριν αλλάξει η διεργασία. Με τον τρόπο αυτό οι ενέργειες επιδιόρθωσης των λαθών αντικαθίστανται από τις ενέργειες πρόληψής τους.⁵⁵

⁵⁴ HARRY M.J, *Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability*, Quality Progress, 1998.

⁵⁵ Διαθέσιμο online: www.smartersolutions.com

3.9 Παραδοχές και Σφάλματα κατά την μέτρηση ποιότητας «Six Sigma»

Παραδοχές

Κατά την διαδικασία μέτρησης της ποιότητας «Six Sigma», υπάρχουν σημαντικές υποθέσεις, όπως επισημαίνει στο βιβλίο του ο McFadden Fred R. το 1993. Η πιο σημαντική είναι ότι κάθε διαδικασία υπεύθυνη για την παράμετρο του προϊόντος ή υπηρεσίας ακολουθεί κανονική κατανομή. Όμως, η υπόθεση αυτή δεν ισχύει πάντα και είναι πιθανό να οδηγήσει σε λανθασμένα αποτελέσματα.

Άλλη υπόθεση είναι ότι η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση είναι γνωστές ενώ στην πράξη πρέπει να εκτιμηθούν από στατιστικούς υπολογισμούς δειγμάτων. Επίσης, μια ακόμη παραδοχή είναι ότι τα ελαττώματα ή οι ατέλειες είναι τυχαία κατανεμημένα στα προϊόντα ή εν μέρει επεξεργασμένα κομμάτια, γεγονός που ισχύει σπάνια.

Ακόμη μια υπόθεση είναι ότι μπορεί να συμβεί μετακίνηση στον μέσο της διεργασίας κατά 1.5σ από την ονομαστική τιμή, γεγονός που μπορεί να αποφευχθεί με τον σχεδιασμό ακολουθώντας την μεθοδολογία «Six Sigma» ($C_{pk}=1.5$). Όμως, αφού οι «Six Sigma» διεργασίες είναι σε στατιστικό έλεγχο, μια τέτοια μετακίνηση θα πρέπει να ανιχνευθεί από την πρώτη στιγμή. Πάντως, υποθέτοντας περιπτώσεις μετακίνησης του μέσου της διεργασίας εξασφαλίζεται κατάλληλος σχεδιασμός που ενισχύει την κατεύθυνση «Six Sigma».

Τέλος, μια υπόθεση υποστηρίζει ότι τα βήματα σε μια διαδικασία παραγωγής είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους, γεγονός το οποίο δεν ισχύει αφού σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει συσχέτιση από το ένα βήμα στο άλλο.

Κατά τη γνώμη των ειδικών, δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι οι παραπάνω παραδοχές ακυρώνουν την αξία του μοντέλου των «Six Sigma». Ωστόσο, κρίνεται ορθό να συνυπολογίζονται αυτές οι μεταβλητές κατά την υλοποίησή του, για την αποφυγή εσφαλμένων συμπερασμάτων (McFadden F.R., 1993).

Σφάλματα

Όταν χρησιμοποιούνται οι δείκτες C_p , C_{pk} , P_p , P_{pk} για να μετρηθεί η ικανότητα ή η απόδοση μιας διεργασίας είναι δυνατόν να προκύψουν ανακρίβειες. Για παράδειγμα ως θεωρηθεί ότι συγκρίνονται οι δείκτες ικανότητας για την επιλογή προμηθευτή. Ο προμηθευτής με τον μεγαλύτερο δείκτη από τους άλλους δεν συνεπάγεται πάντα ότι είναι ο καλύτερος. Αυτό συμβαίνει διότι όταν συγκρίνονται οι δείκτες ικανότητας ή απόδοσης διεργασιών C_p , C_{pk} , P_p , P_{pk} δεν λαμβάνονται υπόψη το μέγεθος του δείγματος, η ικανότητα των δεδομένων και το γεγονός της επιλογής αντιπροσωπευτικού ή μη δείγματος (Breyfogle III F.W. 1999). Από αυτούς τους παράγοντες εξαρτάται ο υπολογισμός των δεικτών C_p , C_{pk} , P_p , P_{pk} . Σαν συνέπεια η αξιολόγηση προμηθευτών που έχουν διαφορές στη δειγματοληψία τους για τον υπολογισμό των δεικτών απόδοσης(ή αλλιώς ικανότητας) των διεργασιών τους, οδηγεί σε ανακρίβειες και σε λανθασμένη επιλογή ως προς τον βέλτιστο προμηθευτή. Για το λόγο όταν συγκρίνονται οι δείκτες C_p , C_{pk} , P_p , P_{pk} πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η *συχνότητα δειγματοληψίας*, το *μέγεθος δείγματος* και όποιοι άλλοι παράγοντες επηρεάζουν τον υπολογισμό των δεικτών.

Η χρήση του επιπέδου ποιότητας σ σαν μετρητικό μέγεθος μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένες εκτιμήσεις. Το σφάλμα σχετίζεται με τον καθορισμό του αριθμού των ελαττωμάτων ανά εκατομμύριο (defects per million opportunities ή dpmo) (Breyfogle III F.W. & Meadows B. (2000).

3.10 Εργαλεία και τεχνικές «Six Sigma»

Η επιτυχημένη λειτουργία του «Six Sigma» απαιτεί αυστηρή εφαρμογή εργαλείων και τεχνικών στα διάφορα στάδια της μεθοδολογίας(DMAIC ή DMADV). Αν και τα εργαλεία και οι τεχνικές δεν είναι κάτι καινοτόμο, όλα μαζί συνθέτουν μια ισχυρή ομάδα εφοδίων. Αυτό που προκάλεσε ιδιαίτερο ενδιαφέρον ήταν η παρατήρηση ότι πολλοί οργανισμοί που απασχολούνται στις υπηρεσίες και εφάρμοσαν βασικά εργαλεία του «Six Sigma» (για παράδειγμα, ανάλυση Pareto, ανάλυση κυρίου αιτίου-αποτελέσματος, διαγράμματα ροής λειτουργιών κτλ) εμφάνισαν σημαντικές βελτιώσεις. Αυτό συνδυάζει με την άποψη του Ishikawa(1986) ότι η εφαρμογή των βασικών

εργαλείων του ελέγχου ποιότητας θα μπορούσαν να αντιμετωπίσουν με επιτυχία περισσότερο από το 80% των σχετιζόμενων με την ποιότητα προβλημάτων.

Υπάρχουν διάφορα εργαλεία, τεχνικές και μέθοδοι που χρησιμοποιούνται στην αναζήτηση για το «Six Sigma». Ανάλογα με τη σχολή οι προσεγγίσεις ποικίλλουν λίγο.

Σύμφωνα με τον Pyzdek(1999) βασικά εργαλεία ανάλυσης είναι: μετρήσεις «Six Sigma», ανάλυση συστημάτων μέτρησης, τρόπος αποτυχίας και ανάλυσης επίδρασης (failure mode and effect analysis- F.M.E.A.) και ανάπτυξη λειτουργίας ποιότητας (quality function deployment – Q.F.D.).

Κατά την άποψη του Wilson(1994) που βασίζεται στο μοντέλο του σχετικά με τον κύκλο ζωής προϊόντων, οι καταλληλότερες τεχνικές στην αναζήτηση του «Six Sigma» είναι: ο στατιστικός έλεγχος διαδικασίας (statistical process control – S.P.C.), το Q.F.D. και η προσέγγιση Taguchi.

Οι κοινοί παρανομαστές για αυτές τις προσεγγίσεις είναι η χρήση στατιστικών τεχνικών και κάποιοι τύποι τεχνικών σχεδιασμού ποιότητας, που συνδέονται με εργαλεία «Six Sigma». Εν τούτοις, οι επιχειρήσεις πρέπει να χρησιμοποιούν τα εργαλεία και τις τεχνικές, τα οποία μπορούν να εφαρμόζονται με τον καλύτερο τρόπο προς την επίτευξη των στόχων τους. Ακολουθώς απαριθμούνται τα βασικά εργαλεία στην επίτευξη του «Six Sigma» και εισάγονται μερικές από τις τεχνικές λεπτομερέστερα.

Μερικά βασικά εργαλεία «Six Sigma» παρατίθενται παρακάτω:

- Περιγραφική στατιστική
- Διάγραμμα ροής
- Ιστόγραμμα
- Φύλλα ελέγχου
- Διαγράμματα Pareto
- Σύσκεψη για ανταλλαγή ιδεών
- Ονομαστική τεχνική ομάδας
- Ανάλυση πεδίου προσδιοριστικών επιρροών
- Διαγράμματα αιτίας-αποτελέσματος ή «ψαροκόκαλο»
- Διαγράμματα συσχέτισης
- Διαγράμματα συνάφειας
- Διαγράμματα διασποράς

Ενδιάμεσες μέθοδοι «Six Sigma» περιλαμβάνουν απαριθμητικές και αναλυτικές στατιστικές μεθόδους. Σε μια αναλυτική μελέτη η εστίαση γίνεται στη διαδικασία και πώς να τη βελτιώσουμε, ενώ σε μια απαριθμητική μελέτη η δραστηριότητα θα έπρεπε να λαμβάνει χώρα στο περιβάλλον(Pyzdek, 1999).

Προηγούμενες μέθοδοι «Six Sigma» περιλαμβάνουν περιπλοκότερα εργαλεία. Ο επόμενος κατάλογος περιλαμβάνει ένα μεγάλο μέρος προηγμένων εργαλείων(Pyzdek, 1999):

- Σχεδίαση Πειραμάτων (design of experiment – D.O.E.)
- Ανάλυση διακύμανσης (analysis of variance – A.N.O.V.A.)
- Ανάσχυση δεδομένων
- Τεχνητά νευρωνικά δίκτυα
- Εικονική χαρτογράφηση διαδικασίας
- Παλινδρόμηση και συσχέτιση
- Πίνακες συνάφειας $-x^2$
- Ανάλυση αξιοπιστίας
- Εργαλεία αξιολόγησης κινδύνου
- Ανάλυση ασφάλειας
- Προσομοίωση διαδικασίας
- Στατιστική ανάλυση ⁵⁶

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι η αποτελεσματική εφαρμογή των εργαλείων και τεχνικών αυτών στις υπηρεσίες προϋποθέτει, δομημένη εκπαίδευση των εργαζομένων, συνεχή υποστήριξη από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη και συνεργατικό περιβάλλον.

Σε μια σύντομη παρουσίαση των εργαλείων και τεχνικών που χρησιμοποιούνται στη μεθοδολογία DMAIC βλέπουμε τα εξής:

⁵⁶ Διαθέσιμο online: http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/dioik_olik_poiot/Six%20Sigma_final.pdf

ΠΙΝΑΚΑΣ 13

Εργαλεία και τεχνικές μεθοδολογίας DMAIC

Στάδια	Εργαλεία	Τεχνικές
Ορισμός (καθορισμός) προβλήματος	Διαγράμματα αλληλουχίας των εργασιών, brainstorming, τα διαγράμματα Gantt, η ανάλυση κόστους-ωφέλειας, το διάγραμμα SIPOC(Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers) και το προσχέδιο project.	Η κοστολόγηση ποιότητας και η ανάπτυξη λειτουργιών ποιότητας(QFD – Quality Function Deployment).
Μέτρηση προβλήματος	SERVQUAL, τα διαγράμματα Gantt, τα ιστογράμματα και το μοντέλο του KANO	Η κοστολόγηση ποιότητας, η ανάλυση δυναμικότητας της διαδικασίας, το Benchmarking και η ανάλυση FMECA(Failure Mode, Effects, and Criticality Analysis)
Ανάλυση δεδομένων	Brainstorming, η ανάλυση κύριας αιτίας, ο έλεγχος υποθέσεων, το διάγραμμα SIPOC, τα διαγράμματα Gantt, ανάλυση συσχέτισης και παλινδρόμησης, ανάλυση Pareto, ιστογράμματα και διαγράμματα συσχετίσεων	
Φάση Βελτίωσης	Brainstorming, η ανάλυση κύριου αιτίου, το SERVQUAL, και τα διαγράμματα Gantt.	Η κοστολόγηση ποιότητας, η ανάλυση δυναμικότητας της διαδικασίας.
Φάση Ελέγχου	Διαγράμματα Gantt και γενικότερα, τα διαγράμματα ελέγχου.	Ο στατιστικός έλεγχος ποιότητας.

Εν κατακλείδι, ένα σημαντικό μέρος της διαδικασίας «Six Sigma» είναι να επικυρωθεί το σύστημα μέτρησης πριν από τη χρήση του για τις μελέτες ικανότητας. Υπερβολική παραλλαγή στο σύστημα μέτρησης μπορεί να καλύψει τις σημαντικές διακυμάνσεις στη διαδικασία που στοχεύεται για βελτίωση και καθιστά την ικανότητα επίτευξης υψηλής διαδικασίας αδύνατη, άσχετα πόσο η διαδικασία έχει βελτιωθεί. Η ικανότητα συστημάτων μέτρησης πρέπει να αξιολογηθεί και περιοδικά να ξαναεπικυρωθεί, με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων στατιστικών μελετών για ακρίβεια, επανάληψη, δυνατότητα αναπαραγωγής, προκατάληψη, σταθερότητα και γραμμικότητα. Συλλογικά, αυτές οι τεχνικές αναφέρονται μερικές φορές ως «μετρητές R&R» (Repeat & Reproduce - επανάληψη και δυνατότητα αναπαραγωγής) ή ακόμα και «GRR» (Gauge Repeatability & Reproducibility – εκτίμηση επαναληψιμότητας & αναπαραγωγιμότητας) (Harrold, 1999).

3.10.1 Εκτίμηση επαναληψιμότητας & αναπαραγωγιμότητας(GRR)

Το εργαλείο GRR αναλύει την αλληλεπίδραση μεταξύ ενός προ-βαθμονομημένου μετρητικού οργάνου και των χειριστών που το λειτουργούν. Η επαναληψιμότητα είναι η απόκλιση που εμφανίζεται όταν ένας χειριστής μετρά τα ίδια χαρακτηριστικά του ίδιου κομματιού ή εξαρτήματος με το ίδιο μετρητικό όργανο. Η αναπαραγωγιμότητα μετράει την απόκλιση ή μεταβλητότητα που παρατηρείται όταν διαφορετικοί χειριστές μετρούν τα ίδια χαρακτηριστικά του ίδιου κομματιού στο ίδιο μετρητικό όργανο. Σκοπός του εργαλείου GRR είναι να αναγνωρίσει δύο τύπους μεταβλητότητας – μεταβλητότητα εξοπλισμού και χειριστή.⁵⁷

Σε μια μελέτη R&R τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ουσιαστικά:

- Το σύστημα μέτρησης πρέπει να είναι σε στατιστικό έλεγχο, οι διακυμάνσεις οφείλονται σε κοινές αιτίες μόνο, όχι σε ειδικές.
- Η συνολική μεταβλητότητα του συστήματος μέτρησης πρέπει να είναι μικρή, σε σχέση με τα όρια μεταβλητότητας και τα όρια των προδιαγραφών της διαδικασίας.
- Οι αυξήσεις κλίμακας της συσκευής μέτρησης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από το ένα δέκατο(1/10) είτε της μεταβλητότητας της διαδικασίας είτε των ορίων προδιαγραφών, οποιοδήποτε είναι μικρότερο.

⁵⁷ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., «Η μεθοδολογία «Six Sigma» – η ελληνική περίπτωση», ΠΑΠΕΙ. 2003.

Η ιδέα ενός συστήματος μέτρησης είναι να γίνουν καλύτερα κατανοητές οι πηγές διακύμανσης, που επηρεάζουν τα αποτελέσματα που παράγονται από το σύστημα. Μια μέτρηση χαρακτηρίζεται από τη θέση και τη διασπορά. Μετρικές που επηρεάζουν και τα δύο είναι οι επόμενες:

- *Θέση*: μετρικές μεροληψίας, σταθερότητας και γραμμικότητας
- *Διασπορά*: επαναληψιμότητας και αναπαραγωγιμότητας.

Η ανησυχία στην επιλογή ή την ανάλυση ενός συστήματος μέτρησης είναι η διάκριση του συστήματος μέτρησης. Η διάκριση ή ανάλυση ενός συστήματος μέτρησης είναι η ικανότητά του να ανιχνεύει και να δείχνει πιστά ακόμη και τις μικρές αλλαγές στα μετρούμενα χαρακτηριστικά. Τα συστήματα μέτρησης δεν μπορούν, λόγω οικονομικών και φυσικών περιορισμών, να αντιληφθούν τα απειροελάχιστα χωριστά ή διαφορετικά μετρήσιμα χαρακτηριστικά των μερών ή μιας διαδικασίας διασποράς. Οι μετρήσιμες τιμές ενός μετρήσιμου χαρακτηριστικού ομαδοποιούνται αντί αυτού σε κατηγορίες δεδομένων.

Όταν η διάκριση ενός συστήματος δεν είναι επαρκής, ο προσδιορισμός της μεταβλητότητας της διαδικασίας ή των χαρακτηριστικών των μεταβλητών των ανεξάρτητων χαρακτηριστικών τιμών παραλλαγής διαδικασίας ή μεμονωμένων μερών είναι αμφισβητήσιμος. Αυτή η κατάσταση επιτρέπει την έρευνα για τις βελτιωμένες τεχνικές μέτρησης.

Η διάκριση πρέπει να είναι σε αποδεκτό επίπεδο για την ανάλυση και τον έλεγχο. Πρέπει να είναι σε θέση και να ανιχνεύσει τη μεταβλητότητα της διαδικασίας για ανάλυση και να ελέγξει τη συχνότητα των συστηματικών αιτιών. Τα συμπτώματα μιας μη αποδεκτής διάκρισης μπορούν επίσης να εμφανιστούν σε ένα διάγραμμα εύρους, το οποίο περιγράφει την επανάληψη των χειριστών μέσα σε μια μελέτη R&R.

Η μελέτη μετρήσεων R&R μπορεί να πραγματοποιηθεί στα δεδομένα μεταβλητών και ιδιοτήτων. Η μέτρηση μεταβλητών R&R συγκρίνει κάθε μέρος με ένα συγκεκριμένο σύνολο ορίων και δέχεται το μέρος εάν τα όρια είναι ικανοποιητικά, διαφορετικά απορρίπτει το μέρος. Σε αντίθεση με μια μέτρηση μεταβλητής, η μέτρηση ιδιοτήτων δεν μπορεί να δείξει πόσο καλό ή κακό είναι ένα μέρος, αλλά μόνο ότι το μέρος γίνεται αποδεκτό ή απορρίπτεται. Η μελέτη μέτρησης ιδιοτήτων R&R αποτελείται από τη λήψη τιμών αναφοράς για διάφορα επιλεγμένα μέρη. Αυτά τα μέρη αξιολογούνται πολλές φορές, με το συνολικό αριθμό των αποδεχομένων, για κάθε μέρος που καταγράφεται. Από τα αποτελέσματα, η επανάληψη και η μεροληψία μπορούν να αξιολογηθούν.

Οι αναλύσεις των συστημάτων μέτρησης R&R προσφέρουν διαφορετικά αποτελέσματα και επιλογές που βοηθούν στην κατανόηση των πηγών για ζητήματα R&R. Παραδοσιακά, οι επαγγελματίες χρησιμοποιούσαν χειρωνακτικές τεχνικές για τις μελέτες μετρήσεων R&R, αλλά σήμερα βασισμένες σε υπολογιστή εφαρμογές προσφέρουν πρόσθετες επιλογές όπως ανάλυση της διακύμανσης για σημαντικές δοκιμές.

Μια γενικά αναγνωρισμένη πρακτική στη βιομηχανία προτείνει μια «σύντομη μέθοδο» αξιολόγησης χρησιμοποιώντας πέντε δείγματα, δύο εκτιμητές και καμία επανάληψη πειράματος. Μια μέτρηση θεωρείται αποδεκτή εάν το λάθος των μετρήσεων είναι λιγότερο ή ίσο με 20% της ανοχής προδιαγραφών. Καθώς προσεγγίζεται το «Six Sigma», το περισσότερο προτιμητέο αποτέλεσμα της ανάλυσης πρέπει να είναι επανειλημμένα κάτω από το 1/20 μέρος της ανοχής.⁵⁸

Η σημασία του εργαλείου GRR είναι μεγάλη αφού η λανθασμένη μέτρηση κάποιων χαρακτηριστικών ή ιδιοτήτων ενός προϊόντος, προκαλεί την απόρριψη ικανοποιητικών κομματιών και την αποδοχή μη ικανοποιητικών, με αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους της επιχείρησης. Ακόμα οι αποκλίσεις του μετρητικού συστήματος οδηγούν σε λανθασμένη εκτίμηση της ικανότητας της διεργασίας (process capability). Τα παραπάνω έχουν σαν συνέπεια τις χαμένες πωλήσεις και τις αδικαιολόγητες δαπάνες για την διόρθωση και αλλαγή των διεργασιών της επιχείρησης, ενώ η κύρια μεταβλητότητα και απόκλιση είναι το σύστημα μέτρησης.⁵⁹

3.10.2 Κατάσταση αποτυχίας και ανάλυση επίδρασης (*Failure Mode and Effect Analysis – F.M.E.A.*)

Η τεχνική F.M.E.A. είναι ένα εργαλείο προγραμματισμού για να βοηθήσει με την οικοδόμηση της ποιότητας στο προϊόν, την υπηρεσία και τις διαδικασίες. Αναπτύχθηκε αρχικά στην αεροδιαστημική και στις βιομηχανίες άμυνας ως μέθοδος ανάλυσης αξιοπιστίας.

Ο Dale το 1999 καθορίζει την τεχνική αυτή ως ένα συστηματικό και αναλυτικό εργαλείο ποιοτικού προγραμματισμού για αναγνώριση, στο προϊόν, των υπηρεσιών και των σταδίων σχεδιασμού της διαδικασίας: τι θα μπορούσε ενδεχομένως να πάει στραβά είτε με ένα προϊόν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του είτε με τη χρήση από τον

⁵⁸ Διαθέσιμο online: http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/dioik_olik_poiot/Six%20Sigma_final.pdf

⁵⁹ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., «Η μεθοδολογία «Six Sigma» – η ελληνική περίπτωση», ΠΑΠΕΙ. 2003.

πελάτη είτε με την παροχή υπηρεσίας, βοηθώντας με αυτόν τον τρόπο τη διάγνωση ελαττωμάτων.

Στο πρότυπο τυποποίησης QS 9000 η τεχνική F.M.E.A. περιγράφεται ως μια συστηματοποιημένη ομάδα δραστηριοτήτων προορισμένη να:

- αναγνωρίσει και να αξιολογήσει πιθανή αποτυχία ενός προϊόντος/μιας διαδικασίας και των αποτελεσμάτων της,
- προσδιορίσει ενέργειες που θα μπορούσαν να αποβάλλουν ή να μειώσουν την πιθανότητα πιθανής αποτυχίας και
- καταγράψουν τη διαδικασία.

Η πραγματοποίηση της τεχνικής F.M.E.A. με κατάλληλο τρόπο περιλαμβάνει τα ακόλουθα οφέλη:

- ✓ βελτιωμένη λειτουργία και ευρωστία προϊόντων,
- ✓ χαμηλότερες δαπάνες εγγύησης,
- ✓ χαμηλότερα καθημερινά προβλήματα διεργασίας,
- ✓ λιγότερα προβλήματα επιχειρησιακής διαδικασίας και
- ✓ βελτιωμένη ασφάλεια των προϊόντων και των διαδικασιών εφαρμογής.

Στόχος της F.M.E.A. είναι να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του σχεδίου ενός προϊόντος, της παραγωγής ή της λειτουργίας και της διανομής, που είναι κρίσιμα για τις διάφορες μορφές αποτυχία, προκειμένου να μειωθεί η αποτυχία. Χρησιμοποιεί όλη τη διαθέσιμη εμπειρία και την πείρα από το μάρκετινγκ, τον σχεδιασμό, την τεχνολογία, την παραγωγή, τη διανομή, την υπηρεσία, κλπ., για να προσδιορίσει τα επίπεδα σημασίας ή την κρισιμότητα των πιθανών προβλημάτων και να ενθαρρύνει διορθωτικές ενέργειες ώστε να μειωθούν αυτά τα επίπεδα. Εργαλεία όπως το διάγραμμα ροής χρησιμοποιούνται στην τεχνική αυτή. Τα κύρια στοιχεία της είναι:

- Κατάσταση αποτυχίας: χρησιμοποιείται ως υπόβαθρο προσδοκώμενοι όροι της λειτουργίας για να μελετηθεί ο πιθανότερος τρόπος αποτυχίας.
- Επίδραση αποτυχίας: μελετώνται πιθανές αποτυχίες για να καθοριστούν πιθανά αποτελέσματά τους στην απόδοση του προϊόντος, της διαδικασίας ή της υπηρεσίας.
- Κρισιμότητα αποτυχίας: εξετάζονται πιθανές αποτυχίες στα διάφορα μέρη του προϊόντος ή των υπηρεσιών για να καθοριστεί η δριμύτητα κάθε επίδρασης αποτυχίας από την άποψη του κινδύνου ασφάλειας, η χαμηλή απόδοση κλπ.

Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες της F.M.E.A.:

- Σχεδιασμός και
- Διαδικασία.

Ο *σχεδιασμός* αξιολογεί τι θα μπορούσε να πάει στραβά με το προϊόν/υπηρεσία κατά τη διάρκεια της κατασκευής/διεργασίας, ως συνέπεια μιας αδυναμίας στο σχεδιασμό. Βοηθά επίσης στον προσδιορισμό των κρίσιμων χαρακτηριστικών. Μια *διαδικασία* ενδιαφέρεται κυρίως για τους λόγους πιθανής αποτυχίας κατά τη διάρκεια της κατασκευής και στην υπηρεσία ως αποτέλεσμα της μη συμμόρφωσης με την αρχική πρόθεση σχεδίου.

Ως εργαλείο η F.M.E.A. μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιοδήποτε στάδιο σχεδιασμού, ανάπτυξης ή παραγωγής. Όμως δεδομένου ότι ο κύριος στόχος της είναι να αποτρέψει την αποτυχία, εφαρμόζεται καταλληλότερα νωρίς, στο στάδιο σχεδιασμού.⁶⁰

3.10.3 Σχεδιασμός πειραμάτων (*Design of Experiments – D.O.E.*)

Ο Dale το 1999 περιγράφει τον σχεδιασμό πειραμάτων ως «*μια σειρά τεχνικών, οι οποίες περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό και τον έλεγχο παραμέτρων, οι οποίες ασκούν πιθανή επίδραση στην απόδοση και αξιοπιστία ενός σχεδίου προϊόντων ή και την παραγωγή μιας διαδικασίας με στόχο τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού προϊόντων, του σχεδιασμού διαδικασίας, τη λειτουργία διαδικασίας και τον περιορισμό της επιρροής των παραγόντων θορύβου*».

Η μεθοδολογία σχεδιασμού πειραμάτων, ειδικότερα για τη βελτίωση μιας διαδικασίας, περιλαμβάνουν τον προσδιορισμό και έλεγχο παραμέτρων ή μεταβλητών (που ονομάζονται παράγοντες), που έχουν πιθανή επιρροή στην παραγωγή διαδικασίας. Αυτό επιτυγχάνεται επιλέγοντας δύο ή περισσότερες τιμές (καλούνται επίπεδα) αυτών των μεταβλητών και εφαρμόζοντας τη διαδικασία σε αυτά τα επίπεδα. Κάθε συνδυασμός αυτών των παραγόντων και επιπέδων καλείται δοκιμή. Η θεμελιώδης ιδέα είναι να πραγματοποιηθεί ένας μικρός αριθμός πειραμάτων, με διαφορετικές τιμές παραμέτρου και να αναλυθεί η επίδρασή τους σε μια καθορισμένη παραγωγή. Μια πρόβλεψη της απόδοσης του συστήματος, μπορεί να γίνει, βασισμένη στην ανάλυση αυτή.

Οι μέθοδοι πειραματισμού είναι, παραδείγματος χάριν, δοκιμή και λάθος(trial & error) - βαθμιαία μέθοδος αλλαγής ενός παράγοντα τη φορά, πλήρης παραγοντικός(full functional) και κλασματικός παραγοντικός(fractional factorial).⁶¹

⁶⁰ Διαθέσιμο online: http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/dioik_olik_poiot/Six%20Sigma_final.pdf

3.10.4 Ανάπτυξη λειτουργίας ποιότητας (Quality Function Deployment- Q.F.D.)

Το Q.F.D. είναι μια διοικητική μέθοδος για σχεδιασμό προϊόντων που καλύπτουν τις απαιτήσεις των πελατών. Είναι βασισμένο στη φιλοσοφία ότι η «φωνή του πελάτη» οδηγεί όλες τις διαδικασίες μιας επιχείρησης.

Η μέθοδος αρχικά αναπτύχθηκε στην Ιαπωνία το 1972 από τη Mitsubishi και βελτιώθηκε από την Toyota. Σήμερα χρησιμοποιείται από μια σειρά μεγάλων εταιρειών στις Η.Π.Α. και στην Ευρώπη όπως η IBM, AT & T, και η Philips (Τσιότρας Γ., 1995).

Ο Oakland(1998) καθορίζει το Q.F.D. ως ένα σύστημα για ένα προϊόν ή μια υπηρεσία, που βασίζεται στη ζήτηση των πελατών, με τη συμμετοχή των μελών όλων των λειτουργιών μιας επιχείρησης και περιλαμβάνει την κατασκευή και αξιολόγηση ενός διαγράμματος μητρών, αποκαλούμενου «Σπίτι της ποιότητας». Η Q.F.D. μεταφράζει τις απαιτήσεις του πελάτη στις κατάλληλες τεχνικές απαιτήσεις για κάθε στάδιο. Επιπλέον, μέσω των σχετικών μητρών του κεφαλαίου, του κόστους και της αξιοπιστίας, βεβαιώνει ότι οι καλύτερες επιλογές των παραμέτρων(όπως η λειτουργία, η αξιοπιστία και η δυνατότητα αναπαραγωγής) συναντιούνται.

Είναι ένας συστηματικός τρόπος, που χρησιμοποιείται για να βοηθήσει να ενσωματωθεί η ποιότητα στις διαδικασίες που έχουν οριστεί, καθώς και στην ανάπτυξη νέων προϊόντων. Βοηθά επίσης να αποφευχθούν προβλήματα στις διαδικασίες παραγωγής και παράδοσης, και συνεπώς μειώνει το χρόνο ανάπτυξης νέων προϊόντων.

Ουσιαστικά, η QFD είναι ένα μέσον με το οποίο η φωνή του πελάτη μεταφράζεται πράγματι στο προϊόν ή στην υπηρεσία που τον κρατάει συνεχώς ικανοποιημένο. Πέρα από αυτό, η QFD στηρίζεται έντονα στο μάρκετινγκ και ειδικότερα στην έρευνα αγοράς. Κάνει ευκολότερη την πώληση προϊόντων στους πελάτες – στους σωστούς πελάτες – κάθε φορά. Με την QFD, οι ευρείς στόχοι ανάπτυξης προϊόντων αναλύονται σε ειδικότερα, εκπληρώσιμα καθήκοντα (Paul James, 2005).

Όμως το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της τεχνικής QFD είναι ότι ενθαρρύνει την πειθαρχημένη και λεπτομερειακή σκέψη, καθώς και τη συζήτηση ανάμεσα στις διάφορες ομάδες των μηχανικών, στους εργαζόμενους στο μάρκετινγκ και την παραγωγή, παρέχοντας έτσι ένα μέσο σύνδεσης της παραγωγής με τη φωνή του πελάτη (Λογοθέτης Ν., 1992).

⁶¹ Διαθέσιμο online: http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/dioik_olik_poiot/Six%20Sigma_final.pdf

3.10.5 Διάγραμμα ροής

Η χρήση του διαγράμματος ροής(Flowchart ή Process Map) αποτελεί προϋπόθεση για την εις βάθος κατανόηση μιας διεργασίας και προηγείται της εφαρμογής στατιστικών και ποιοτικών τεχνικών όπως F.M.E.A., S.P.C. και άλλων. Χρησιμοποιείται για την πλήρη απεικόνιση μιας διεργασίας ενός έργου ή γενικότερα μιας αλληλουχίας γεγονότων παρουσιάζοντας όλα τα στάδια από τα οποία αποτελείται η διεργασία. Στην κατασκευή του διαγράμματος ροής ιδιαίτερη σημασία έχει η επιλογή των κρίσιμων εισόδων και εξόδων και η απεικόνιση των σταδίων προστιθέμενης αξίας.

Με την ανάλυση των στοιχείων του διαγράμματος ροής εντοπίζονται τυχόν ελλείψεις της καταγεγραμμένης διεργασίας καθώς και πιθανά σημεία εμφάνισης προβλήματος. Επίσης μειώνονται: ο χρόνος διεκπεραίωσης της συγκεκριμένης διεργασίας, τα ελαττώματα, η μεταβλητότητα του προϊόντος και το ποσοστό επανεπεξεργασίας που λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό της διεργασίας. Ακόμα οι απαιτούμενες βελτιώσεις καθορίζονται άμεσα και σε λιγότερο χρόνο. Οι εργαζόμενοι συνειδητοποιούν τη θέση τους στη συνολική διεργασία της επιχείρησης και όχι μόνο στο αντικείμενο των καθηκόντων τους, αναγνωρίζοντας τους προμηθευτές και τους πελάτες σαν τμήμα της συνολικής διεργασίας.⁶²

3.10.6 Διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος

Αναπτύχθηκε από τον Kaoru Ishikawa κατά την προσπάθεια του καθορισμού των κύριων αιτιών ενός προβλήματος. Αποτελεί μέθοδο ανάλυσης της διασποράς της διεργασίας. Ο σκοπός του εργαλείου είναι να συσχετίσει τα αίτια με τα αποτελέσματα ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Με την απεικόνιση της συσχέτισης αυτής διευκολύνεται η παραγωγή ιδεών βελτίωσης.

Η ιδιαίτερη χρησιμότητα του εργαλείου φαίνεται όταν εφαρμόζεται από εργαζόμενους, αλλά περισσότερο από ομάδες σε όλα τα επίπεδα ενός οργανισμού. Επίσης το εργαλείο αυτό διευκολύνει την τεχνική του καταγισμού ιδεών, αφού συμβάλλει στην ταξινόμηση των ιδεών που αναφέρονται. Υπάρχουν τρεις τύποι διαγραμμάτων αιτίας-αποτελέσματος, ανάλυση διασποράς, ταξινόμηση διεργασίας παραγωγής και απαρίθμηση αιτιών.⁶³

⁶² ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., «Η μεθοδολογία «Six Sigma» – η ελληνική περίπτωση», ΠΑΠΕΙ. 2003

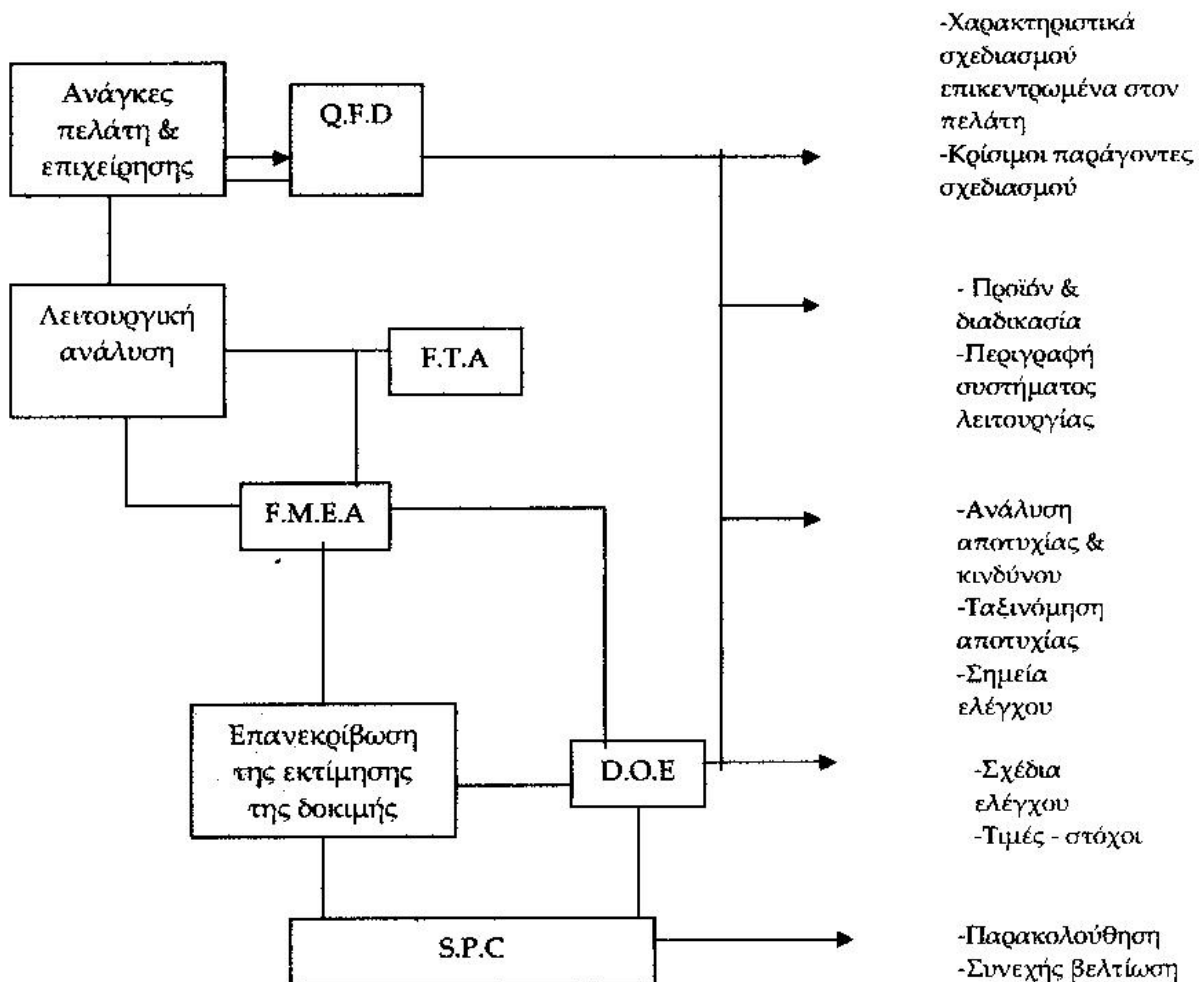
⁶³ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., οπ.π.

3.10.7 Από κοινού εφαρμογή εργαλείων & τεχνικών

Υπάρχει μια στενή σχέση μεταξύ Q.F.D., λειτουργικής ανάλυσης, F.M.E.A., F.T.A.(Fault Tree Analysis – ανάλυση ελαττωματικών δένδρων) και του D.O.E. όπως διευκρινίζεται στο ακόλουθο σχήμα 12. Κάθε τεχνική παρέχει πληροφορίες για τη διαδικασία σχεδιασμού για να κάνει τα απαραίτητα αποτελέσματα πραγματικότητα.⁶⁴

ΣΧΗΜΑ 12

Ενοποίηση & σχέση μεταξύ των τεχνικών «Six Sigma»



⁶⁴ http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/dioik_olik_poiot/Six%20Sigma_final.pdf

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο
ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ “SIX SIGMA”
ΣΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΥΓΕΙΑΣ

Ρίχνοντας μια διεισδυτικότερη ματιά στο διεθνή χώρο υγείας, παρατηρούμε πως δεν είναι λίγες οι επιχειρήσεις υγείας ανά τον κόσμο που απολαμβάνουν τα θετικά αποτελέσματα του «Six Sigma» και η κάθε μία από αυτές έχει αποκτήσει τη δική της μοναδική εμπειρία.

Είναι γεγονός ότι η δυτική βιομηχανία φαρμάκων αντιμετωπίζει μεγάλες προκλήσεις. Χώρες όπως η Ινδία και η Κίνα παρουσιάζουν γρήγορη ανάπτυξη στον τομέα των φαρμάκων, ο οποίος είναι ιδιαίτερα προβληματικός για τη δύση, δεδομένου ότι δεν μπορεί να ανταγωνιστεί το φθηνό εργατικό δυναμικό της Ασίας και τις ελάχιστες περιβαλλοντικές απαιτήσεις που εκφράζουν οι χώρες αυτές. Επιπλέον, το FDA (Food and Drug Administration⁶⁵) έχει αλλάξει τις διαδικασίες του και τα κίνητρα για αναλυτική τεχνολογία από μόνο 3 επικυρώσεις (IQ-installation qualification, OQ-operational qualification, PQ-performance qualification)⁶⁶ σε μια πλήρη διαδικασία(επιπλέον των προηγούμενων DQ-design qualification, CQ-component qualification), που αντιλαμβάνεται τα σχέδια προσέγγισης της ποιότητας και των δραστηριοτήτων συνεχούς βελτίωσης.

⁶⁵ Διαθέσιμο online: http://en.wikipedia.org/wiki/Food_and_Drug_Administration

⁶⁶ Διαθέσιμο online : [http://en.wikipedia.org/wiki/Validation_\(drug_manufacture\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Validation_(drug_manufacture))

Ωστόσο, η εφαρμογή της μεθοδολογίας «Six Sigma» μπορεί να βοηθήσει τις δυτικές εταιρείες προκειμένου να επιτύχουν σε αυτή την πρόκληση. Πάρα πολλές φαρμακευτικές εταιρείες, συμπεριλαμβανομένων των 3M, Baxter Bioscience, Bayer Healthcare, Eli Lilly, Johnson & Johnson, Novartis, Pfizer, Schwarz Pharma και η Sanofi-Aventis, εφαρμόζουν πλέον την «Six Sigma» προκειμένου να επιτύχουν τους στρατηγικούς τους στόχους.⁶⁷

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως έγινε προσπάθεια προσέγγισης δείγματος ελληνικών επιχειρήσεων και οργανισμών συναφών με την υγεία, προκειμένου να γίνει σχετική διερεύνηση πάνω στο μοντέλο «Six Sigma», αλλά δεν υπήρξε προθυμία συμμετοχής στην έρευνα. Η προσέγγιση έγινε αρχικά με τη χρήση ερωτηματολογίου, που συμπεριλάμβανε τόσο ανοιχτές όσο και κλειστές ερωτήσεις, ενώ πραγματοποιήθηκε και δεύτερη προσπάθεια προσέγγισης, μέσω προσωπικών συνεντεύξεων. Το αποτέλεσμα της προσπάθειας αυτής δεν θεωρήθηκε ανταποκριτικό και για αυτό το λόγο δεν θα συμπεριληφθεί στην παρούσα μελέτη.

Εντούτοις, η αρνητική έκβαση της ανωτέρω προσπάθειας δεν στάθηκε ικανή για να ανακόψει την εξέλιξη της μελέτης, αφού στη συνέχεια επιχειρήθηκε η διερεύνηση για το μοντέλο στο διεθνή κλάδο υγείας. Έτσι, ακολουθεί ένα πλούσιο δείγμα διεθνών επιχειρήσεων και οργανισμών, των δύο μεγαλύτερων κλάδων για την υγεία, Νοσοκομειακού και Φαρμακευτικού, που εφήρμοσαν άλλοτε επιτυχημένα και άλλοτε όχι, προγράμματα βελτίωσης διαδικασιών «Six Sigma». Το κεφάλαιο αυτό αποσκοπεί τόσο στην μεταφορά της εμπειρικής γνώσης του δείγματος όσο και στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της μεθόδου.

⁶⁷ Διαθέσιμο online: www.worldpharmaceuticals.net/editorials/009/080_WPF009.pdf

4.1. The Skaraborg Hospital Group in Sweden

Το Group Νοσοκομείων Skaraborg, εν συντομία Skas, βρίσκεται στη δυτική πλευρά της Σουηδίας και εξυπηρετεί έναν πληθυσμό περίπου 260.000 ανθρώπων. Το group αποτελείται από 4 Νοσοκομεία, αυτά του Lidköping, Skovde, Mariestad και Falköping. Οι υπηρεσίες που προσφέρονται από το group Skas περιλαμβάνουν άμεση και σχεδιασμένη φροντίδα σε 30 διαφορετικές ιατρικές κατηγορίες. Συνολικά το Skas έχει πάνω από 800 κλίνες και περίπου απασχολεί 4.700 εργαζόμενους. Τα νοσοκομεία, ετησίως, διαχειρίζονται 41.000 εσωτερικά επεισόδια, 204.000 επισκέψεις εξωτερικών ασθενών, 19.300 χειρουργικές διαδικασίες και 2.300 γεννήσεις.

Το group έχει μεγάλη ιστορία στη βελτίωση της ποιότητας. Η στρατηγική του, είναι να υπερέχει στην ποιοτική ανάπτυξη προκειμένου να είναι σε θέση να προσανατολίζεται συνεχώς προς τις ανάγκες και προσδοκίες των ασθενών του, ενώ φροντίζει να λαμβάνει μέτρα για να τις εκπληρώσει. Ωστόσο, διάφορες πρωτοβουλίες σχετικές με την ποιοτική διαχείριση συμβαίνουν στο SkaS. Η πρωτοβουλία για «Six Sigma», προστέθηκε στις τότε ποιοτικές πρωτοβουλίες και πρέπει να προστεθεί μαζί με περισσότερα από 20 ολοκληρωμένα προγράμματα βελτίωσης που συνέβησαν, από το 2005 έως το 2008.

Συνοπτικά, κάθε συμμετέχουσα κλινική είχε μια τυποποιημένη μέθοδο για να προσδιορίσει τα κρίσιμα ποιοτικά χάσματα στις κύριες, βαρύνουσας σημασίας, διαδικασίες προκειμένου έτσι να συλλέξει τις πληροφορίες/ιδέες βελτίωσής της, που θα ήταν κατάλληλες για μεθόδους «Six Sigma». Οι εργαζόμενοι και οι διευθυντές με κάποιο ρόλο στα προγράμματα έλαβαν εκπαίδευση τριών ημερών σε «Six Sigma» μεθόδους, ενώ τα προγράμματα διαχειρίστηκαν από έναν πιστοποιημένο Black Belt ή κάποιον που εκπαιδεύονταν για Black Belt.

Για κάθε πρόγραμμα, συστάθηκε μια οργανωτική επιτροπή από τους ενδιαφερόμενους κλινικούς διευθυντές της διαδικασίας προς βελτίωση. Ο κύριος σκοπός της επιτροπής ήταν να εποπτεύει συνεχώς το πρόγραμμα για να εξασφαλίσει ότι «φθάνει» στα προοριζόμενα αποτελέσματά του, ενώ τα μέλη κάθε οργανωτικής επιτροπής έλαβαν μαθήματα White Belt μιας ημέρας.

Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε τα αποτελέσματα των συγκεκριμένων προγραμμάτων. Οι στήλες περιγράφουν σε ποια κλινική περιοχή τα προγράμματα συμβαίνουν, ποια χρονιά, τον σκοπό του προγράμματος, εάν το πρόγραμμα έφθασε στον αρχικό σκοπό και ποιο το κέρδος του δικτύου τον πρώτο χρόνο εφαρμογής των προτεινόμενων λύσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14

Αποτελέσματα προγραμμάτων «Six Sigma» για το Νοσοκομείο Skaraborg

A/A προγρ.	Κλινική περιοχή	Σκοπός του προγράμματος	Έτος	Επίτευξη Στόχου	Κέρδος δικτύου
1	Ψυχιατρική	Βελτίωση της συνεργασίας μεταξύ της περίθαλψης που προσφέρεται εντός νοσοκομείου και εκτός	2007-08	ΝΑΙ	150.000 SEK ⁶⁸
2	Φαρμακευτική	Χαμηλότερα επίπεδα σακχάρου του αίματος στους ασθενείς με το διαβήτη	2006-07	ΝΑΙ	0
3	Ψυχιατρική	Μείωση της ανεπιθύμητης «μεταβλητότητας» στις ώρες που χρησιμοποιούνται για την εποπτεία των «αυτοκτονικών» ασθενών, στους διαφορετικούς ψυχιατρικούς θαλάμους	2006-07	ΝΑΙ	220.000 SEK
4	Φαρμακευτική	Μείωση του αριθμού με έλκος των ποδιών	2008-	Δεν ολοκληρώθηκε	-
5	Επείγοντα	Μείωση της αιμόλυσης στα αποτελέσματα αίματος	2006-07	ΝΑΙ	180.000 SEK
6	Χειρουργική	Μείωση της μεταβλητότητας χρονικής παραμονής ασθενών με σπασίματα ισχίων	2006-07	ΟΧΙ	0
7	Χειρουργική	Μείωση των μη απαραίτητων ακυρώσεων στις ορθοπεδικές διαδικασίες	2006	ΝΑΙ	244.000 SEK
8	Χειρουργική	Μείωση του αριθμού των ασθενών που επιλέγουν άλλα νοσοκομεία από αυτά του Skas για ορθοπεδική φροντίδα	2007-08	ΟΧΙ	0
9	Επείγοντα	Μείωση της ροής ασθενών προς τα	2007	ΟΧΙ	-

⁶⁸ SEK: Swedish Krona

		επείγοντα			
10	Skas	Μείωση του χρόνου αναμονής διακομιδής των ασθενών	2008-	Δεν ολοκληρώθηκε	-
11	Επείγοντα	Μείωση του χρόνου διαμονής των ασθενών στους θαλάμους των επειγόντων	2008-	Δεν ολοκληρώθηκε	-
12	Γυναικολογική/ Παιδιατρική	Μείωση του ποσοστού των τμημάτων καισαρικής	2006-08	ΝΑΙ	0
13	Γυναικολογική/ Παιδιατρική	Μείωση του ποσοστού περιθάλψης εντός νοσοκομείου στην Παιδιατρική κλινική	2007	ΝΑΙ	600.000 SEK
14	Γυναικολογική/ Παιδιατρική	Μείωση του κόστους φαρμάκων στην Παιδιατρική κλινική	2007	ΝΑΙ	1.400.000 SEK
15	Λοιπές υποστηρικτικές υπηρεσίες	Βελτιστοποίηση της χρησιμοποίησης των πόρων για τη διαδικασία εργοθεραπείας	2007-08	ΝΑΙ	0
16	Λοιπές υποστηρικτικές υπηρεσίες	Βελτιστοποίηση της χρησιμοποίησης των πόρων στη διαδικασία ιατρικής περιθάλψης	2007-08	ΝΑΙ	1.700.000 SEK
17	Φαρμακευτική	Βελτιστοποίηση της χρησιμοποίησης των πόρων για την διαδικασία παρεμπόδισης της άπνοιας στον ύπνο	2008	ΝΑΙ	1.000.000 SEK
18	Skas	Μείωση της μεταβλητότητας του χρόνου αναμονής για υπηρεσίες υποστήριξης ΙΤ	2008	ΟΧΙ	0
19	Επείγοντα	Μείωση του χρόνου αναμονής στους θαλάμους επειγόντων για το Lidkoping(LH)	2006	ΟΧΙ	0
20	Φαρμακευτική	Μείωση της μεταβλητότητας του χρόνου αναμονής φροντίδας στα σπίτια των ηλικιωμένων από το Lidkoping(LH)	2005-06	ΝΑΙ	0
21	Λοιπές υποστηρικτικές υπηρεσίες	Μείωση των απουσιών των εργαζομένων λόγω ασθενειών	2007-08	ΝΑΙ	1.200.00 SEK
22	Skas	Μείωση της μεταβλητότητας σε INR των ασθενών που υποβάλλονται στη θεραπεία αιμοδιάλυσης ως τρόπο να μειωθεί τελικά η θνησιμότητα και η νοσηρότητα	2005-06	ΝΑΙ	100.000 SEK

Η αξιολόγηση δείχνει ότι το ποσοστό των ολοκληρωμένων προγραμμάτων που επιτυγχάνουν τους προοριζόμενους στόχους τους μέσα σε 18 μήνες από την έναρξη του προγράμματος είναι ίσο με 74% (14 από τα 19 προγράμματα). Ωστόσο, αν και τα περισσότερα προγράμματα επιλέχθηκαν με προοπτική την ασφάλεια των ασθενών και όχι το κόστος χαμηλής ποιότητας, η μέση αποταμίευση καθαρού κέρδους ανά πρόγραμμα ήταν 340.000 SEK.

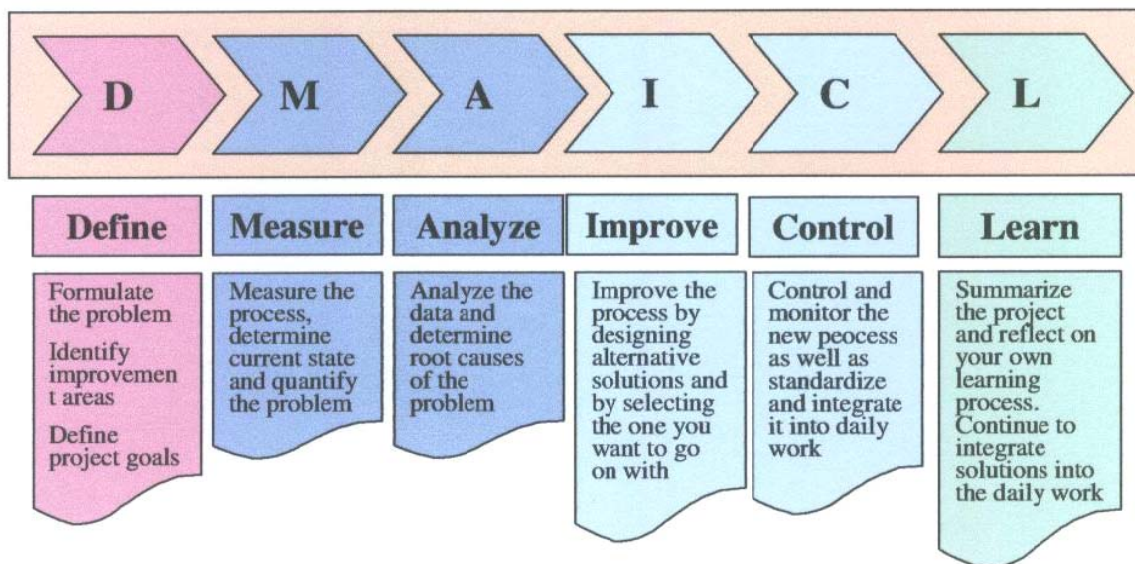
Η προσπάθεια εφαρμογή «Six Sigma» στο group Skas, ήταν η πρώτη μεγάλη προσπάθεια εισαγωγής του «Six Sigma» στο σύστημα περίθαλψη υγείας της Σουηδίας και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το «Six Sigma» είναι μια χρήσιμη έννοια κατά την προσπάθεια να βελτιωθούν οι διαδικασίες υγειονομικής περίθαλψης. Οι άνθρωποι του Skas, πιστεύουν ακόμη, ότι ένα ποσοστό επιτυχίας 70% πιστώνεται στη μέθοδος επίλυσης προβλημάτων και τα εργαλεία της, δηλαδή την «Six Sigma».

Η εμπειρία τους από τους επαναλαμβανόμενους διαλόγους κατά τη παράδοση των μαθημάτων με τους συνεργαζόμενους υπαλλήλους και τους υπεύθυνους κάθε προγράμματος βελτίωσης, αλλά και τα συναγόμενα συμπεράσματα από τα αποτελέσματα των προγραμμάτων, ενέπνευσαν τους ανθρώπους του Skas, να σχεδιάσουν ένα αναθεωρημένο διαχειριστικό πρότυπο «Six Sigma», καταλληλότερο για τα υγειονομικά συστήματα. Αυτό το πρότυπο λειτουργεί από το 2007 στο Skas. Στο πρότυπο αυτό, έχει προστεθεί μια έκτη φάση - L - που αντιπροσωπεύει τη λέξη “Learn”(Μαθαίνω). Πιστεύεται ότι αυτή η επιπλέον φάση προσφέρει πρόσθετο χρόνο για την εφαρμογή των λύσεων και επίσης ότι δημιουργεί το περιθώριο και το χρόνο για «ανάδραση». Κάτι που αποτελεί προϋπόθεση για την καλλιέργεια δημιουργικών λύσεων, ώστε να ενθαρρύνεται η υιοθέτηση νέων διανοητικών προτύπων/μοντέλων.⁶⁹

⁶⁹ Διαθέσιμο online: http://www.chi-net.se/documents/publikationer/Implementation_SixSigma_SkaS.pdf

ΣΧΗΜΑ 13

Ο αναθεωρημένος χάρτης του Skas για το «Six Sigma» – DMAICL



Πανεπιστήμιο

4.2 Sanofi-Aventis in Frankfurt(German)

Μια από τις κορυφαίες φαρμακευτικές εταιρείες στον κόσμο, με ηγετική θέση στην Ελλάδα, η Sanofi-Aventis⁷⁰ δεν δίστασε να εισάγει τη φιλοσοφία «Six Sigma» σε μονάδα βιοτεχνολογίας της στην Φρανκφούρτη για περίοδο τεσσάρων ετών. Έτσι, εφήρμοσε τη μεθοδολογία στη μονάδα Διασύνδεσης Προγραμματισμού Εφαρμογών (API-Application Programming Interface), που αποτελείτο από περίπου 800 εργαζόμενους και παρήγαγε πέντε διαφορετικές API. Ας σημειωθεί ότι όλες οι λειτουργίες υποστήριξης της μονάδος, συμπεριλαμβανομένων αυτών των ανθρώπινων πόρων, αγοράς και ποιότητας, συμπεριλήφθηκαν σε αυτή την πρωτοβουλία.

Το 2001, η Sanofi-Aventis παρείχε σε όλα τα τμήματά της πληροφόρηση και τεχνική υποστήριξη για θέματα σχετικά με τη μεθοδολογία «Six Sigma». Μολονότι η συμμετοχή στο πρόγραμμα αυτό βρισκόταν σε εθελοντική βάση, η γενική διεύθυνση της εταιρείας στήριξε την εφαρμογή και χρήση αυτής της μεθοδολογίας, με τέτοιο τρόπο που βοήθησε τα αρμόδια στελέχη ώστε να ικανοποιήσουν τους στόχους τους. Έτσι εκπαιδεύτηκαν και αποφάσισαν την εφαρμογή της «Six Sigma» στη μονάδα.

Το 2002, πραγματοποιήθηκε πιλοτική φάση εφαρμογής της μεθόδου. Η εταιρεία έστειλε αρχικά στο πρώτο «κύμα» εκπαίδευσης Μαύρων Ζωνών που διοργανώθηκε έναν εργαζόμενο, ενώ παράλληλα με την εκπαίδευσή του το πρόγραμμα «Six Sigma» βρισκόταν σε εξέλιξη.⁷¹

- *Προετοιμασία – πιλοτική φάση*

Το πρόγραμμα «Six Sigma» εφαρμόστηκε κατά γράμμα και κατάφερε να κερδίσει(εξοικονομήσει) για την εταιρεία περίπου 3.7 εκατομμύρια € το χρόνο. Τότε μια πλήρους απασχόλησης «Six Sigma» θέση δημιουργήθηκε από την ομάδα διοίκησης της μονάδος, με ευκρινείς αρμοδιότητες και στόχους. Οι στόχοι ήταν: να αναπτυχθεί ένα

⁷⁰ Η sanofi-aventis εδρεύει στο Παρίσι, έχει 300 εγκαταστάσεις σε περισσότερες από 100 χώρες στις πέντε ηπείρους και απασχολεί σχεδόν 100.000 εργαζόμενους.

⁷¹ Διαθέσιμο online: <http://www.sanofi-aventis.gr/index.html>

σχέδιο εφαρμογής της μεθοδολογίας «Six Sigma» στη μονάδα, να οργανωθεί και βελτιωθεί η εκπαίδευση για «Six Sigma», να πιεστούν περισσότερο για να συνεργαστούν όλες οι δραστηριότητες του συστήματος, να προωθηθεί η φιλοσοφία «Six Sigma» σε όλο τον οργανισμό και να αποτελέσει το σύνδεσμο μεταξύ των ομάδων έργου και της διοίκησης.

Μέχρι το τέλος του 2002, τρία προγράμματα «Six Sigma» εκτελέστηκαν, με πραγματοποιημένη αποταμίευση περίπου 4.5 εκατομμύρια €, ενώ δημιουργήθηκε θέση Black Belt, πλήρους απασχόλησης, για την ευθύνη του προγράμματος.

- *Εφαρμογή*

Στις αρχές του 2003, δύο ακόμα εργαζόμενοι εκπαιδεύτηκαν ως Black Belts, ορίστηκαν 2 ακόμα προγράμματα «Six Sigma» και σε στενή συνεργασία με τη UMS GmbH, μια τοπική συμβουλευτική εταιρεία, διοργάνωσαν το πρώτο εκπαιδευτικό πρόγραμμα για Green Belt με έντεκα συμμετέχοντες.

Ωστόσο, για εκπαιδευτικούς λόγους δημιουργήθηκε μια δεκάλεπτη ταινία, που παρουσίαζε τη χρήση της μεθοδολογίας «Six Sigma» σε ένα ρεαλιστικό παιχνίδι ρόλων. Η ταινία χρησιμοποιούταν στην έναρξη του προγράμματος σαν εισαγωγή, αλλά και στην αρχή κάθε εκπαιδευτικής ενότητας.

Τον Ιούνιο του ίδιου έτους, πραγματοποιήθηκε η συστηματική παρουσίαση της «Six Sigma» σε όλους τους εργαζόμενους της μονάδος, ενώ εξήντα περίπου μέλη των υπευθύνων εγκαταστάσεων, συμμετείχαν σε ένα εργαστήριο μισής ημέρας. Η έναρξη υποστηρίχθηκε από μια εκστρατεία πληροφόρησης στους 800 συνολικά εργαζόμενους της μονάδος ενώ με μόνο 40 εκπαιδευτικές εκδηλώσεις, κατάφεραν κάθε εργαζόμενος να έχει παρακολουθήσει μια εκπαιδευτική ενότητα μιάμισης ώρας, που περιλάμβανε την παρουσίαση ταινίας, μια μικρή εισαγωγή στην «Six Sigma» και τη συμμετοχή σε ένα «παιχνίδι» προσομοίωσης.

Οι εκδηλώσεις καλύφθηκαν από το τμήμα επικοινωνίας και πέρασαν στο ενημερωτικό δελτίο της μονάδος. Μέχρι το τέλος του 2003, η μονάδα είχε εκπαιδεύσει πέντε Black Belts και έντεκα Green Belts.. Ενώ επτά προγράμματα «Six Sigma» ολοκληρώθηκαν επιτυχώς, αποταμιεύοντας συσσωρευτικά 10.6 εκατομμύρια €.

Κατά τη διάρκεια του 2004 και 2005, η μονάδα συνέχισε την εφαρμογή της «Six Sigma» με επιπλέον προγράμματα κατάρτισης για Black Belts και Green Belts. Ο στόχος ήταν να υπάρχει ένας Black Belt για κάθε εγκατάσταση και τουλάχιστον ένας Green Belt σε κάθε βάρδια. Τότε μια ξεχωριστή θέση για το συντονισμό όλων των προγραμμάτων «Six Sigma» και τη περαιτέρω ανάπτυξη της «Six Sigma» καθιερώθηκε από την επιτροπή διοίκησης της μονάδος. Κατά αυτόν τον τρόπο, ο πρώτος Black Belt της μονάδος διορίστηκε ως Master Black Belt. Στα τέλη του 2005, η μονάδα διέθετε 1 Master Black Belt, 9 Black Belts και 51 Green Belts, ενώ 26 προγράμματα διενεργήθηκαν με ετήσια αποταμίευση 20 εκατομμύρια €.

Τον Απρίλιο του 2005, τα προγράμματα «Six Sigma» της μονάδος τιμήθηκαν με Βραβείο Τελειότητας «Six Sigma», στην κατηγορία της καλύτερης εξάλειψης ατελειών στην παραγωγή (Best Defect Elimination in Manufacturing), στο ετήσιο Συνέδριο «Six Sigma» που διεξήχθη στο Λονδίνο και οργανώθηκε από το Διεθνές Κέντρο Ποιότητας και Παραγωγικότητας (International Quality and Productivity Center-IQPC⁷²).

Στο τέλος του 2005, η επιτροπή διοίκησης της μονάδος αποφάσισε να επεκτείνει τα προγράμματα «Six Sigma» με την προσθήκη εργαλείων της Λιτής Παραγωγής (lean manufacturing) υποστηρικτικά. Ως συνέπεια, δημιουργήθηκε εργαστήριο Lean Six Sigma που στελεχώθηκε από 12 εξειδικευμένους στο Lean Six Sigma εργαζόμενους, αφού νωρίτερα παρακολούθησαν ένα τριήμερο εκπαιδευτικό σεμινάριο. Μέσα στο 2006, τα προγράμματα «Six Sigma» εστιάστηκαν στην αναγνώριση και μείωση των δραστηριοτήτων που δεν προσέθεταν αξία στις διαδικασίες της μονάδος, ενώ ο στρατηγικός στόχος η δημιουργία ευκαιριών δημιουργίας δραστηριοτήτων που θα προσέθεταν αξία στο σύστημα.

- *Αλλαγή στην κουλτούρα*

Τα επιτεύγματα από την εφαρμογή της μεθοδολογίας «Six Sigma» υπερέβαιναν αυτά τις αποταμίευσης. Πριν την εφαρμογή της «Six Sigma», προσπάθειες βελτίωσης των διαδικασιών εργασίας δεν είχαν καμία επιτυχία με αποτέλεσμα το ηθικό των εργαζόμενων σχετικά με τέτοιου είδους πρωτοβουλίες να είναι εξαιρετικά χαμηλό. Η προκάτοχος της «Six Sigma» μέθοδος, αυτή της Συνεχούς Βελτίωσης των διαδικασιών (Continuous Improvement Process) είχε επιβληθεί στη μονάδα από τη διοίκηση της

⁷² Διαθέσιμο online: <http://www.iqpc.com/redhome.aspx?region=home>

εταιρείας και τα προγράμματά της λάμβαναν επιτήρηση από εργαζόμενους ενός εξωτερικού τμήματος. Όπως το χαμηλό ηθικό των εργαζομένων έτσι και τα εργαλεία παρακίνησης, ο υπολογισμός της αποταμίευσης και το σύστημα επιβράβευσης για τα επιτυχή προγράμματα ήταν ελλιπείς/φτωχά.

Η εφαρμογή της «Six Sigma» αρχικά αντιμετωπίστηκε με καχυποψία και αντιρρήσεις από το προσωπικό και τα μεσαία στελέχη διοίκησης της μονάδος, αφού όταν εφαρμόστηκε στη μονάδα για πρώτη φορά, οι μνήμες της (υφιστάμενης έως τότε μεθόδου) συνεχούς βελτίωσης διαδικασιών(CIP-Continuous Improvement Process), παρεμπόδιζαν την ορμή των πρώτων δραστηριοτήτων της. Επίσης, τα στελέχη γραμμής(μεσαία διοίκηση) υποστήριζαν την «Six Sigma» μόνο όταν τους πίεσαν οι ανώτεροί τους. Το προσωπικό δε, έδειχνε αδιαφορία για τη μέθοδο και οι δραστηριότητες αντιμετωπίζονταν σαν χάσιμο χρόνου και πόρων. Πολύ μάλιστα θεωρούσαν ότι η «Six Sigma» ήταν μια ακόμη πρωτοβουλία που θα άρχιζε και θα τελείωνε γρήγορα.

Όταν όμως η εφαρμογή της έφτασε στην πιλοτική φάση, η υφιστάμενη κατάσταση άλλαξε ριζικά. Εργαζόμενοι κάθε βαθμίδας πλέον, έβλεπαν τη μεθοδολογία «Six Sigma» σαν μέρος της δουλειάς τους στην προσπάθεια για βελτίωση των διαδικασιών. Και η αντίληψη αυτή δεν επικρατούσε μόνο για το κομμάτι των παραγωγικών διαδικασιών αλλά και για το σύνολο των επιχειρησιακών διαδικασιών. Γενικότερα όμως αποδεκτή μέθοδος θεωρούνταν η συστηματική προσέγγιση με χρήση των εργαλείων του κύκλου DMAIC της «Six Sigma».

Πλέον η ομάδα των υπευθύνων των εγκαταστάσεων έδειχναν την δέσμευσή τους στη μέθοδο μέσω των προτάσεων με νέες ιδέες και προγράμματα για βελτίωση, της προθυμίας τους να στείλουν εργαζόμενους για κατάρτιση «Six Sigma» αλλά και να εξετάσουν και μοιραστούν τα προβλήματα. Η εφαρμογή μιας συνεχούς στατιστικής διαδικασίας ελέγχου με διαγράμματα ελέγχου ήταν γεγονός αφού εισήχθη σε όλα τα τμήματα και καθοδηγήθηκε αναλόγως. Η προσπάθεια για «υγιείς» διαδικασίες ήταν κοινός όρος που χρησιμοποιούνταν στις συμφωνίες στοχοθεσίας από τα στελέχη γραμμής.

- *Παράγοντας επιτυχίας*

Η επιτυχία της μεθόδου «Six Sigma» στη μονάδα βασίστηκε σε μερικούς κρίσιμους παράγοντες. Σε αντίθεση με τη μέθοδο Συνεχούς Βελτίωσης Διαδικασιών, η προσέγγιση «Six Sigma» αποφασίστηκε μέσα από τη μονάδα, από τα στελέχη γραμμής και υποστηρίχτηκε, δεν καθοδηγήθηκε, από την εταιρική οργάνωση(ανώτερα στελέχη). Με αυτό τον τρόπο, η μονάδα και οι εργαζόμενοί της κατείχαν την ευθύνη αυτής της πρωτοβουλίας και ήταν υπεύθυνοι για το αποτέλεσμα. Αυτό βέβαια υποστηρίχτηκε με τη δημιουργία θέσεων διοίκησης «Six Sigma», πλήρους απασχόλησης, που καλύφθηκαν από το υπάρχον δυναμικό της μονάδος. Ενώ η δημιουργία μιας επιτροπής «Six Sigma» προκειμένου να χειρίζεται τις αποφάσεις για δραστηριότητες ρουτίνας επιτάχυνε το χρονοδιαγράμματα των προγραμμάτων μειώνοντας παράλληλα τις δαπάνες.

Η συμμετοχή του εσωτερικού τμήματος ενημέρωσης κρατούσε όλους τους εργαζόμενους ενήμερους για τις δραστηριότητες «Six Sigma», ακόμη και αυτούς που δεν εμπλέκονταν στα τρέχοντα προγράμματα. Κάθε επιτυχημένο πρόγραμμα «Six Sigma» επισημαίνονταν στην εσωτερική επικοινωνία και κάθε επιτυχημένη ομάδα ανταμείβονταν.

Επακόλουθο της εφαρμογής της «Six Sigma» με μικρά αλλά σαφώς καθορισμένα βήματα, για περίοδο 2 χρόνων, ήταν η ευκαιρία να δοθεί ο χρόνος που απαιτούνταν για να ωριμάσει και να γίνει αποδεκτή στη μονάδα. Όμως για να διατηρήσεις τα αποτελέσματα, η ανάπτυξη δεν πρέπει να παύει. Έτσι για να διατηρήσει τα αποτελέσματά της η μονάδα, δημιούργησε έναν αριθμό συνεχών δραστηριοτήτων, που σχεδιάστηκαν για να διατηρούν πάντα την ορμή τους:

- ✓ Υιοθέτησε μια επιτροπή καθοδήγησης της «Six Sigma».

Υιοθετήθηκε λοιπόν μια επιτροπή «Six Sigma» με Head, Champions, Master Black Belts και Black Belts. Ο ρόλος αυτής της επιτροπής ήταν οι συζητήσεις επίκαιρων θεμάτων και αποτελεσμάτων, οι αποφάσεις για τα προσεχείς προγράμματα, ο σχεδιασμός των πόρων και της απαιτούμενης εκπαίδευσης κάθε προγράμματος, καθώς επίσης η καθοδήγηση και ο συντονισμός όλων των δραστηριοτήτων «Six Sigma». Η επιτροπή συνεδρίαζε σε μηνιαία βάση, με πρόεδρο τον Head της μονάδος, διευκολυνόμενος από τους Master Black Belts.

✓ Αναφορές «Six Sigma».

Ο Master Black Belt έπρεπε να συντάξει μια αναφορά για τα προγράμματα «Six Sigma» σε μηνιαία βάση. Αυτή η αναφορά έδιδε μια σύντομη περιγραφή της κατάστασης κάθε προγράμματος «Six Sigma» που βρίσκονταν σε εξέλιξη. Ακόμη περιλάμβανε προοπτικές των μελλοντικών προγραμμάτων στη μονάδα και πληροφόρηση για άλλες δραστηριότητες «Six Sigma», όπως η εκπαίδευση. Η αναφορά έπρεπε να διανεμηθεί σε όλα τα ανώτερα και μεσαία στελέχη διοίκησης καθώς και στον αρμόδιο διοικητή της εταιρικής οργάνωσης.

✓ Τριμηνιαίες συναντήσεις με αναφορές της «Six Sigma».

Οι υπεύθυνοι των προγραμμάτων «Six Sigma» έδιναν μια περίληψη της προόδου του προγράμματος. Η συνάντηση κανονιζόταν και διαχειριζόταν από τον Master Black Belt, ενώ συμμετείχαν οι ομάδες διοίκησης των τμημάτων και της μονάδος.

Εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία «Six Sigma» όπως προαναφέραμε, κρατώντας συγκεκριμένη στάση απέναντι στον οργανισμό, συμβάλλοντας η Λιτή Παραγωγή και ο Στατιστικός Έλεγχος, η μονάδα Βιοτεχνολογίας Φρανκφούρτης της Sanofi Aventis είναι έτοιμη να κατακτήσει όλες τις μελλοντικές επιχειρηματικές προκλήσεις.⁷³

⁷³ Διαθέσιμο online: www.worldpharmaceuticals.net/editorials/009/080_WPF009.pdf

4.3 New York Presbyterian Hospital



Το Πρεσβυτεριανό Νοσοκομείο της Νέας Υόρκης (New York Presbyterian Hospital -NYP) είναι ένα από τα πιο ολοκληρωμένα πανεπιστημιακά Νοσοκομεία στον κόσμο, με εξειδικευμένο προσωπικό σε κάθε τομέα της ιατρικής.⁷⁴ Το Νοσοκομείο εφήρμοσε για πρώτη φορά το «Six Sigma», το 2003. Ωστόσο, το 2006, ταξινομήθηκε 7^ο «καλύτερο νοσοκομείο» σε έρευνα της “U.S. News & World Report”, ενώ πριν την εφαρμογή του «Six Sigma» βρισκόταν στην 14^η θέση. Ο Ed. Craven, διευθυντής στρατηγικής καινοτομίας στο Πρεσβυτεριανό Νοσοκομείο, αναφέρει ότι μεγάλος μέρος αυτής της επιτυχίας για το Νοσοκομείο ανήκει στη στρατηγική «Six Sigma».

Ο Ed Crave έδωσε μια λεπτομερή αναφορά του προγράμματος «Six Sigma» για το Πρεσβυτεριανό Νοσοκομείο στο συνέδριο IQPC DFSS που πραγματοποιήθηκε τον Απρίλη του 2006 στο Σικάγο. Το πρόγραμμά αυτό, με τίτλο "Performance Excellence", είναι αφοσιωμένο στη βελτίωση της ποιότητας, στην αποδοτικότητα και εξυπηρέτηση μέσω της εκτέλεσης της «Six Sigma» και του Σχεδιασμού για «Six Sigma» (Design for Six Sigma). Το πρόγραμμα περιέλαβε μειώσεις χρόνων (για την παράδοση αποτελεσμάτων αίματος, ιατρικών αποτελεσμάτων, αναμονής ασθενών, κα.), προγράμματα αποδοτικότητας (χρησιμοποίηση δωματίων μεταμόσχευσης εξωτερικών ασθενών, κα.) και εφαρμογή συντημήσεων (συντομεύσεων) στις ιατρικές αναφορές.

Τον πρώτο του χρόνο το NYP ολοκλήρωσε 130 προγράμματα «Six Sigma» και κατάφερε με αυτό τον τρόπο να εξοικονομήσει πάνω από 50 εκατομμύρια δολάρια. Εκπαιδεύτηκαν 50 Black Belts, 300 Green Belts και 4 Master Black Belts. Έτσι το να είσαι Black Belt στο NYP είχε τα πλεονεκτήματά του, το 25% των Black Belts επιστρέφοντας στην θέση τους έπειτα από την ολοκλήρωση του έργου «Six Sigma» που είχαν αναλάβει, έλαβαν υψηλότερες αποδοχές από ότι έπαιρναν πριν και πολύ μάλιστα πολύ από αυτούς πήραν και προαγωγές. Αυτού του είδους η αναγνώριση οδήγησε σε εσωτερικό ανταγωνισμό καθώς πολύ ήταν αυτοί που επιθυμούσαν να επιλεγούν για

⁷⁴ Διαθέσιμο online: <http://nyp.org/about/>

Black Belt. Πιο συγκεκριμένα, υπήρχαν περίπου 100 εσωτερικές αιτήσεις, την επόμενη περίοδο, για 10 θέσεις.⁷⁵

⁷⁵ Διαθέσιμο online:

http://www.sixsigmacompanies.com/archive/six_sigma_at_newyork_presbyterian_hospital.html

4.4 Memorial Hermann Southwest Hospital, in Houston(U.S.)



Το Νοσοκομείο Memorial Hermann είναι το μεγαλύτερο μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα σύστημα περίθαλψης στο Τέξας και εξυπηρετεί τη μεγαλύτερη κοινότητα στο Χιούστον μέσω 11 Νοσοκομείων, με ένα τεράστιο δίκτυο συμβεβλημένων ιατρών πολλών ειδικοτήτων.⁷⁶ Στο Νοσοκομείο Memorial Hermann Southwest (MHSW), στο Houston, η εξασφάλιση της ασφάλειας των ασθενών και ποιότητας είναι μεταξύ των ύψιστων προτεραιοτήτων, για τις πρωτοβουλίες βελτίωσης που περιλαμβάνουν μεθόδους όπως το Six Sigma και το Work-Out. Ωστόσο, το 2004, το νοσοκομείο σημείωσε μια επίπτωση 12% από επίκτητα ενδονοσοκομειακά έλκη πίεσης, ένα ποσοστό που είναι επάνω από το 7% του εθνικού μέσου όρου.

Είναι γνωστό ότι τα έλκη πίεσης (pressure ulcers – PrUs)⁷⁷ έχουν επιπτώσεις ιδιαίτερα στους ηλικιωμένους και τους ασθενείς με μειωμένη κινητικότητα. Δεδομένου ότι το όριο ηλικιών του πληθυσμού αυξάνεται, οι επιπτώσεις των PrUs είναι πιθανό να αυξηθούν και αυτές. Έτσι, εκτός από το δυσμενή αντίκτυπο στην ποιότητα των κλινικών και τα αποτελέσματά τους, το ετήσιο κόστος για νοσοκομειακή περίθαλψη των PrUs (pressure ulcers – έλκη πίεσης) έχει υπολογιστεί μεταξύ \$2.2 και \$3.6 δισεκατομμυρίων.

Για να μετριάσουν τα νοσοκομεία τα φυσικά, ψυχολογικά, οικονομικά και ζητήματα συμμόρφωσης που συνδέονται με αυτή την κατάσταση, είναι σημαντικό να εφαρμόσουν αποτελεσματικές στρατηγικές μείωσης και πρόληψης.

Προς επίτευξη αυτού του σκοπού, μια ομάδα πολλαπλών ειδικοτήτων του νοσοκομείου άρχισε ένα πρόγραμμα «Six Sigma» τον Οκτώβρη του 2004, απευθυνόμενο σε μια μείωση 50% της επίπτωσης των επίκτητων ελκών πίεσης που εμφανίζονται στο νοσοκομείο, εντός μιας περιόδου 9 μηνών. Τα οφέλη που προσδοκούσαν από την εφαρμογή του προγράμματος θα περιελάμβαναν τα εξής:

⁷⁶ Διαθέσιμο online: <http://www.memorialhermann.org/aboutus/>

⁷⁷ Έλκη πίεσης, αλλιώς πληγές πίεσης ή κατακλίσεις

- Βελτίωση της ικανοποίησης των ασθενών με την παροχή της καλύτερης πρακτικής στη φροντίδα δερμάτων και πλεγμών.
- Αποφυγή κινδύνου για δίκες.
- Αποφυγή «προστίμων» από τη ρυθμιστική αντιπροσωπεία (CMS) στις μονάδες SNF/LTAC
- Μείωση του κόστους ενοικίου κλινών ειδικότητας από \$125.000.
- Μείωση της διάρκειας παραμονής των συγκεκριμένων ασθενών, που συνδέεται με το στάδιο III, IV και “Unable to Stage”.
- Μείωση των δαπανών ανεφοδιασμού.

Ξεκινώντας το πρόγραμμα θα εστίαζε σε όλες τις περιοχές όπου η πρόληψη και η μείωση ελκών πίεσης ήταν προτεραιότητα. Η ομάδα άρχισε την εργασία της με τη συλλογή του “VOC” ή αλλιώς «της φωνής του πελάτη». Πήραν συνέντευξη από το βασικό προσωπικό θέτοντας στοίχημα τη μείωση των ελκών πίεσης. Μίλησαν επίσης σε μερικούς από τους ηλικιωμένους εθελοντές που θα μπορούσαν να ήταν επίσης ασθενείς στο νοσοκομείο. Οι συνεντεύξεις είχαν ως σκοπό να αποσπάσουν την προοπτική των ποσοστών επιπτώσεων, ποια μέτρα έπρεπε να ληφθούν, και πώς οι τρέχουσες πρακτικές θα μπορούσαν να συμβάλουν ενάντια στα έλκη πίεσης. Το “VOC” παρείχε μερικές εκπληκτικές ιδέες. Η εξέταση ενός προβλήματος από ποικίλες γωνίες αντί μιας ενιαίας πλεονεκτικής θέσης μπορούσε να ήταν πολύ ευεργετική.

Τα αποτελέσματα της προσπάθειας αυτής, συνολικά, ήταν εκπληκτικά. Η ομάδα είχε ξεπεράσει το στόχο της για 6% μείωση του πληθυσμού ασθενών - μια μείωση 50% - και είχε επιτύχει ένα ποσοστό 5,4%. Σύντομα, αυτό βελτιώθηκε περαιτέρω σε 2,7%, που συνεπάγεται καλύτερη πρακτική.

Εκτός από την αύξηση της ασφάλειας και της ποιότητας περίθαλψης, τα οικονομικά οφέλη από το πρόγραμμα περιλάμβαναν εξοικονόμηση κόστους \$1.2 εκατομμυρίων μέσα στους πρώτους 6 μήνες ενώ αναμενόταν ετήσια εξοικονόμηση κόστους \$2.4 εκατομμυρίων, που μείωνε το ετήσιο ενοίκιο των μονάδων κλινών ειδικότητας από \$125.000 καθώς και τη πιθανότητα για δαπανηρές δίκες.⁷⁸

⁷⁸ Διαθέσιμο online: <http://www.psqh.com/marapr06/sixsigma.html>

4.5 Froedtert Hospital in Milwaukee, Wisconsin(U.S.)



Το λουθηρανικό Νοσοκομείο Froedtert της πόλης Milwaukee, στο Wisconsin⁷⁹, ήταν ένα από τα πρώτα νοσοκομεία στην Αμερική που εφήρμοσε τη Six Sigma και τις σχετικές μεθοδολογίες της, για την υγειονομική περίθαλψη.⁸⁰ Αξιοσημείωτο δε, είναι το γεγονός ότι εκτός από Νοσοκομείο γενικής ιατρικής και χειρουργικής είναι επίσης και εκπαιδευτική ιατρική σχολή. Ιδρύθηκε το 1982 και η ιατρική σχολή που διαθέτει θεωρείται μία από τις 10 καλύτερες τις Αμερικής.⁸¹

Ας γνωρίσουμε όμως λίγο καλύτερα μέσα από τα στατιστικά στοιχεία της Αμερικανικής Ένωσης Νοσοκομείων (American Hospital Association) το Νοσοκομείο αυτό. Σύμφωνα με αυτά διαθέτει 453 κλίνες και για το 2008 φαίνεται να δέχθηκε 533.978 επισκέψεις ασθενών. Οι 56.607 ασθενείς πέρασαν από τα επείγοντα ενώ 25.388 έκαναν και εισαγωγή. Στο εσωτερικό του έγιναν 8.449 εγχειρήσεις σε εσωτερικούς ασθενείς και 6.300 σε εξωτερικού. Οι γεννήσεις έφθασαν τις 1.915.⁸²

Για το Νοσοκομείο Froedtert η ποιότητα περίθαλψης των ασθενών και η ικανοποίησή τους πάντα ήταν το κυριότερο μέλημα. Όπως δηλώνουν, στόχος τους είναι η βελτίωση του επιπέδου υγείας της κοινωνίας που δραστηριοποιούνται μέσω της υψηλής ποιότητας περίθαλψης υγείας που παρέχουν. Δεσμεύτηκαν για τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας περίθαλψης που παρέχουν και είναι περήφανοι για την αφοσίωση που δείχνει το προσωπικό τους.

Το 1999, για πρώτη φορά, εφήρμοσαν τη μεθοδολογία «Six Sigma». Έτσι, σχημάτισαν σύμπραξη με την Αμερικανική Ένωση για την Ποιότητα, προκειμένου να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά την «Six Sigma» για να μειώσουν τα ιατρικά λάθη και να βελτιώσουν την επάρκεια των διαδικασιών.

⁷⁹ Το Wisconsin είναι μία από τις 50 Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

⁸⁰ Διαθέσιμο online: <http://www.centerfortransforminghealthcare.org/news/lanham.aspx>

⁸¹ Διαθέσιμο online: http://en.wikipedia.org/wiki/Froedtert_Hospital

⁸² Διαθέσιμο online: <http://health.usnews.com/best-hospitals/froedtert-memorial-lutheran-hospital-6452115>

Από το 1999, το Froedtert έχει αναπτύξει περισσότερες από 60 διεπιστημονικές ομάδες «Six Sigma» και έχει εκπαιδεύσει περίπου 90 από την ηγεσία του Νοσοκομείου. Οι ασθενείς επίσης πολλές φορές συνέβαλλαν στην ανάπτυξη των προγραμμάτων καθώς παρείχαν την δική τους άποψη για τις στοχευόμενες διαδικασίες προς βελτίωση. Τα μέλη των ομάδων καθόριζαν γιατί ένα πρόγραμμα είναι σημαντικό, αναγνώριζαν τα αίτια του προβλήματος, βοηθούσαν με τη συλλογή δεδομένων, ανέλυαν τα δεδομένα, έφθαναν σε λύσεις, εφήρμοζαν πιλοτικά προγράμματα και διατηρούσαν τις βελτιώσεις.

Έπειτα από πολλά χρόνια εμπειρίας της «Six Sigma», πολλές βελτιώσεις είχαν επιτευχθεί:

- ⇒ Μια από τις διεπιστημονικές ομάδες «Six Sigma» κέρδισε το βραβείο αριστείας για την ασφάλεια των ασθενών Baxter το 2005 από την American Association of Critical Care Nurses National Teaching Institute and Critical Care Expo. Το βραβείο αναγνωρίστηκε λόγω ενός πιλοτικού προγράμματος στο τμήμα χειρουργικής που αφορούσε την ασφάλεια των ασθενών σχετικά με μια θεραπεία με ινσουλίνη. Βέβαια μετά από την πιλοτική αυτή φάση, όλα τα πρωτόκολλα και οι οδηγίες βελτιώθηκαν και αναδιαμορφώθηκαν για βελτίωση.
- ⇒ Ο χρόνος απόκρισης τηλεμετρίας μειώθηκε στο τμήμα καρδιολογίας κατά μέσο όρο 30 δευτερόλεπτα.
- ⇒ Οι απορρίψεις μοσχευμάτων στη μονάδα βλαστικών κυττάρων μειώθηκαν κατά 52% ενώ στη μονάδα αιματολογίας/ογκολογίας κατά 26%.

Επίσης, γενικότερα:

- ⇒ Μειώθηκε ο χρόνος αναμονής ασθενών στο γραφείο κινήσεως.
- ⇒ Μειώθηκε ο χρόνος αναμονής ασθενών για τις απαντήσεις των εργαστηρίων.
- ⇒ Μειώθηκε ο χρόνος αναμονής για εξετάσεις.
- ⇒ Βελτιώθηκε η ακρίβεια των αποτελεσμάτων.
- ⇒ Βελτιώθηκε η επικοινωνία για τα θέματα αμοιβών, κα.

Μέσω της «Six Sigma», το Νοσοκομείο Froedtert δημιουργεί αξία με την καλύτερευση των λειτουργικών διαδικασιών και βελτιώνει την ασφάλεια και ικανοποίηση των ασθενών.⁸³

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

⁸³ Διαθέσιμο online: <http://www.froedtert.com/AboutUs/QualityCare/>

4.6 Baptist Hospital in North Carolina - NCBH (U.S.)



Το NCBH είναι ένα γενικό Νοσοκομείο πολλών ειδικοτήτων, 977 κλινών, που λειτουργεί και σαν εκπαιδευτική σχολή.⁸⁴ Η μεθοδολογία βελτίωσης διαδικασιών «Six Sigma» είναι ακόμα στα σπάργανα στο NCBH, αν και ήδη υπάρχουν περισσότερα από 30 προγράμματα εν εξελίξει, με ομάδες που εφαρμόζουν τεχνικές ανάλυσης διαδικασιών προκειμένου να καταφέρουν σημαντικές βελτιώσεις για το νοσοκομείο.

Το NCBH εισήγαγε το πρόγραμμα «Six Sigma» τον Απρίλιο του 2004, στη μέση δηλαδή του πρώτου «κύματος» των νοσοκομείων για να προσαρμόσουν αυτήν την επιστημονική μεθοδολογία («Six Sigma»), ώστε να βελτιώσουν όλες τις πτυχές στην παροχή υγειονομικής περίθαλψης.

Ωστόσο ο τότε Πρόεδρος του νοσοκομείου Len B. Preslar, είχε προμηνύσει αυτή την ανάγκη αρκετά χρόνια πριν, επιθυμούσε να φέρει μια μεθοδολογία βελτίωσης των διαδικασιών στο NCBH.

«Οι περικοπές και οι προϋπολογισμοί είναι εύκολοι, αλλά δημιουργούν πίεση σε εκείνους που παρέχουν τις υπηρεσίες, αν και περιορίζουν την ποιότητα και ίσως μην είναι βιώσιμοι με την πάροδο του χρόνου,» λέει ο Preslar. «Αλλά η αλλαγή του τρόπου με τον οποίο διευθύνουμε την επιχείρησή μας με έναν τρόπο που τυποποιεί τις διαδικασίες, γύρω από μια καλύτερη πρακτική, επιτρέπει το χαμηλότερο κόστος ως υποπροϊόν, δεδομένου ακόμη ότι βελτιώνει την ποιότητα εξυπηρέτησης πελατών. «Το να κάνεις κάτι σωστά, με την πρώτη φορά, κάθε φορά, είναι πιο αποτελεσματικό και αποδοτικό».⁸⁵

⁸⁴ Διαθέσιμο online: <http://health.usnews.com/best-hospitals/north-carolina-baptist-hospital-%28wake-forest-university-baptist-medical-center%29-6361700>

⁸⁵ Διαθέσιμο online: <http://www2.wfubmc.edu/articles/Six+Sigma/>

4.7 Akron Children's Hospital in North-east Ohio (U.S.)



Το Παιδιατρικό Νοσοκομείο του Akron γνωρίζει πολύ καλά ότι κανείς δεν απολαμβάνει τους τεράστιους χρόνους αναμονής έξω από μια αίθουσα Νοσοκομείου. Γι' αυτό και το Νοσοκομείο χρησιμοποίησε ποιοτικές τεχνικές που καινοτομούν στη βιομηχανία υγείας για να μειώσουν τον χρόνο αναμονής ασθενών και να κάνουν πολλές άλλες βελτιώσεις.

Αν και αρχικά ξεκίνησε σαν βρεφικός σταθμός ημέρας το 1890, σήμερα το Νοσοκομείο του Akron έχει εξελιχθεί στο μεγαλύτερο παιδιατρικό Νοσοκομείο του βορειοανατολικού Ohio. Με 78 σημεία παροχής περίθαλψης σε όλη την περιοχή, συμπεριλαμβανομένης μιας μονάδας 253 κλινών στο κέντρο της πόλης και άλλης μιας 32 κλινών στο Boardman, φροντίζει περισσότερους από μισό εκατομμύριο ασθενείς κάθε έτος.⁸⁶

Το 2008, το νοσοκομείο δημιούργησε το δικό του Κέντρο Λειτουργικής Τελειότητας (Center for Operations Excellence – COE) προκειμένου να βελτιώσει την περίθαλψη των ασθενών χρησιμοποιώντας το Lean Six Sigma. Οι υπεύθυνοι του προγράμματος στο Κέντρο αυτό, παρείχαν εκπαίδευση και ηγεσία για να βοηθήσουν το νοσοκομείο να αυξήσει την αποδοτικότητα, να μειώσει τα λάθη και να λύσει τα προβλήματά του.

Επίσης, το Κέντρο χρησιμοποίησε ένα στατιστικό λογισμικό, αυτό του Minitab, για να βοηθηθεί να αναλύσει τα στοιχεία και να αντιληφθεί καλύτερα τα αποτελέσματα, καθώς όπως είχε πει ένας από τους τέσσερις πλήρους απασχόλησης υπεύθυνους προγράμματος στο Κέντρο, τότε, ο Chris Weisbrod, «για να ελέγξουμε την επιτυχία ενός προγράμματος, πρέπει να συλλέξουμε και να αναλύσουμε τα στοιχεία πριν και μετά από τις βελτιώσεις».

⁸⁶ Διαθέσιμο online: http://en.wikipedia.org/wiki/Akron_Children%27s_Hospital

Πολλές πιθανές «ατέλειες» μπορούν να εμφανιστούν σε ένα νοσοκομείο. Ο χρόνος που πιθανά χάνετε στις μετακινήσεις εξοπλισμού από δωμάτιο σε δωμάτιο, ο ιατρικός εφοδιασμός που δεν μπορεί να είναι διαθέσιμος όταν χρειάζεται, κοκ είναι μερικές από τις «ατέλειες» που συχνά εμφανίζονται.

Το Lean Six Sigma στοχεύει στο να μειώσει τέτοιες «ατέλειες». Σε στατιστικούς όρους, μια διαδικασία «Six Sigma» έχει ακριβώς 3,4 ατέλειες σε 1 εκατομμύριο ευκαιρίες. Αυτός ο στόχος της σχεδόν-τελειότητας είναι ζωτικής σημασίας όταν ζωές βρίσκονται σε κίνδυνο. Παραδείγματος χάριν, εάν 500.000 χειρουργικές επεμβάσεις εκτελούνται σε μια εβδομάδα, ένα ποσοστό επιτυχίας 99% θα σήμαινε ότι υπήρξαν 5.000 ελαττωματικές διαδικασίες. Σαφώς, αυτός ο βαθμός επιτυχίας δεν είναι αρκετά καλός. Στο επίπεδο «Six Sigma», ο αριθμός αυτός πέφτει σε ακριβώς 1,7 ατέλειες(ελαττωματικές διαδικασίες), αφού αγγίζει ποσοστό επιτυχίας 99,9997%.

Οι αριθμοί από μόνοι τους εξηγούν τη δέσμευση του Νοσοκομείου Παίδων του Άκρον για τη βελτίωση διαδικασιών στα πιο υψηλά επίπεδα. Ωστόσο, τα οφέλη των προσπαθειών βελτίωσης της ποιότητας πρέπει να αποδειχθούν και να υποστηριχτούν με αξιόπιστα στοιχεία. «Εάν θέλετε να επιτύχετε λειτουργική τελειότητα, τα στοιχεία/δεδομένα πρέπει να γίνουν ο καλύτερός σας φίλος σας», λέει ο Weisbrod. Για το λόγο αυτό άλλωστε επιλέχθηκε το λογισμικό Minitab.

Έπειτα από την εφαρμογή του Lean Six Sigma, το Νοσοκομείο Παίδων του Άκρον έγινε ηγέτης για την υγειονομική περίθαλψη με προσπάθειες όπως το πρόγραμμα «A3» του COE, το οποίο διδάσκει Lean Six Sigma στο προσωπικό πρώτης γραμμής. Οι συμμετέχοντες στην πρώτη τάξη του A3 κατάφεραν να ολοκληρώσουν 28 προγράμματα βελτίωσης, που ωφέλησαν τους ασθενείς, τις οικογένειές τους, και το προσωπικό, εξοικονομώντας στο νοσοκομείο κατ' εκτίμηση \$708.000 το χρόνο.

Σε άλλα προγράμματα, όπως αυτό στην Καρδιολογική Κλινική, κατάφεραν να μειώσουν την ανάγκη μετακίνησης των ασθενών από δωμάτιο σε δωμάτιο κατά τη διάρκεια κάθε επίσκεψης, μειώνοντας το μέσο χρόνο επίσκεψης από 107 σε 75 λεπτά και απελευθερώνοντας έτσι χρόνο να δει κανείς δύο επιπλέον ασθενείς την εβδομάδα. Το Φαρμακείο εξωτερικών ασθενών μείωσε το χρόνο που απαιτείται για τη συμπλήρωση μιας συνταγής από 66 σε περίπου 45 λεπτά.

Συνοπτικά αποτελέσματα βλέπουμε στον ακόλουθο πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 15

Αποτελέσματα περιόδου 2008-2009 για το Παιδιατρικό Νοσοκομείο του Akron

A/A	Αποτελέσματα περιόδου 2008-2009
1	\$4.3 εκατομμύρια εξοικονομήθηκαν μεταξύ Απρίλη 2008 και Μάη 2009
2	Πάνω από 5.760 ώρες ασθενών στην αναμονή μειώθηκαν
3	Εξαλείφθηκαν πάνω από 4.560 ώρες του προσωπικού που δεν προσέθεταν όφελος

Οι υπεύθυνοι του CEO δηλώνουν μάλιστα ότι έχουν πολλά ακόμα προγράμματα μπροστά τους, και προσπαθούν να βοηθήσουν άλλους προμηθευτές να μάθουν από την επιτυχία τους. «Ο στόχος μας είναι να καθορίσουμε πρότυπα τελειότητας στο Νοσοκομείο Παίδων του Άκρον που να εξυπηρετούν ως πρότυπα για τα άλλα νοσοκομεία του έθνους» είπε ο Weisbrod.⁸⁷

⁸⁷ Διαθέσιμο online: http://www.mintab.com/uploadedFiles/Company/News/Case_Studies/AkronChildrens-EN.pdf

4.8 Dr LH Hiranandani Hospital in India



Dr L H Hiranandani Hospital

Το Νοσοκομείο Dr L H Hiranandani στο Mumbai είναι νοσοκομείο πολλών ειδικοτήτων με 130 κλίνες. Είναι το πρώτο νοσοκομείο στην πόλη Mumbai και τη δυτική περιοχή της Ινδίας που έχει λάβει πιστοποίηση από το NABH(National Accreditation for Hospitals and Healthcare Providers). Θεωρείται από πολλούς δε, το καλύτερο νοσοκομείο ολόκληρης της Ασίας.⁸⁸

Το νοσοκομείο είναι στο στάδιο επέκτασης από τις τρέχουσες 130 κλίνες σε πρόσθετες 71 κλίνες για να εξυπηρετήσει την αυξανόμενη βάση των ασθενών του, με την κατασκευή και την προσθήκη έξι ακόμη πατωμάτων 90.000 τ.μ.. Η διοίκηση του νοσοκομείου θεώρησε ότι θα ήταν κρίσιμο με τον έλεγχο και τη μείωση των δαπανών με το τρέχον σχέδιο επέκτασης να επιτευχθούν οι στρατηγικοί στόχοι του που περιλάμβαναν την παροχή τελικών υπηρεσιών περίθαλψης. Επομένως, αποφάσισε να εφαρμόσει τη μεθοδολογία «Six Sigma» στις διαδικασίες εφαρμοσμένης μηχανικής και τις υπηρεσίες συντήρησης του νοσοκομείου, για να ελέγξει και συγκρατήσει τον προϋπολογισμό λειτουργίας και συντήρησης.

Η μεθοδολογία DMAIC του «Six Sigma» χρησιμοποιήθηκε για την επίτευξη της επιθυμητής βελτίωσης στις δαπάνες αξιοπιστίας και χρησιμότητας συστημάτων εφαρμοσμένης μηχανικής. Η πρώτη φάση μεθοδολογίας «Six Sigma» (καθορισμού) άρχισε με την απόφαση και τον καθορισμό των μετρικών που μπορούν να βελτιωθούν. Η ομάδα των μηχανικών του νοσοκομείου αποφάσισε να βελτιώσει την κατανάλωση ισχύος και την κατανάλωση νερού. Από την άποψη της αξιοπιστίας των μηχανικών συστημάτων, η ομάδα αποφάσισε να μειώσει τον αριθμό των ημερήσιων παραπόνων που σχετίζονται με αυτά.

Οι συγκριτικές μετρήσεις επιδόσεων για κάθε μια από τις μετρικές καθιερώθηκαν βασισμένες στα ιστορικά στοιχεία. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις συγκριτικές μετρήσεις επιδόσεων που καθιερώνονται για τη δύναμη, το νερό και την κατανάλωση

⁸⁸ Διαθέσιμο online: <http://www.hiranandanihospital.org/>

αερίου για το συγκεκριμένο νοσοκομείο. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον πίνακα είναι αντανακλαστικά της μέσης κατανάλωσης ανά ασθενή το μήνα. Ο πίνακας παρουσιάζει επίσης μέσο αριθμό ημερήσιων παραπόνων σχετικών με τα μηχανικά συστήματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 16

Μέσος αριθμός ημερήσιων παραπόνων για το Νοσοκομείο Hiranandani

KPI – Key Performance Indicators (βασικοί δείκτες απόδοσης)	Monthly average (μηνιαίος μέσος όρος)	STDEV – Standard Deviation (τυπική απόκλιση)
KWH/PO	104	12,1
FWS/PO	1,12	0,3
DWS/PO	0,93	0,2
No. of engineering complaints	19	5

Η δεύτερη φάση «Six Sigma» (μέτρησης) περιέλαβε το σχέδιο των διαδικασιών και έπειτα τον έλεγχο και τη μέτρηση των δεικτών απόδοσης με έναν προκαθορισμένο και προγραμματισμένο τρόπο. Κάθε ένας από τους ανωτέρω βασικούς δείκτες απόδοσης ακολουθήθηκε από την ομάδα του προγράμματος «Six Sigma» σε καθημερινή βάση.

Ο σκοπός αυτής της τρίτης φάσης της μεθοδολογίας «Six Sigma» (ανάλυσης) ήταν να αναλυθούν οι πρωταρχικές αιτίες των ανεπαρκειών διαδικασίας σε μια προσπάθεια να αποβληθούν πλήρως ή να μειωθεί τουλάχιστον η επίδραση των πρωταρχικών αιτιών στις παραμέτρους διαδικασίας.

Μόλις προσδιορίστηκαν οι πρωταρχικές αιτίες, κατόπιν η ομάδα κινήθηκε προς την επόμενη φάση «Six Sigma» (στην τέταρτη φάση – βελτίωσης). Ο σκοπός αυτής της φάσης είναι να προγραμματιστούν και να εφαρμοστούν τα διάφορα μέτρα για να εξαιρεφτούν οι διάφορες πρωταρχικές αιτίες των προβλημάτων που προσδιορίζονται στη φάση ανάλυσης.

Η ομάδα στη φάση αυτή επιτυχώς κατόρθωσε τους ακόλουθους στόχους του προγράμματος: α) Με το εργαλείο του «καταιγισμού ιδεών» εξάλειψε τις πρωταρχικές αιτίες, β) Αναπτύξετε μια εφαρμογή καθώς επίσης και το πιθανό σενάριο να εφαρμοστούν τα αντίμετρα, γ) Σχεδίασε και μέτρησε τα αποτελέσματα βελτίωσης από την εφαρμογή των αντίμετρων. Η φάση αυτή διήρκησε μόλις 2 μήνες (Μάη έως Ιούνη 2009).

Η ποιότητα είναι δυναμική και μη στατική και ως εκ τούτου η αναζήτηση «Six Sigma» είναι ένα ταξίδι και όχι ένα τελικό αποτέλεσμα. Στην πέμπτη φάση (έλεγχος) η διοίκηση του νοσοκομείου συνειδητοποίησε ότι τα οφέλη που πραγματοποιήθηκαν μέχρι τώρα πρέπει να στηριχτούν με τη διατήρηση της ακριβούς επαγρύπνησης στα ελλοχεύοντα συστήματα και τις διαδικασίες. Επομένως η ομάδα εφάρμοσε επιτυχώς διάφορους ημερήσιους ελέγχους διεργασίας στις διαδικασίες μηχανικής και τους στόχους συντήρησης. Αυτοί οι έλεγχοι περιλάμβαναν τις λεπτομερείς διαδικασίες, λογιστικούς ελέγχους, κατάρτιση των χειριστών, κατάρτιση των τελικών χρηστών και τελευταίο αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, τον έλεγχο όλων των KPI διεργασιών σε καθημερινή βάση.⁸⁹

⁸⁹ Διαθέσιμο online: <http://www.expresshealthcare.in/201002/strategy02.shtml>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

5.1 Συμπεράσματα

Φθάνοντας στο τελευταίο αυτό κεφάλαιο και μέσα από την σταδιακή εξέλιξη της εργασίας, μέσω της θεωρητικής προσέγγισης και των παραδειγμάτων, οδηγούμαστε στις ακόλουθες παρατηρήσεις και συμπεράσματα.

Η μεθοδολογία «Six Sigma» δεν είναι κάποιος επαναστατικός τρόπος και δεν παρέχει ένα ριζικά νέο σύνολο εργαλείων ποιότητας. Είναι περισσότερο μια εξελικτική ανάπτυξη στην επιστήμη της συνεχούς βελτίωσης που συνδυάζει τα καλύτερα στοιχεία από πολλές προηγούμενες πρωτοβουλίες ποιότητας.

Είναι λάθος να πιστεύει κανείς πως εφαρμόζεται μόνο στη βιομηχανία και στις εταιρείες παραγωγής προϊόντων. Ακριβώς επειδή επικεντρώνεται στην βελτιστοποίηση των διαδικασιών, στη μείωση των δαπανών και στον περιορισμό της σπατάλης, μπορεί και πλέον χρησιμοποιείται με επιτυχία όχι μόνο στην ιδιωτική παροχή υπηρεσιών υγείας αλλά και στο δημόσιο όπως είδαμε. Ας σημειωθεί εδώ βέβαια ότι σαν πρωτοβουλία γνωρίζει πολύ περισσότερα εμπόδια η εφαρμογή της στον δημόσιο τομέα από ότι στον ιδιωτικό, αφού απαιτεί την έμπρακτη στήριξη της «Διοίκησης». Και τούτο σημαίνει ότι η εφαρμογή του «Six Sigma» απαιτεί πρωτίστως «πολιτική απόφαση» και στήριξη της Κυβέρνησης, που είναι η ανώτατη βαθμίδα διοίκησης των δημοσίων υπηρεσιών υγείας, στη χώρα μας τουλάχιστον.

Αναφορικά με τα κίνητρα εφαρμογής της μεθόδου στις υπηρεσίες υγείας, δεν χρειάζεται να σημειωθεί τίποτα περισσότερο από το γεγονός του υψηλού περιθωρίου κέρδους. Σκεπτόμενοι μάλιστα την κατάσταση που παρουσιάζει ο ελληνικός, δημόσιος κυρίως, Νοσοκομειακός κλάδος, αντιλαμβανόμαστε πόσο χρήσιμες και αναγκαίες είναι τέτοιες τεχνικές. Η μεθοδολογία «Six Sigma» βοηθάει στην ουσιαστική καταγραφή των πραγματικών και κρίσιμων προβλημάτων, στην ακριβή μέτρησή τους, στον καθοριστικό στρατηγικό σχεδιασμό που οδηγούν σε ορατή βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και σε αύξηση της ικανοποίησης τόσο των χρηστών όσο και των εργαζομένων.

Από την άλλη μεριά, η διερεύνηση και εμπειρία των επιχειρήσεων που εφήρμοσαν το μοντέλο «Six Sigma» καταδεικνύει πως προκύπτει η απαίτηση και ανάγκη για συνεχή ενημέρωση και κατάρτιση του προσωπικού για ζητήματα που αφορούν το «Six Sigma», καθώς μόνο έτσι θα νιώσει το προσωπικό να συμμετέχει στην προσπάθεια, αλλά και θα δώσει κίνητρα σε αυτούς που ίσως δεν γνώριζαν αρκετά για αυτό και θέλουν να ασχοληθούν.

Η φιλοσοφία «Six Sigma», θα πρέπει να ξεκινάει από την κορυφή και να φτάνει μέχρι και το τελευταίο κλιμάκιο κάθε οργανισμού υγείας. Αυτό ίσως είναι και το σημαντικότερο πρόβλημα, κατά τη γνώμη μου, που αντιμετωπίζουν οι ελληνικές επιχειρήσεις υγείας, αναφορικά με το μοντέλο. Αφενός μοιάζει να μην υπάρχει η απαιτούμενη υποδομή προκειμένου κάποιος να κατευθυνθεί σε προγράμματα ποιότητας «Six Sigma», αφετέρου όπου εφαρμόζεται, κυρίως πυλωτικά, δεν φροντίζει η διοίκηση να ενημερώσει για τα αποτελέσματά του και να κάνει έτσι κοινωνούς αυτής της γνώσης, όλο το προσωπικό της.

Άλλη σημαντική παρατήρηση για το θέμα, είναι η απόφαση της ηγεσίας να διαχωρίσει τους ρόλους του υπεύθυνου ποιότητας και του υπεύθυνου «Six Sigma». Και αυτό γίνεται εύκολα κατανοητό, καθώς προγράμματα υψηλών προδιαγραφών όπως το μοντέλο «Six Sigma», απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή στην εφαρμογή και επίβλεψή τους, από εξειδικευμένα πρόσωπα, που τους έχουν ανατεθεί συγκεκριμένες ευθύνες, αρμοδιότητες και ρόλοι.

Μία ακόμα παρατήρηση από τα ευρήματα των μελετών περιπτώσεων των επιχειρήσεων υγείας που είδαμε, είναι και αυτή της σταδιακής εισαγωγής του μοντέλου στα διάφορα τμήματα των επιχειρήσεων. Γίνεται κατανοητό πως η ηγεσία χρειάζεται χρόνο για να εφαρμόσει τις αλλαγές που επιθυμεί. Κάτι τέτοιο σίγουρα υπονοεί σαφείς

στρατηγικούς στόχους διοίκησης αλλαγών, προκειμένου να φθάσει μια επιχείρηση στα εντυπωσιακά αποτελέσματα που είδαμε.

Σημειολογικά ο Fitzpatrick αναφέρει ότι το «Six Sigma» μπορεί να είναι επιτυχές, αλλά λιγότερο από το 10% των επιχειρήσεων εφαρμόζουν το «Six Sigma» με τέτοιο τρόπο που να καταφέρνουν να εμφανίζουν σημαντικά αποτελέσματα στον ισολογισμό τους. Γιατί αυτό; Αρχικά, είναι οι προφανείς παγίδες, η διοίκηση δεν δεσμεύεται πραγματικά, υπάρχει ανικανότητα ουσιαστική παρακίνησης των εργαζομένων και οι επιχειρήσεις συχνά αποφασίζουν να αποσυρθούν από την προσπάθεια εφαρμογής του «Six Sigma» πρόωρα. Σημαντικός παράγοντας της πρόωρης αποχώρησης των επιχειρήσεων είναι επίσης το υψηλό κόστος που απαιτείται για την εφαρμογή του μοντέλου αλλά και η συνεχής προσπάθεια βελτίωσης.

Άλλος λόγος είναι η φύση του «σφάλματος» ή της «ατέλειας» και ειδικά στον τομέα των υπηρεσιών υγείας, όπου είναι πολύ δύσκολος ο υπολογισμός του. Κυριότερη όμως ίσως αιτία που το «Six Sigma» δεν παρέχει καμία εγγύηση για την επιτυχία του, είναι το γεγονός ότι καμιά φορά αδυνατούμε να επικεντρωθούμε στην πραγματικότητα, προκειμένου να καθορίσουμε το πρόβλημα και αναλωνόμαστε στην ανεύρεση των ατελειών και σφαλμάτων των διαδικασιών, χωρίς να εικάζουμε την πιθανότητα ότι μπορεί για το κακό αποτέλεσμα να ευθύνεται το ίδιο το προϊόν ή υπηρεσία. Αντιμετωπίζοντας τέτοια κωλύματα, το «Six Sigma» δε μπορεί να μας οδηγήσει στη λύση του προβλήματος.

Προκειμένου να αντιληφθούμε λοιπόν, κατά πόσο μπορεί ένα πρόγραμμα «Six Sigma» να οδηγήσει μια επιχείρηση υγείας στην επιτυχία ή όχι, κρίνεται σκόπιμο να απαντηθούν σε αυτό το σημείο τα ακόλουθα κρίσιμα ερωτήματα:

- ⇒ καταλαβαίνει η ηγεσία της επιχείρησης και στηρίζει ουσιαστικά την εφαρμογή του μοντέλου «Six Sigma»;
- ⇒ είναι προετοιμασμένη να αλλάξει και πρόθυμη να μάθει;
- ⇒ είναι «ανήσυχη» αρκετά ώστε να κινηθεί σε μια αποδεδειγμένη ιδέα;
- ⇒ είναι πρόθυμη να δεσμεύσει πόρους (ανθρώπους και χρήματα) για να εφαρμόσει αυτή τη πρωτοβουλία;
- ⇒ είναι η επιχείρηση και το προσωπικό της, έτοιμοι και ικανοί να αναδημιουργήσουν τις αξίες της, ώστε να μην υπάρχει κανένα εμπόδιο στην επίτευξη του οράματος της «Six Sigma»;

Θα πρέπει να παραδεχθούμε πως το μοντέλο «Six Sigma» εμφανίζει μεγάλο βαθμό ωφέλειας, αλλά μόνο όπου εφαρμόζεται ως φιλοσοφία και στρατηγική έχει πιθανότητες να λειτουργήσει. Εμφανίζει δηλαδή κάποιους περιορισμούς. Δεν αποτελεί γιατρικό για τα πάντα, ούτε μπορεί να αναμένεται να παράγει τα ίδια σημαντικά αποτελέσματα σε όλες τις επιχειρήσεις υγείας. Μπορεί να είναι πολύ ευεργετικό σε μια επιχείρηση, εντούτοις, εάν οι τεχνικές δεν χρησιμοποιηθούν σωστά, υπάρχει κίνδυνος το πρόγραμμα να είναι αντιπαραγωγικό και απογοητευτικό. Οι επιχειρήσεις υγείας μπορεί να αναμειχθούν πάρα πολύ στον υπολογισμό ατελειών και να αναφέρουν ποσοστά ατέλειας, ώστε να χάσουν την πραγματική αξία του «Six Sigma». Έτσι, η εφαρμογή του μοντέλου «Six Sigma» συμπερασματικά προϋποθέτει:

- ✓ *Δέσμευση της ηγεσίας.* Η ηγεσία είναι αυτή που καθιερώνει το «Six Sigma» ως βασική αξία. Οι ηγέτες πρέπει να μιλήσουν καθαρά για το όραμα του «Six Sigma», το οποίο αναδημιουργεί τη στρατηγική της επιχείρησης. Είναι σημαντικό να καταδεικνύουν τη δέσμευσή τους μέσω της συμμετοχής τους. Επιπλέον, είναι ευθύνη των ηγετών να εξασφαλίσουν ότι υπάρχουν αρκετοί πόροι για το «Six Sigma».
- ✓ *Πλαίσιο επιχειρησιακής διαδικασίας.* Σκοπός είναι να αναπτυχθεί ένα πλαίσιο ώστε να γίνει κατανοητή η απόδοση της επιχειρησιακής διαδικασίας σε σχέση με τις ανάγκες των «πελατών». Αυτό το σύστημα μέτρησης επιτρέπει στην ηγεσία να καταλάβει το χάσμα μεταξύ της αξίας των μετόχων και της ικανοποίησης των «πελατών». Το χάσμα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δώσει προτεραιότητα σε προσπάθειες «Six Sigma».
- ✓ *Έμφαση στον πελάτη και το δίκτυο αγοράς.* Στοχεύει στην ανάπτυξη μιας διαδικασίας ανίχνευσης για την υπάρχουσα ικανοποίηση πελατών και τα επίπεδα αφοσίωσης. Οι ληφθείσες πληροφορίες δεν πρέπει να είναι εμπιστευτικές, αντίθετα οι κρίσιμες απαιτήσεις των πελατών πρέπει να μαθαίνονται και να είναι μετρήσιμες.

- ✓ *Ολοκλήρωση στρατηγικής.* Εξασφαλίζει ότι όλες οι πρωτοβουλίες βελτίωσης και ανασχεδιασμού συνδέονται με τη στρατηγική του οργανισμού και καθιερώνεται από το πλαίσιο «Six Sigma». Επίσης όλες οι δραστηριότητες βελτίωσης απόδοσης πρέπει να καθοδηγούν τις βασικές μετρικές επιχειρησιακές αποδόσεις.
- ✓ *Υποδομή «Six Sigma».* Το «Six Sigma» είναι μια αυστηρή προσέγγιση στην επιχειρησιακή βελτίωση. Απαιτεί κατάρτιση και πλήρους απασχόλησης δεσμευμένους επαγγελματίες, όπως οι Black Belts.
- ✓ *Κίνητρα και υπευθυνότητα.* Προκειμένου να καθιερωθεί το «Six Sigma» ως μόνιμη επιχειρησιακή στρατηγική και για να οδηγήσει σε αποτελέσματα, θα πρέπει να επινοηθούν νέα κίνητρα.
- ✓ *Ποσοτικοποιημένα μέτρα και αποτελέσματα.* Στόχος είναι να εξασφαλιστεί η πραγματική ωφέλεια του προγράμματος. Ο κάτοχος της «μαύρης ζώνης», πρέπει να είναι ικανός να επικυρώσει στατιστικά την αλλαγή στο επίπεδο απόδοσης και το λειτουργικό αντίκτυπο στην ικανοποίηση των πελατών.

Οι κρίσιμοι αυτοί παράγοντες επιτυχίας αποτελούν τη βάση των καλύτερων πρακτικών, απαραίτητων για να επιτύχουμε στην εφαρμογή και να εξασφαλίσουμε την ικανότητα υποστήριξης. Κάθε παράγοντας πρέπει να ενσωματωθεί μεμονωμένα για να εισχωρήσει σε κάθε επιχείρηση, ενώ κατ' εκτίμηση ο σημαντικότερος παράγοντας επιτυχίας είναι η δέσμευση της ηγεσίας. Ακόμα πιο επιτακτική γίνεται αυτή η ανάγκη όταν ο πελάτης που διαχειριζόμαστε, στις περισσότερες των περιπτώσεων, είναι ο «ασθενής», ενώ η ηγεσία εκφράζεται μέσα από την ανώτατη βαθμίδα διοίκησης μιας χώρας, την Κυβέρνηση.

Εν κατακλείδι θα λέγαμε ότι η εφαρμογή του μοντέλου «Six Sigma» μπορεί και έχει ωφελήσει σε πολλές περιπτώσεις τις επιχειρήσεις του κλάδου υγείας, είναι όμως πρόκληση η σωστή εφαρμογή της. Και η πρόκληση δεν βρίσκεται μόνο στα τεχνικά θέματα, αλλά για να παραχθεί ωφέλεια και να επιμεριστεί το κόστος από την εφαρμογή του μοντέλου «Six Sigma», πρέπει να «ανθίσει» η κουλτούρα. Η κουλτούρα κάποιες φορές είναι πιο σημαντική από την στρατηγική αφού η τελευταία, όσο καλά σχεδιασμένη κι αν είναι, μπορεί να ανατραπεί. Έτσι, μεταφέροντας τα λόγια του Jack Welch το 1997,

«η φιλοσοφία του «Six Sigma» για να είναι αποτελεσματική πρέπει να εισχωρήσει βαθιά στην επιχείρηση και να φθάσει σε όλους. Μόνο τότε θα επιτύχει».⁹⁰

5.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η στρατηγική λειτουργώντας ως πυξίδα για μια επιχείρηση, είναι εκείνη που θα καθορίσει τη συμπεριφορά της μέσα στο διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον του ανταγωνισμού, καθώς και τα μέσα που απαιτούνται για να είναι η ίδια αποτελεσματική. Θεωρώντας την αποτελεσματική επιχειρηματική στρατηγική ως μια γενικότερη απαίτηση για την εύρυθμη λειτουργία μιας επιχείρησης, άλλες απαιτήσεις θα ήταν η αποτελεσματικότερη διαχείριση του κύκλου ζωής του προϊόντος, η στοχευμένη έρευνα και ανάπτυξη (R&D), ταυτόχρονα με την ορθολογική ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών και την απρόσκοπτη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Θέτοντας τον πελάτη(ασθενή) στο επίκεντρο(σχήμα 14), οι παραπάνω πέντε τομείς λειτουργίας της επιχείρησης, βρίσκονται σε ένα εξωτερικό επίπεδο, υπό την έννοια ότι επηρεάζουν καίρια, αλλά έμμεσα τον πελάτη(ασθενή) της επιχείρησης(μονάδας). Στο εσωτερικό επίπεδο βρίσκονται εκείνες οι λειτουργίες που έρχονται σε άμεση επικοινωνία με τον πελάτη και καθορίζουν την αντίληψη που θα έχει ο τελευταίος για την επιχείρηση. Τέτοιες λειτουργίες είναι οι πωλήσεις, το μάρκετινγκ, οι υπηρεσίες μετά την πώληση και η επιχειρηματική ευφυΐα. Ζητούμενο είναι, λοιπόν, η επέκταση της αναζήτησης της αποτελεσματικότητας, όχι μόνο στα πλαίσια της επιχειρηματικής στρατηγικής, αλλά και στους υπόλοιπους λειτουργικούς τομείς των επιχειρήσεων, όπως εκείνοι που αναφέρονται παραπάνω.

⁹⁰ Six Sigma interview with Jack Welch – Διαθέσιμο online:
<http://www.youtube.com/watch?v=aNMULFcLulM>

ΣΧΗΜΑ 14

Ο πελάτης και οι πέντε τομείς λειτουργίας κάθε επιχείρησης

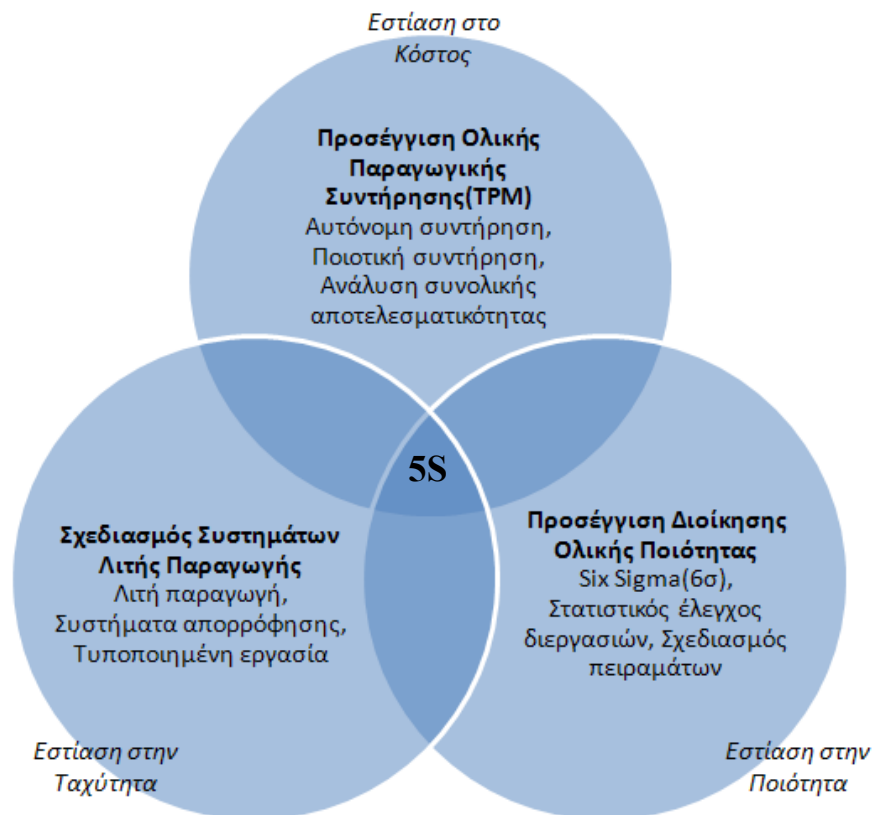


Από την άλλη πλευρά, εστιάζοντας στην επιχειρηματική στρατηγική και έχοντας μελετήσει το μοντέλο «Six Sigma» μεμονωμένα αλλά και σε συνδυασμό με τη Λιτή Παραγωγή, ως Λιτό «Six Sigma»(L6σ), προκύπτει το ερώτημα εάν αυτές οι παραγωγικές πρακτικές, θα μπορούσαν να έχουν κοινά σημεία με τη λεγόμενη Ολική Παραγωγική Συντήρηση (Total Productive Maintenance, TPM). Και οι τρεις προσεγγίσεις διαθέτουν ορισμένα κοινά εργαλεία, αλλά ως κεντρικό στοιχείο και των τριών μεθοδολογιών θα μπορούσε να θεωρηθεί η μεθοδολογία 5S / CAN DO⁹¹, μέσω της διασφάλισης της εύρυθμης λειτουργίας της επιχείρησης.

⁹¹ Οι πέντε δραστηριότητες της προσέγγισης 5S(Sort, Set, Shine, Standardise, Sustain)

ΣΧΗΜΑ 15

Συνδυασμός του μοντέλου 6σ με άλλες τεχνικές



Κάθε επιχείρηση που αναζητά μια επιτυχημένη στρατηγική καθώς και την υπεροχή σε παγκοσμίου επιπέδου παραγωγικές πρακτικές, δεν μπορεί να μην την απασχολούν ζητήματα όπως αυτό, καθώς κρίνεται επιτακτική η ανάγκη να εξεταστεί και η ενδεχόμενη συνέργεια των τριών παραπάνω πρακτικών.

*We didn't invest Six Sigma – we learned it.
The cumulative on the company's numbers is not anecdotal, nor a product of charts. It is the product of
276,000 people executing and delivering the result of Six Sigma to our bottom line.
Jack Welch in 1997.*

ΠΗΓΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη Βιβλιογραφία

1. ANTONY J., *Is Six Sigma a Management Fad or Fact?*, Assembly Automation, 2007.
2. BREYFOGLE III F.W., CUPELLO J.M. and MEADOWS B., *Managing Six Sigma: A Practical Guide to Understanding, Assesing and Implementing the Strategy that Yields Bottom-Line Success*, John Wiley & Sons, New York 2001.
3. BRUE G., *Six Sigma for Managers*, McGraw-Hill Companies, Inc., 2002, p.98.
4. BREYFOGLE III F.W., *Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods*, John Wiley & Sons, New York 1999.
5. EVANS J.R. and LINDSAY W.M., *The management and control of quality*, Thomson South-Western, 6th edition, 2005.
6. ECKES G., *The Six Sigma Revolution, How GE and others turned process into profits*, John Wiley & Sons, 2001.
7. KLEFJO B., WIKLUND H. and EDGEMAN R.L., *Six sigma seen as a methodology for total quality management*, Measuring Business Excellence, 2001.
8. LOON CHING TANG, THONG NGEE GOH, HONG SEE YAM, TIMOTHY YOAP,, *Six Sigma: Advanced Tools for Black Belts and Master Black Belts*, Wiley and Sons Ltd, England 2006.
9. PYZDEK TH., *The Six Sigma Handbook*, McGraw-Hill Companies, Inc, USA 2003.
10. PANTE P. and HOLPP L., “*What is Six Sigma?*”, *The McGraw-Hill Companies, Inc. United States of America 2002*.
11. PANTE S.P, NEUMAN R.P. & CAVANAGH R.P., *The Six Sigma Way: How GE, Motorola and Other Top Companies are Honing their Performance*, McGraw-Hill Companies, Inc., USA 2000.
12. PORTER M.E., “*Competitive Advantage: creating and sustaining superior performance*”, Free Press, New York 1985.
13. RAISINGHANI M.S., ETTE H., PIERCE R., CANNON G., DARIPALY P., *Six Sigma: Concepts, Tools and Applications*, Industrial Management & Data Systems, 2005.

Ελληνική Βιβλιογραφία

1. ΛΟΓΟΘΕΤΗΣ Ν., *Μάνατζμεντ Ολικής Ποιότητας*, Interbooks, 1992.
2. ΤΣΙΟΤΡΑΣ Γ., *Βελτίωση Ποιότητας*, Α' έκδοση, εκδόσεις Μπένου, Αθήνα 1995.
3. PANTE P., NEWMAN R., CAVANAGH R., *Το σύστημα «Six Sigma»*, εκδ. Πατάκη, 2008.
4. PAUL J., *Μάνατζμεντ Ολικής Ποιότητας*, εκδ. 'Κλειδάριθμος', Glory Book – Economist E.Π.Ε., 2005.

Ξένη Αρθρογραφία

1. BLAKESLEE J.AJ., "*Implementing the six sigma solution*", Quality Progress, 1999.
2. BREYFOGLE III F.W., "*Implementing the six sigma solution*", Quality Progress, 1999.
3. FOLARON J., "*The Evolution of Six Sigma*", Six Sigma Forum Magazine, August 2003.
4. GOH T.N., "*Perspectives on statistical quality engineering*", The TQM Magazine, 1999.
5. HENDERSON K.H. and EVANS J.R., "*Successful implementation of six sigma: benchmarking General Electric company*", Benchmarking: An International Journal, Vol. 7 No. 4, pp. 260-81, 2000.
6. HARRY M.J., "*Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability*", Quality Progress, 1998.
7. HOERL R.W., "*The fundamentals of six sigma*", Quality Progress. 1998.
8. JIJU ANTHONY, "*Six Sigma for service processes*", Business Process Management Journal, Vol. 12 No. 2, 2006, pp. 234-248.
9. JIJU ANTHONY, FRENIE JIJU ANTHONY, MANEESH KUMARAND, BYUNG RAE CHO, "*Six sigma in service organizations. Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors*",

Business Process Management Journal , 2007

10. McADAM R. and LAFFERTY B., “A multilevel case study critique of six sigma: statistical control or strategic change?”, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 24 No. 5, pp. 530-549, 2004.
11. MUNRO R.A., “Linking six sigma with QS-9000”, Quality Progress, 2000.
12. McFADDEN F.R., “Six-sigma quality programs”, Quality Progress- American Society for Quality Control Inc., 1993.

Ελληνική Αρθρογραφία

1. ΑΓΓΟΥΡΑΣ Γ., «Η φιλοσοφία Six Sigma και η εφαρμογή της στα Νοσοκομεία» , Περιοδικό Επιθεώρηση Υγείας, Τόμος 16, Τεύχος 94, Ιουν-Αυγ 2005.
2. ΤΣΙΡΩΝΗΣ Λ. – ΨΥΧΟΓΙΟΣ Α., «Σύγχρονες μεθοδολογίες διαχείρισης επιχειρηματικών διεργασιών», Εφημερίδα «ΤΑ ΝΕΑ», Ε κύκλος, τεύχος 12, 2009.

Μελέτες - Εργασίες

1. ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΠΟΥΛΟΣ Δ., «Στατιστικός έλεγχος ποιότητας και μεθοδολογία «Six Sigma» στις υπηρεσίες», ΠΑΜΑΚ 2009.
2. ΜΠΑΚΑΡΑ Α., «Η χρήση της μεθοδολογίας «Six Sigma» στην βελτίωση του επιπέδου ποιότητας της διαδικασίας διανομής φαρμάκων», ΠΑΠΕΙ, Φεβρ. 2007.
3. ΞΗΝΤΑΡΗ Σ., «Δείκτες επίδοσης διεργασίας και ποιότητα 6σ», ΠΑΠΕΙ, Σεπτ. 2008.
4. ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ Ν., «Η μεθοδολογία «Six Sigma» – η ελληνική περίπτωση», ΠΑΠΕΙ, 2003.

Διαδικτυακό Υλικό

1. <http://sbtionline.com/>
2. http://newsweaver.ie/madeineurope/e_article000324767.cfm?x=b11,0,w
3. <http://hellads.wordpress.com/2010/01/10/τεκμηρίωση-μοντέλου-περιστολής-δημο/>
4. <http://www.amnhealthcare.com/News/news-details.aspx?Id=33440>
5. <http://www.poppendieck.com/lean-six-sigma.htm>
6. <http://www.leansoftwareinstitute.com/blog/index.php?/archives/20-Lean-Light.html>
7. <http://www.poppendieck.com/lean-six-sigma.htm>
8. <http://www.me.utexas.edu/~me366j/QFD/QFD3f.gif>
9. <http://www.sixsigmaspc.com/dictionary/sixsigma-6Sigma.html>
10. www.smartersolutions.com
11. http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/dioik_olik_poiot/Six%20Sigma_final.pdf
12. http://en.wikipedia.org/wiki/Food_and_Drug_Administration
13. [http://en.wikipedia.org/wiki/Validation_\(drug_manufacture\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Validation_(drug_manufacture))
14. www.worldpharmaceuticals.net/editorials/009/080_WPF009.pdf
15. http://www.chi-net.se/documents/publikationer/Implementation_SixSigma_SkaS.pdf
16. <http://www.sanofi-aventis.gr/index.html>
17. <http://www.iqpc.com/redhome.aspx?region=home>
18. www.worldpharmaceuticals.net/editorials/009/080_WPF009.pdf
19. <http://nyp.org/about/>
20. http://www.sixsigmacompanies.com/archive/six_sigma_at_newyork_presbyterian_hospital.html
21. <http://www.memorialhermann.org/aboutus/>
22. <http://www.psqh.com/marapr06/sixsigma.html>
23. <http://www.centerfortransforminghealthcare.org/news/lanham.aspx>
24. http://en.wikipedia.org/wiki/Froedtert_Hospital

25. <http://health.usnews.com/best-hospitals/froedtert-memorial-lutheran-hospital-6452115>
26. <http://www.froedtert.com/AboutUs/QualityCare/>
27. <http://health.usnews.com/best-hospitals/north-carolina-baptist-hospital-%28wake-forest-university-baptist-medical-center%29-6361700>
28. <http://www2.wfubmc.edu/articles/Six+Sigma/>
29. http://en.wikipedia.org/wiki/Akron_Children%27s_Hospital
30. http://www.mintab.com/uploadedFiles/Company/News/Case_Studies/AkronChildrens-EN.pdf
31. <http://www.hiranandanihospital.org/>
32. <http://www.expresshealthcare.in/201002/strategy02.shtml>
33. <http://www.youtube.com/watch?v=aNMULFcLuIM>

Πανεπιστήμιο Περγαίας