

ΑΤΕΙ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ»

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: ΝΙΚΟΛΙΤΣΑ ΓΚΟΛΩΝΗ
ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΜΠΟΥΜΠΟΥΛΗ ΑΘΑΝΑΣΙΑ

ΠΑΤΡΑ 2007

**ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ
ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ**

ΠΙΝΑΚΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	2
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	7
ΠΟΙΟΤΗΤΑ	8
Ορισμοί ποιότητας.....	8
Έννοια ποιότητας.....	9
<i>Στρατηγική σημασία Ποιότητας.....</i>	<i>10</i>
<i>Διαφορετικές όψεις Ποιότητας.....</i>	<i>12</i>
<i>Κόστος ποιότητας.....</i>	<i>15</i>
Διοίκηση ολικής ποιότητας	17
<i>Αρχές Διοίκησης Ολικής Ποιότητας.....</i>	<i>18</i>
Συνοπτική παρουσίαση των σημαντικότερων θεωριών ΔΟΠ.....	20
<i>Dr. Edwards W. Deming.....</i>	<i>20</i>
Συμπεράσματα.....	31
<i>Θανάσιμα Αμαρτήματα και Νοσήματα ή οι ισχύουσες πρακτικές της επιχείρησης.....</i>	<i>31</i>
<i>Θανάσιμο Νόσημα 1 (ΘΝ1): Έλλειψη σταθερότητας.....</i>	<i>32</i>
<i>Θανάσιμο Νόσημα 2 (ΘΝ2): Βραχυπρόθεσμα οφέλη.....</i>	<i>32</i>
<i>Θανάσιμο Νόσημα 3 (ΘΝ3): Η αξιολόγηση της απόδοσης.....</i>	<i>33</i>
<i>Θανάσιμο Νόσημα 4 (ΘΝ4): Από δουλειά σε δουλειά.....</i>	<i>33</i>
<i>Θανάσιμο Νόσημα 5 (ΘΝ5): Η χρήση ορατών μόνο αριθμών.....</i>	<i>34</i>
<i>Συμπεράσματα.....</i>	<i>34</i>
Dr. Joseph M Juran.....	35

Juran και Deming	36
<i>Phillip B. Crosby</i>	37
<i>Τα «απόλυτα» του Crosby για το μάνατζμεντ της ποιότητας</i>	39
<i>Τα 14 βήματα του Crosby για την βελτίωση της ποιότητας</i>	40
<i>Armand V. Feigerebaum</i>	43
<i>Ishikawa</i>	44
Συμπεράσματα κεφαλαίου.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ2.....	47
ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	48
Περιγραφή βασικού μηχανισμού ελέγχου ποιότητας.....	49
Διακυμάνσεις στα χαρακτηριστικά Ποιότητας.....	50
Σύστημα ελέγχου Ποιότητας.....	52
Αποφάσεις για τον έλεγχο Ποιότητας	52
Σύστημα μέτρησης χαρακτηριστικών Ποιότητας.....	54
Έλεγχος Παραγωγικής Διαδικασίας.....	55
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	60
ΕΡΜΗΝΕΥΟΝΤΑΣ ΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	61
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ ΚΑΙ ΕΥΡΟΥΣ (X – bar and Range).....	62
Διάγραμμα Μέσης Τιμής και Τυπικής Απόκλισης.....	68
Ατομικά Διαγράμματα (Individual charts)	73
<i>Για το ατομικό διάγραμμα:</i>	73
<i>Διαγράμματα Χαρακτηριστικών</i>	76
<i>Το ρ – διάγραμμα</i>	77
<i>Το np – διάγραμμα</i>	80
<i>Το c – διάγραμμα</i>	84
<i>Το u – διάγραμμα</i>	86
Διαγράμματα Διαμέσου.....	90
Διαγράμματα Ζώνης.....	90
Διαγράμματα EWMA.....	90
Σωρευτικό Διάγραμμα.....	91
Αξιολόγηση απόδοσης Συστημάτων Ποιότητας	91
Συμπεράσματα.....	92
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	93
ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΟΠ.....	94
Διάγραμμα ροής.....	95
Φύλλο ελέγχου.....	96
Ιστογράμματα	98
Διάγραμμα αιτίας και αποτελέσματος (ψαροκόκαλο).....	102
Διάγραμμα PARETO.....	104
Διάγραμμα διασποράς	106

Συμπεράσματα κεφαλαίου.....	109
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	110
ΝΕΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	111
Brainstorming	112
Διάγραμμα συνάφειας	112
Διάγραμμα σχέσεων	114
Δεντροδιάγραμμα	115
Μελέτη αστοχίας	116
Μέθοδος διαγραμμάτων κρίσιμου δρόμου (ARROW DIAGRAMS).....	119
Διάγραμμα μητρώου (MATRIX DATA)	120
Γραφική απεικόνιση	122
Συμπεράσματα κεφαλαίου.....	123
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	124
CASE STUDY	125
Περιγραφή προγράμματος.....	126
<i>Σκοπός και στόχοι του προγράμματος.....</i>	<i>126</i>
<i>Τόπος και χρόνος υλοποίησης.....</i>	<i>127</i>
Υλοποίηση.....	128
Περιγραφή του σχήματος αξιολόγησης.....	130
<i>Βασικά ερωτήματα</i>	<i>130</i>
<i>Προσδιορισμός αντικειμένων, αξόνων και κριτηρίων.....</i>	<i>130</i>
Μεθοδολογία	131
<i>Δείγμα.....</i>	<i>131</i>
<i>Μέθοδος-τεχνικές συλλογής δεδομένων</i>	<i>131</i>
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	134
<i>Γνώσεις - δεξιότητες των εκπαιδευόμενων.....</i>	<i>134</i>
<i>Στάσεις και συμπεριφορές των εκπαιδευόμενων.....</i>	<i>138</i>
Συμπεράσματα.....	142
<i>Ελλείψεις και προχειρότητες.....</i>	<i>144</i>
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	148
Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος επιμόρφωσης.....	149
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	153

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η υποστήριξη προς τον πελάτη, ο προσανατολισμός σε αυτόν και η ικανοποίηση του αποτελούν του μείζονες αντικειμενικούς στόχους ενός προσανατολισμένου στην ποιότητα οργανισμού. Το μάνατζμεντ ολικής ποιότητας (ΜΟΠ) αφορά ουσιαστικά την ανάπτυξη μιας φιλοσοφίας μεθόδων και ενεργειών που έχουν στόχο την ικανοποίηση των πελατών μέσω των συνεχών βελτιώσεων. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της παραπάνω φιλοσοφίας είναι αποδεδειγμένα εκπληκτικά.

Εξαιτίας του εντεινόμενου ανταγωνισμού στους περισσότερους εμπορικούς τομείς, η προσοχή στην ποιότητα προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις τις οποίες επιβάλλουν οι ανάγκες και οι επιθυμίες των καταναλωτών ισοδυναμεί με μία μείζονα αλλαγή στο τρόπο διοίκησης των οργανισμών. Ο προσανατολισμός στην ποιότητα αναπτύσσει και διαπαιδαγωγεί το προσωπικό του, τους προμηθευτές και τους πελάτες.

Η συγκεκριμένη εργασία έχει γενικό χαρακτήρα, και βασικός σκοπός της είναι να αναπτύξει σε κάποιο βάθος κάθε σχετικό με την ποιότητα ζήτημα που παρουσιάζεται σε έναν οργανισμό. Το κείμενο διαιρείται σε πέντε κεφάλαια.

Το 1ο Κεφάλαιο εστιάζεται στην έννοια της Ποιότητας και την

στρατηγική της σημασία, εξετάζει τα βασικά ζητήματα της ανάπτυξης και χρήσης του μάνατζμεντ ολικής ποιότητας. Πραγματοποιείται εξέταση των πτυχών του ΜΟΠ, η οποία απαντά στο ερώτημα «τι είναι ΜΟΠ». Τέλος ένα κομμάτι του κεφαλαίου είναι αφιερωμένο στους συγγραφείς του Μάνατζμεντ ποιότητας από το Ηνωμένο Βασίλειο, τις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ιαπωνία.

Το 2ο Κεφάλαιο ασχολείται με τον ορισμό «έλεγχος ποιότητας» και κάνει μια βασική περιγραφή του μηχανισμού ελέγχου ποιότητας. Εντοπίζει τις βασικές αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν και γίνεται μια εκτενής ανάλυση στο Στατιστικό Έλεγχο Διαδικασίας.

Το 3ο και 4ο Κεφάλαιο παρουσιάζουν τα βασικά εργαλεία ποιότητας που χρησιμοποιούνται κατά κόρον από επιχειρήσεις. Για κάθε εργαλείο δίνεται και ένα παράδειγμα για την καλύτερη κατανόηση.

Τέλος στο 5ο Κεφάλαιο εξετάζουμε μια μελέτη περίπτωσης. Με την χρήση εργαλείων που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια, ελέγχουμε την ποιότητα- αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος εκμάθησης Η/Υ σε ενήλικες και εντοπίζουμε τις κύριες αιτίες που προκάλεσαν την αναποτελεσματικότητα αυτού του σεμιναρίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Πριν προβούμε να αναφέρουμε οποιοδήποτε εργαλείο για τον Έλεγχο Ποιότητας, κρίνεται αναγκαίο να αναφερθούμε αρχικά στο τι είναι ποιότητα.

Στο κεφάλαιο αυτό επομένως δίνεται ένας σύντομος ορισμός της ποιότητας, καθώς επίσης αναφέρεται και η στρατηγική σημασία. Αναλύονται οι «όψεις» της και το κόστος της. Αφού έχει γίνει κατανοητή η έννοια της, έπειτα αναφερόμαστε στην διοίκηση ολικής Ποιότητας, στις αρχές της, αλλά και στην παρουσίαση των πιο συνοπτικών θεωριών.

Ορισμοί ποιότητας

Μία συστηματική προσπάθεια για την κατανόηση της ποιότητας απαιτεί αρχικά την αποσαφήνιση του ορισμού της ποιότητας. Ο όρος ποιότητα προκαλεί συχνά σύγχυση διότι ερμηνεύεται με διαφορετικό τρόπο, ανάλογα με τη σκοπιά από την οποία αντιμετωπίζεται. Ορισμένοι από τους πιο γνωστούς ορισμούς της ποιότητας από τους «γκουρού» είναι οι εξής:

Juran: Ποιότητα για ένα είδος είναι η καταλληλότητα του για χρήση. Π.χ. Για ένα σαφάρι στην Κένυα ένα τζιπ προσφέρει καλύτερη ποιότητα σε σύγκριση με μια Πόρσε ή Τζάγκουαρ.

Deming: Ποιότητα για ένα είδος είναι η προβλέψιμη ομοιομορφία και αξιοπιστία του σε χαμηλό κόστος και η καταλληλότητά του για την αγορά.

Crosby: Ποιότητα για ένα είδος είναι η συμμόρφωση του με τις απαιτήσεις προδιαγραφές του.

Ο επίσημος ωστόσο και συνάμα ο πιο περιεκτικός είναι αυτός που περιέχεται στο πρότυπο EN ISO 8402 «Διαχείριση της Ποιότητας και Διασφάλιση της Ποιότητας- Λεξιλόγιο, ο οποίος έχει υιοθετηθεί και από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ):

- *Το σύνολο των χαρακτηριστικών μιας οντότητας που της αποδίδουν την ικανότητα να ικανοποιεί εκφρασμένες και συνεπαγόμενες ανάγκες.*

Έννοια ποιότητας

Στην σημερινή εποχή εμφανίζεται μια πληρότητα σε όλες τις κατηγορίες των προσφερόμενων αγαθών και υπηρεσιών. Επειδή η προσφορά είναι μεγαλύτερη από την ζήτηση είναι φυσικό να γίνεται έντονη η ανάγκη να εξασφαλίζουν οι διάφορες εταιρίες το μεγαλύτερο δυνατό μερίδιο στην αγορά. Έτσι οι μεγάλες επιχειρήσεις στρέφονται ολοκληρωτικά στην ποιότητα. Η κατανόηση του όρου ποιότητας δεν βασίζεται στη γνώση κάποιου ή κάποιων από τους ορισμούς που κατά καιρούς έχουν δοθεί αλλά στη σταδιακή και πλήρη διερεύνηση και αποσαφήνιση του τι κάνει τον πελάτη ευτυχισμένο . Έτσι ποιότητα ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας είναι:

- * Τα χαρακτηριστικά που έχει ένα προϊόν ή υπηρεσία που ικανοποιούν πλήρως ή και ξεπερνούν τις προσδοκίες του πελάτη
- * Τα χαρακτηριστικά του προϊόντος ή της υπηρεσίας που ικανοποιούν συγκεκριμένες προδιαγραφές.

- * Το σύνολο των ιδιοτήτων και στοιχείων του μάρκετινγκ, της κατασκευής, της παραγωγής και της συντήρησης, μέσω των οποίων ένα προϊόν ή υπηρεσία συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του πελάτη.
- * Το να κάνεις κάτι σωστά την πρώτη φορά και κάθε φορά.
- * Το να πληρώνεις γι αυτό που πραγματικά παίρνεις.

Γενικά στην οργανωμένη βιομηχανία των προηγμένων χωρών ποιότητα σημαίνει «εκπλήρωση συγκεκριμένων απαιτήσεων των πελατών με τον ορθολογικό τρόπο» και φυσικά μέσα σε ορισμένα ανεκτά όρια κόστους. Οι σημαντικότερες από τις απαιτήσεις αυτές είναι η καταλληλότητα για την τελική χρήση για την οποία προορίζεται το προϊόν και η τιμή πώλησης του. Με την σειρά του αυτές αντανακλούν στις παρακάτω ειδικότερες απαιτήσεις:

- Τις προδιαγραφές όσον αφορά τις διαστάσεις και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά.
- Τους στόχους που αφορούν τη διάρκεια ζωής και την αξιοπιστία
- Τα κόστη εξυπηρέτησης των πελατών
- Τις απαιτήσεις για ασφάλεια
- Τις περιβαλλοντικές και τις άλλες περιφερειακές επιδράσεις
- Τα σχετικά πρότυπα που θα ακολουθηθούν
- Τα δομικά, μηχανικά, κατασκευαστικά και ποιοτικά κόστη
- Τις συνθήκες παραγωγής κάτω από τις οποίες τα αντικείμενα κατασκευάζονται
- Τους στόχους που αφορούν την εγκατάσταση, τη συντήρηση και την επισκευή.

Στρατηγική σημασία Ποιότητας

Οι ευεργετικές επιπτώσεις από τη βελτίωση της ποιότητας εκδηλώνονται όχι μόνο στο εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης, αλλά και μέσα στην

επιχείρηση. Τις επιπτώσεις σε ό,τι αφορά την αγορά μπορεί και πρέπει να αξιοποιούν οι υπεύθυνοι για θέματα στρατηγικού σχεδιασμού και μάρκετινγκ, ενώ οι επιπτώσεις μέσα στην επιχείρηση έχουν σχέση με τη μείωση του κόστους.

Για την επιχείρηση αποτελεί από τη μία πλευρά καθαρό κέρδος και από την άλλη ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα εφόσον οι βελτιώσεις στην ποιότητα προσφέρουν μεγαλύτερη ικανοποίηση στον πελάτη. Τούτο η επιχείρηση μπορεί να το εκμεταλλευτεί, προσφέροντας τα προϊόντα της σε μεγαλύτερη τιμή. Αυτό τα κάνει άφοβα γνωρίζοντας ότι η ποιοτική υπεροχή τους διασφαλίζει ένα ικανοποιητικό επίπεδο ζήτησης. Έχει αποδειχθεί ότι καμία διαφημιστική καμπάνια, όσο καλή και αν είναι, δε μπορεί να υποκαταστήσει τη δύναμη που έχει και την επιρροή που ασκεί στην αγορά η καλή και σταθερή ποιότητα.

Ο Peter Tom (1987) αναφέρει ότι για συγκεκριμένες τιμές, υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ ποιότητας και μεριδίου αγοράς. Έχουμε συνεπώς αύξηση των εσόδων της επιχείρησης είτε από μεγαλύτερες τιμές είτε από αυξημένες πωλήσεις, ή από τον συνδυασμό και των δύο. Όταν η αύξηση αυτή των εσόδων που συνδέεται με καλύτερη ποιότητα είναι μεγαλύτερη από την αύξηση του κόστους έχουμε μια καθαρή αύξηση του κέρδους.

Με τη βελτίωση της ποιότητας όμως είναι συχνά δυνατόν να έχουμε και ταυτόχρονη μείωση του κόστους. Συγκεκριμένα ο Juran J.M. (1988) επισημαίνει ότι το κόστος που έχει σχέση με την ποιότητα ανέρχεται σε 25-30% των πωλήσεων. Ο αποτελεσματικός ποιοτικός έλεγχος και η διασφάλιση ποιότητας έχουν άμεση και σημαντική επίδραση στο κόστος αφού ελαχιστοποιούν τις επανακατεργασίες, τους περιττούς ελέγχους και τα ελαττωματικά. Τούτο έχει ως αποτέλεσμα την άμεση αύξηση της παραγωγικότητας, διότι για την ίδια ποσότητα τελικού προϊόντος η επιχείρηση

έχει χρησιμοποιήσει λιγότερες ποσότητες υλικών, λιγότερες ώρες εργασίας και μηχανών, κ.α.

Από όσα αναφέρθηκαν γίνεται εύκολα αντιληπτό πόσο σημαντική είναι η ποιότητα για την σημερινή επιχείρηση. Κάτι που στο πρόσφατο παρελθόν ήταν πολυτέλεια έγινε σε μικρό χρονικό διάστημα ανάγκη επιβίωσης. Μια εταιρία ποιότητας έχει ικανοποιημένους πελάτες και εξωτερικό περιβάλλον. Οι ικανοποιημένοι πελάτες δίνουν καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα, καλύτερη εικόνα και λαμπρότερο μέλλον.

Πρέπει λοιπόν να υπάρξει συγκεκριμένη αλλαγή νοοτροπίας σε όλες τις επιχειρήσεις η οποία να ξεκινάει από το ακόλουθο αξίωμα: «η επιχείρηση είναι ένας οργανισμός της οποίας η βασική θεώρηση είναι να προσφέρει ποιότητα τόσο στους εσωτερικούς όσο και στους εξωτερικούς πελάτες της». Βέβαια εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι ο κύκλος της ποιότητας μιας εταιρείας ξεκινάει από την προσωπική ποιότητα των ανθρώπων που την απαρτίζουν. Υψηλά επίπεδα προσωπικής ποιότητας δημιουργούν υψηλά επίπεδα ποιότητας και στα επιμέρους τμήματα, τα οποία στη συνέχεια θα παράγουν προϊόντα ή υπηρεσίες με ανώτερη ποιότητα.

Διαφορετικές όψεις Ποιότητας

Η λογική μας λέει ότι για να μπορείς να βελτιώσεις κάτι, πρέπει να είσαι σε θέση να το μετρήσεις. Έτσι για την βελτίωση της ποιότητας σε μια επιχείρηση πρέπει πριν γίνει οποιοσδήποτε σχεδιασμός ή προσπάθεια αλλαγών, να υπάρχει δυνατότητα μέτρησης-διάγνωσης της υπάρχουσας κατάστασης. Για το λόγο αυτό κρίνεται αναγκαίο να ορισθούν οι βασικές διαστάσεις (όψεις) της ποιότητας.

Κατά τον David Garvin (1984) η έννοια της ποιότητας στηρίζεται σε οκτώ διαφορετικές διαστάσεις που θεωρούνται ανεξάρτητες και αυτοδύναμες.

Κατά τη σχεδίαση του προϊόντος/ υπηρεσίας και αφού έχουν προσδιοριστεί οι ανάγκες του καταναλωτή/πελάτη οι υπεύθυνοι πρέπει να εξετάσουν αυτές τις «όψεις» της ποιότητας, καθορίζοντας και τους συντελεστές βαρύτητας για καθεμιά. Ειδικότερα αυτές είναι:

Βασικά χαρακτηριστικά απόδοσης προϊόντος: Είναι τα χαρακτηριστικά ή οι λειτουργίες εκείνες του προϊόντος που ικανοποιούν τις βασικές ανάγκες των εξωτερικών και εσωτερικών πελατών. Η έννοια του πελάτη είναι διευρυμένη, ώστε να καλύπτει και τους εξωτερικούς και τους εσωτερικούς πελάτες της επιχείρησης. Εξωτερικοί πελάτες είναι οι τελικοί καταναλωτές και χρήστες των προϊόντων και υπηρεσιών. Εσωτερικοί πελάτες είναι τα διοικητικά στελέχη και οι εργαζόμενοι, οι οποίοι άμεσα ή έμμεσα, συμβάλουν στη δημιουργία των προϊόντων και επηρεάζουν την προσφερόμενη ποιότητα μέσα στην επιχείρηση. Για παράδειγμα σε μια τηλεόραση τα βασικά χαρακτηριστικά απόδοσης είναι η ανάλυση της εικόνας, η καθαρότητα του ήχου και η ικανότητα λήψης μακρινών σταθμών.

Δευτερεύοντα χαρακτηριστικά προϊόντος: αυτά υποβοηθούν ή συμπληρώνουν τα βασικά και είναι και αυτά συνήθως αντικειμενικά και μετρήσιμα. Το αυτόματο κλείδωμα στο κινητό, το πλαστικό κυπελλάκι στο κουτί απορρυπαντικού, κ.ά., είναι ενδεικτικά παραδείγματα. Αν και δεν επηρεάζουν τον βαθμό ικανοποίησης των πελατών από τα βασικά χαρακτηριστικά απόδοσης, τα δευτερεύοντα βοηθούν στην διαμόρφωση μιας ευνοϊκότερης αντίληψης από τον πελάτη για την γενική εικόνα του προϊόντος. Γενικά τα δευτερεύοντα γίνονται συχνά αποτελεσματικά μέσα διαφοροποίησης για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες.

Αξιοπιστία και ανθεκτικότητα προϊόντος: αυτές σχετίζονται με την πιθανότητα βλάβης ή καταστροφής του προϊόντος κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας. Οι διαστάσεις αυτές είναι πολύ σημαντικές ιδιαίτερα για

τα πολύπλοκα προϊόντα και μπορούν να μετρηθούν αντικειμενικά. Οι κύριοι δείκτες που συνήθως χρησιμοποιούνται για την μέτρησή τους είναι: α) ο μέσος χρόνος μέχρι το προϊόν να υποστεί την πρώτη βλάβη και β) ο μέσος χρόνος μεταξύ διαδοχικών βλαβών.

Ποιότητα παραγωγής: σχετίζεται άμεσα με την ποιότητα της παραγωγικής διαδικασίας και αναφέρεται στο βαθμό που επιτυγχάνεται η εκπλήρωση των απαιτήσεων των καθορισμένων προδιαγραφών με βάση τις οποίες η επιχείρηση υποστηρίζει ότι παράγει το συγκεκριμένο προϊόν ή υπηρεσία. Αυτές μπορεί να είναι φυσικές διαστάσεις, η αντοχή σε στρες κάποιου εξαρτήματος, ο χρόνος εξυπηρέτησης πελατών, κ.α. Μέσα στο σύστημα παραγωγής η ποιότητα παραγωγής παρακολουθείται από ορισμένους δείκτες, π.χ. Το ποσοστό ελαττωματικών μονάδων παραγωγής, ο αριθμός ελαττωμάτων ανά εκατό μονάδες προϊόντος κ. ά.

Αναμενόμενη Διάρκεια ζωής : η διάσταση αυτή σχετίζεται με την αξιοπιστία του προϊόντος και καθορίζει το χρόνο για τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα προϊόν προσφέροντας το σύνολο των χαρακτηριστικών που υπόσχεται χωρίς λειτουργικά προβλήματα που δεν μπορούν να επισκευαστούν. Όταν δε υπάρχει δυνατότητα επισκευής, η διάρκεια ζωής είναι το χρονικό διάστημα μέχρι το οποίο η επισκευή είναι προτιμότερη της αντικατάστασης.

Ποιότητα εξυπηρέτησης προϊόντος: αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρεται το προσωπικό των διαφόρων τμημάτων της επιχείρησης, τόσο πριν όσο και μετά την πώληση. Χαρακτηριστικά στοιχεία μέτρησης είναι η διαθεσιμότητα ικανού τεχνικού προσωπικού, η επάρκεια ανταλλακτικών για συντήρηση και επισκευές, η ταχύτητα και το κόστος αποκατάστασης βλαβών και η συνέπεια και ευγένεια στις συναλλαγές με τους αγοραστές.

Αισθητικά χαρακτηριστικά: η αισθητική του προϊόντος και η εμφάνιση

αντανακλούν προσωπικά ερεθίσματα του καταναλωτή. Οι ποικίλοι τρόποι που ένα προϊόν ή μια υπηρεσία επηρεάζουν τις αισθήσεις συμβάλλουν σημαντικά στην αντίληψη ποιότητας που διαμορφώνεται. Τα ερεθίσματα αυτά δημιουργούνται και από το είδος συσκευασίας, τους χώρους παραγωγής και πώλησης και στον τρόπο της πώλησης και εξυπηρέτησης.

Η υποκειμενική αντίληψη της ποιότητας: προέρχεται από την περιορισμένη πληροφόρηση του καταναλωτή για το προϊόν που τον ενδιαφέρει γεγονός που κάνει την επιλογή του να βασίζεται σε καθαρά υποκειμενικά κριτήρια που τις περισσότερες φορές είναι παραπλανητικά και η ανάπτυξη τους επιδιώκεται από κατασκευαστές προϊόντων μειωμένης ποιότητας ή από τους διαφημιστές.

Κόστος ποιότητας

Το κόστος ποιότητας θεωρείται ταυτόχρονα πολύ σημαντικό στοιχείο τόσο για την διοικητική και την τεχνολογική διαχείριση όσο και για το στρατηγικό σχεδιασμό και την τεχνολογική διαχείριση όσο και για το στρατηγικό σχεδιασμό των μοντέρνων συστημάτων ποιότητας κάθε είδους επιχειρήσεων. Το κόστος της ποιότητας παρέχει έναν απλό δείκτη μέσω του οποίου η διοίκηση και τα στελέχη που σχετίζονται άμεσα με την ποιότητα μπορούν να συνεννοηθούν απλά και αποτελεσματικά.

Κατά τον Crosby (1979) το κόστος ποιότητας περιλαμβάνει δύο περιοχές: το κόστος ελέγχου και το κόστος αποτυχίας ελέγχου.

Το κόστος ελέγχου ποιότητας περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

- ✓ *Το κόστος πρόληψης:* είναι το κόστος για την πρόληψη ελαττωματικών προϊόντων, δηλαδή το ποσό που χρειάζεται να δαπανηθεί για την ποιοτική αναβάθμιση του συστήματος παραγωγής. Αυτό περιλαμβάνει το

πλήρη σχεδιασμό του συστήματος ποιότητας, τον έλεγχο της παραγωγής, το σχεδιασμό και την ανάπτυξη του πληροφοριακού εξοπλισμού, τα εκπαιδευτικά σεμινάρια του προσωπικού σε θέματα ποιότητας κ.ά.

✓ Το κόστος εκτίμησης: αυτό περιλαμβάνει το κόστος των ενεργειών για την διατήρηση του επιθυμητού επιπέδου ποιότητας. Συμπεριλαμβάνονται :

- Ο έλεγχος και η επιθεώρηση των πρώτων υλών και των άλλων στοιχείων
- Όλες οι διαδικασίες μέτρησης και οι εργαστηριακές δοκιμές
- Η επιθεώρηση
- Το προσωπικό ελέγχου και δοκιμών
- Ο απαιτούμενος εξοπλισμός και τα υλικά για την εκτέλεση του ελέγχου και της επιθεώρησης κ.ά.

Το κόστος αποτυχίας ελέγχου δημιουργείται από την χρήση υλικών και την παραγωγή προϊόντων που δεν έχουν ποιοτικές προδιαγραφές. Αυτό περιλαμβάνει:

- ✓ Το κόστος εσωτερικών αστοχιών :είναι το κόστος που προκύπτει από τη μη ικανοποιητική ποιότητα στο εσωτερικό της επιχείρησης όπως τα ελαττωματικά προϊόντα, τις επανακατεργασίες, το χρόνο καθυστερήσεων για διορθωτικές ενέργειες σε θέματα σχετικά με τη ποιότητα.
- ✓ Το κόστος εξωτερικών αστοχιών:αυτό απορρέει από τη μη ικανοποιητική ποιότητα στο εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Συγκεκριμένα μπορεί να περιλαμβάνει τα παράπονα εντός και εκτός των πλαισίων εγγύησης, τη συντήρηση, επισκευή και υποστήριξη του προϊόντος κ.ά.

Η εκτίμηση του κόστους ποιότητας δεν είναι άμεσα δυνατή δεδομένου ότι η λογιστική παρακολούθηση των συναλλαγών της επιχείρησης δεν παρέχει

μια τέτοια δυνατότητα. Από εμπειρικές έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι το κόστος ποιότητας αποτελεί το 20-30% των ετήσιων πωλήσεων και ότι η βελτίωση της ποιότητας μειώνει το κόστος της κατά 50%!(Λογοθέτης Μιχ. Διοίκηση ολικής ποιότητας 2003)

Διοίκηση ολικής ποιότητας

Η διοίκηση ολικής ποιότητας είναι ένα είδος μάνατζμεντ που αποβλέπει στην αποτελεσματικότητα/ ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης, όπου καθεμία και όλες μαζί οι δραστηριότητες και τα στελέχη εμπλέκονται σε όλα τα επίπεδα λειτουργίας της επιχείρησης. Στο πλαίσιο της ΔΟΠ, ο πελάτης έχει κύριο ρόλο εφόσον η καλύτερη δυνατή ικανοποίηση των απαιτήσεων του είναι ο βασικός προσανατολισμός

Συγκεκριμένα η Βρετανική Ένωση Ποιότητας έχει δώσει έναν, μάλλον μεγάλο ορισμό της ΔΟΠ ως ακολούθως:

- *« Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι η επιχειρηματική φιλοσοφία διοίκησης, η οποία αναγνωρίζει ότι οι ανάγκες των πελατών και οι στόχοι της εταιρείας είναι έννοιες άρρηκτα συνδεδεμένες, και εφαρμόζεται τόσο στη βιομηχανία όσο και στο εμπόριο. Διασφαλίζει μέγιστη αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα στις δραστηριότητες της επιχείρησης και εγγυάται ηγετική θέση της εταιρείας στον κλάδο της εφαρμόζοντας διαδικασίες και συστήματα τα οποία προάγουν την τελειότητα προλαμβάνουν τα λάθη και εξασφαλίζουν ότι κάθε δραστηριότητα της επιχείρησης αποσκοπεί τόσο στην απόλυτη ικανοποίηση των αναγκών του Πελάτη όσο και στη συνεχή αναβάθμιση των στόχων της εταιρείας με το ελάχιστο κόστος (δηλαδή χωρίς περιττές άσκοπες ή αλληλοεπικαλυπτόμενες ενέργειες, χωρίς διπλές προσπάθειες επίτευξης στόχων/ αποτελεσμάτων και με τις ελάχιστες δυνατές απώλειες για την εταιρεία)»*

Ένας άλλος ορισμός δίνεται στο πρότυπο BS 7850 (Part 1, 1992):

- « Φιλοσοφία διοίκησης και επιχειρηματικές πρακτικές που σκοπεύουν στη διαχείριση των ανθρώπινων και υλικών πόρων με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο, ώστε να επιτυγχάνονται οι στόχοι ενός οργανισμού.»

Ο επίσημος όμως ορισμός της ΔΟΠ σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 8402 είναι :

- « Τρόπος διοίκησης ενός οργανισμού εστιαζόμενος στην Ποιότητα, ο οποίος βασίζεται στη συμμετοχή όλων των μελών του και στοχεύει στη μακροπρόθεσμη επιτυχία μέσω της ικανοποίησης του πελάτη και στην παροχή οφελών σε όλα τα μέλη του οργανισμού και στην κοινωνία.»

Αρχές Διοίκησης Ολικής Ποιότητας

Η ΔΟΠ είναι βασισμένη σε ένα πλήθος αποδοχής και τήρησης αρχών όσον αφορά την διεξαγωγή των διαφόρων λειτουργιών της επιχείρησης. Συγκεκριμένα είναι:

1. Η ποιότητα θα πρέπει να έχει πάντα την πρώτη προτεραιότητα. Σε πολλές επιχειρήσεις δίνεται προτεραιότητα πρώτα στο κόστος, έπειτα στην έγκυρη διεκπεραίωση και τέλος στην ποιότητα. Αυτή είναι μία λανθασμένη αντίληψη διότι κάνει τη διοίκηση να υποχωρεί σε πιέσεις για παράδοση παραγγελιών εις βάρος της ποιότητας επιτρέποντας έτσι την προώθηση στην αγορά ενός σημαντικού ποσοστού ελαττωματικών προϊόντων. Αντιθέτως θέτοντας πρώτη προτεραιότητα την ποιότητα ενισχύεται η ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης διότι σύμφωνα με έρευνα της Υπηρεσίας General Accounting Office (1991) η καλύτερη

ποιότητα οδηγεί στη μείωση του κόστους και στη συμπίεση του χρόνου διεκπεραίωσης των παραγγελιών.

2. *Εστίαση στις απαιτήσεις των πελατών.* Για να μπορεί κάθε φορά η διοίκηση μιας επιχείρησης να εστιάσει με συνέπεια στις ανάγκες των πελατών θα πρέπει να γνωρίζει ποιοι είναι οι πελάτες της, ποιες είναι οι ανάγκες τους και ποιες οι προσδοκίες τους από την επιλογή του συγκεκριμένου είδους.
3. *Πρόληψη κακής ποιότητας:* Αποτελεί σημαντική αρχή διότι με την ενσωμάτωση της καλής ποιότητας στα χαρακτηριστικά του προϊόντος και της παραγωγικής διαδικασίας στον τρόπο που αρχικά έχουν σχεδιαστεί οδηγεί σε πολύ καλύτερα αποτελέσματα από την προσπάθεια ελέγχου για την διασφάλιση της ποιότητας μετά την παραγωγή και πώληση του προϊόντος στον πελάτη, αφού όχι μόνο μειώνεται το κόστος από την συσσώρευση ελαττωματικών, αλλά και δεν περιορίζεται η δυνατότητα εντοπισμού των αιτιών.
4. *Μάνατζμεντ βασισμένο σε αντικειμενικά στοιχεία:* Η χρήση αντικειμενικών στοιχείων βοηθά καθοριστικά στον προσδιορισμό του προβλήματος, την σωστή ανάλυση των αιτιών που προκαλούν το πρόβλημα και την λήψη αποφάσεων σχετικά με τις ενδεδειγμένες ενέργειες για την επίλυση του προβλήματος, όταν και όπου χρειάζεται.
5. *Συνολική και συστηματική συμμετοχή εργαζομένων:* Με βάση αυτή την αρχή πρώτον εφησυχάζετε ο εργαζόμενος ότι τυχόν λάθη με την ποιότητα θα εντοπιστούν από τους ειδικούς και υπεύθυνους και δεύτερον δεν υπάρχει μεγάλη χρονική καθυστέρηση από την στιγμή που αρχίζει η παραγωγή ελαττωματικών μέχρι των εντοπισμό τους από τους ειδικούς αφού δεν χάνονται τα ίχνη των αιτιών που την προκάλεσαν.
6. *Μάνατζμεντ με μικτές διαλειτουργικές ομάδες:* Η δημιουργία των ομάδων αυτών συμβάλλει στην ταυτόχρονη αντιμετώπιση των δυσκολιών που

δημιουργούνται από την εισαγωγή ενός νέου προϊόντος ή μιας νέας τεχνολογίας και την αντιμετώπισή τους σύμφωνα με τους στόχους τις επιχειρήσεις. Επίσης μειώνεται ο απαιτούμενος χρόνος από την σύλληψη μιας ιδέας μέχρι την πραγματοποίησής της και το κόστος παραγωγής, εφόσον γίνεται μια ολοκληρωμένη θεώρηση όλων των παραγόντων που επηρεάζουν την ποιότητα.

Συνοπτική παρουσίαση των σημαντικότερων θεωριών ΔΟΠ

Στη παράγραφο αυτή θα αναφερθούμε με συντομία, στη φιλοσοφία των σημαντικότερων θεμελιωτών της ΔΟΠ. Βασικός στόχος όλων των θεωριών είναι η ποιότητα με συμμετοχή όλου του προσωπικού και με ταυτόχρονη μείωση του κόστους.

Dr. Edwards W. Deming

Ο Deming θεωρεί ότι πρωταρχική ευθύνη για την ποιότητα όσον αφορά την επιλογή αλλά και την οργάνωση της επιχείρησης έχει η διοίκηση. Χαρακτηριστικές είναι οι φράσεις του στο Βιβλίο του « out of crisis»(1982): «Η αποτυχία της διοίκησης να προγραμματίσει το μέλλον, προβλέποντας τα πιθανά προβλήματα, προκαλεί σπατάλη ανθρώπινου δυναμικού, πρώτων υλών και χρόνων μηχανών, τα οποία έχουν σαν αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους παραγωγής άρα και της τελικής τιμής του προϊόντος. Λίγες είναι οι φορές που ο καταναλωτής είναι πρόθυμος να επιδοτήσει τη σπατάλη. Το αναπόφευκτο αποτέλεσμα για την επιχείρηση, θα είναι η απώλεια τμήματος από το κεκτημένο μερίδιο της αγοράς».

Τα 14 σημεία του Deming για το μάνατζμεντ αναλύονται παρακάτω:

1. «Δημιούργησε μία σταθερότητα του σκοπού για διαρκή βελτίωση των προϊόντων και των υπηρεσιών»

Καθόρισε σήμερα το δρόμο που θα ακολουθήσεις, ώστε να επιβιώσεις αύριο, να μπορέσει να γίνει η επιχείρησή σου περισσότερο ανταγωνιστική και να μπορέσεις να δημιουργήσεις περισσότερες θέσεις εργασίας. Φρόντισε για τις μακροχρόνιες ανάγκες της επιχείρησής και όχι για βραχυπρόθεσμα κέρδη. Η επένδυση στην ποιότητα και την καινοτομία τώρα είναι σίγουρο ότι θα εξασφαλίσει την επιβίωση και την ανταγωνιστικότητα της εταιρείας για 10,20 ή και 30 χρόνια από τώρα. Αυτό οφείλεται ότι η ποιότητα στις διαδικασίες παραγωγής και στα προϊόντα έχει πάντα ως αποτέλεσμα λιγότερες απορρίψεις, λιγότερη επανεργασία, μειωμένη επιθεώρηση και εγγυητικό κόστος, όπως επίσης και υψηλότερη παραγωγικότητα και ικανοποίηση του πελάτη. Επιπλέον, η καινοτομία εξασφαλίζει την επιστροφή του ίδιου πελάτη, αυξάνει τη φήμη της εταιρείας και το μερίδιό της στην αγορά. Ο Deming υποστηρίζει ότι δεν είναι αρκετό απλώς να ικανοποιείς τον πελάτη. Αν δεν θέλεις να χάσεις τον πελάτη από κάποιον ανταγωνιστή, πρέπει να τον ενθουσιάσεις τόσο πολύ από το προϊόν ή την υπηρεσία σου, ώστε ο ίδιος να το διαδώσει θετικά και να φέρει και άλλους πελάτες. Η έρευνα αγοράς πρέπει να συνεχίζεται και μετά την πώληση του προϊόντος, για να εξετασθεί αν το προϊόν εκπληρώνει το σκοπό του, η γνώμη του καταναλωτή και κυρίως για ποιο λόγο κάποιοι δεν το αγοράζουν. Τέτοιες χρήσιμες πληροφορίες για το προϊόν μπορούν να αποτελέσουν αποφασιστικό παράγοντα μελλοντικής επιτυχίας ή αποτυχίας της επιχείρησής. Η σωστή πληροφόρηση μπορεί να κάνει τη πρόβλεψη ευκολότερη. Αλλά καμία πρόβλεψη είναι δυνατή χωρίς σταθερότητα. Η σταθερότητα, σε συνδυασμό με την καινοτομία. Αφήνει τον καταναλωτή πιο ικανοποιημένο και τον επιχειρηματία πιο εξασφαλισμένο στην απόκτηση νέων πελατών και στην επιστροφή των παλιών. Με τη στατιστική έννοια, το πρόβλημα της εγκαθίδρυσης του σκοπού συσχετίζεται

με το πρόβλημα της επίτευξης του μέσου (στόχου) και της ελάττωσης της διασποράς (μεταβλητότητας) γύρω από το μέσο.

2. «Υιοθέτησε τη φιλοσοφία της οικονομικής σταθερότητας»

Μια αλλαγή είναι απαραίτητη στις παλιές μεθόδους διοίκησης, οι οποίες δεν είναι πλέον αποτελεσματικές στο σημερινό επιχειρησιακό περιβάλλον. Χωρίς καινοτομία δεν μπορεί ποτέ να ηγηθείς. Το τωρινό επιχειρησιακό περιβάλλον είναι πιο πολύπλοκο και απρόβλεπτο. Ο ανταγωνισμός είναι πιο οξύς και υπάρχει περισσότερη ανάγκη από ποτέ για συνεχή καινοτομία. Οι αγορές είναι πλέον διεθνείς και οι άνθρωποι έχουν την ευκαιρία της εκλογής. Οι μάνατζερ πρέπει πλέον να αποδεχθούν ότι η εποχή όπου η διοίκηση χρειαζόταν μόνο να σκεφθεί και ο εργάτης να πράξει έχει πλέον περάσει. Η επιστράτευση όλων των διανοητικών ικανοτήτων των υπαλλήλων της επιχείρησης είναι απαραίτητη.

3. «Εξαρτάσαι από την τελική επιθεώρηση για την επίτευξη της ποιότητας»

Χτίσε την ποιότητα στο προϊόν στο στάδιο του σχεδιασμού και της ανάπτυξης μέσω του «εκτός σειράς» ποιοτικού ελέγχου και διατήρησε την περαιτέρω βελτίωση κατά τη διάρκεια της κανονικής παραγωγής μέσω του «εν σειρά» ποιοτικού ελέγχου της διεργασίας που παράγει τα προϊόντα. Απαραίτητο είναι να ακολουθηθούν αυτές οι διαδικασίες και από υποκατασκευαστές και προμηθευτές της επιχείρησης για την εξασφάλιση ικανοποιητικών πρώτων υλών και προμηθειών. Αν είναι δυνατόν όλα πρέπει να γίνουν ορθά από την αρχή, ώστε να μη δημιουργηθεί η ανάγκη της επανόρθωσης σε μελλοντικό στάδιο. Δυστυχώς, η μαζική επιθεώρηση είναι ακόμη τρόπος ζωής για τις περισσότερες βιομηχανίες. Αυτό σημαίνει ότι τα ελαττώματα και τα λάθη πρέπει πάντα να αναμένονται. Κατά τον Deming η επιθεώρηση είναι το ίδιο σα να προγραμματίζουμε για ελαττώματα, μια

αναγνώριση ότι η διεργασία δεν μπορεί να λειτουργήσει ορθά ή ότι οι προδιαγραφές δεν είναι σωστές από την αρχή. Είναι απαραίτητο να αντικατασταθεί η πρακτική της μαζικής επιθεώρησης και της ανίχνευσης ελαττωμάτων με την πρακτική της πρόληψης των ελαττωμάτων και τη συνεχή βελτίωση.

4. «Θέσε τέρμα στην πρακτική της αγοράς προμηθειών με μοναδικό κριτήριο την τιμή»

Προμήθειες που δεν είναι κατοχυρωμένες με στατιστικά στοιχεία ποιότητας δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται. Δεν φταίει ο εργάτης αν κατασκευάζονται ελαττωματικά προϊόντα, όταν οι πρώτες ύλες που προμηθεύτηκε η επιχείρηση (υπευθυνότητα της διοίκησης) ήταν φθηνές και ελαττωματικές. Αξιοπίστοι προμηθευτές είναι αυτοί που μπορούν να παρέχουν στοιχεία που αποδεικνύουν έναν επιτυχή στατιστικό έλεγχο. Ένα σχεδιάγραμμα του SPC (Στατιστικού Ελέγχου Διεργασίας) που θα δείχνει τα επίπεδα απόδοσης παρελθόντος και παρόντος, είναι ικανό να παράσχει αυτή την απόδειξη. Είναι πολύ συνηθισμένο για έναν ανήθικο προμηθευτή να προσφέρει χαμηλή τιμή με μοναδικό σκοπό να κερδίσει το συμβόλαιο. Αφού επιτευχθεί αυτό, τότε στον κατάλληλο χρόνο, όταν θα είναι αργά για τον αγοραστή να κάνει άλλες ενέργειες, είναι πιθανόν η τιμή των υλικών δυστυχώς να διπλασιασθεί. Είναι καλό για την επιχείρηση να προσκολληθεί σε ένα μοναδικό προμηθευτή για το κάθε είδους υλικού, βασιζόμενη σε μακροχρόνια συνεργασία πίστης και εμπιστοσύνης. Τα πλεονεκτήματα ενός μοναδικού, συνεπούς και συνεργάσιμου προμηθευτή είναι πολλά. Εκτός του ότι ελαττώνεται το διαδικαστικό κόστος και η επιθεώρηση των υλικών, ελαττώνεται και η μεταβλητότητα που προκαλείται όταν διαφορετικοί προμηθευτές παραδίδουν εξαρτήματα που ακόμα και που είναι στα πλαίσια των προδιαγραφών, δεν είναι τα ίδια. Πολλά εξαρτήματα από διαφορετικούς προμηθευτές, έστω και αν είναι καλά το καθένα ξεχωριστά, όταν συνδυαστούν όλα μαζί μπορεί να

καταλήξουν σε ένα μη ικανοποιητικό αποτέλεσμα, λόγω της συνδυασμένης μεταβλητότητας τους.

5. «Βελτιώνε συνεχώς και για πάντα το σύστημα παραγωγής και υπηρεσιών»

Ερεύνα συνεχώς για προβλήματα, ώστε συνεχώς να βελτιώνεται η ποιότητα και η παραγωγικότητα και να μειώνεται το κόστος. Να προσπαθείς συνεχώς να ελαττώνεις τη μεταβλητότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών, για την επίτευξη της υψηλότερης δυνατής ποιότητας με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Απαραίτητη είναι η πρόληψη προβλημάτων και τότε δεν πρέπει να υπάρχει καθυσύχαση. Ψάξε για πιθανά προβλήματα και λύσε τα πριν προκαλέσουν ζημιά. Η πρόληψη είναι προτιμότερη της θεραπείας. Η δοκιμασία και επαναδοκιμασία για ποιότητα πρέπει να γίνεται πάντα στο εργαστήριο ή ακόμη και κατά τη διάρκεια της παραγωγής. Ένα πρόγραμμα ολικού ποιοτικού ελέγχου για προϊόντα, διαδικασίες και υπηρεσίες, πρέπει να εισαχθεί και να εφαρμόζεται συνεχώς. Στόχος της βελτίωσης της ποιότητας είναι η πλήρη ικανοποίηση του πελάτη για το προϊόν που αγόρασε και την επιστροφή του για αγορά περισσότερων προϊόντων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί, όχι μόνο με την εκπλήρωση των υπαρχουσών προσδοκιών του πελάτη, αλλά και με την πρόβλεψη των μελλοντικών αναγκών του. Η καινοτομία είναι ίσως σημασίας με τη βελτίωση της ποιότητας.

6. «Φρόντισε για την εισαγωγή της εκπαίδευσης κατά τη διάρκεια της εργασίας»

Είναι απαραίτητο να εισαχθεί ένα συνεχές πρόγραμμα εκπαίδευσης κατά τη διάρκεια της εργασίας και αυτό πρέπει να συμπεριλαμβάνει και τους μάνατζερ. Αν τα ανώτερα στελέχη υποβληθούν σε εκπαιδευτικά και επιμορφωτικά μαθήματα, θα δώσουν ένα παράδειγμα προς μίμηση στους κατώτερους τους. Η διοίκηση πρέπει να αντιλαμβάνεται και να κατανοεί πλήρως την έννοια της διασποράς και τα αρνητικά αποτελέσματα της, όπως

και να εξευρίσκει, τρόπους για την αντιμετώπιση της. Αυτό απαιτεί εκπαίδευση στις στατιστικές τεχνικές οι οποίες υποβοηθούν στην μείωση και τον έλεγχο της μεταβλητότητας. Καθημερινά γίνονται πολλές αλλαγές στις μεθόδους, στα υλικά, στα μηχανήματα, και στο σχεδιασμό. Η επαρκής εκπαίδευση στο κατάλληλο χρόνο βοηθά στην έγκαιρη κατανόηση των νέων εξελίξεων. Δυστυχώς, πολλές φορές η εκπαίδευση θεωρείται ως μια μη παραγωγική δραστηριότητα από πολλούς μάνατζερ και συχνά αγνοείται ή περικόπτεται όταν η επιχείρηση αντιμετωπίζει οικονομικές δυσκολίες.

7. «Υιοθέτησε και θέσπισε σύγχρονες μεθόδους εποπτείας και ηγεσίας»

Οι προσπάθειες θα πρέπει να επικεντρώνονται στο να βοηθήσουν τους ανθρώπους και τις μηχανές να κάνουν καλύτερη δουλειά. Οι επόπτες θα πρέπει να εξασφαλίσουν την άμεση δράση σε περιπτώσεις όπου αναφέρονται ελαττώματα, εργαλεία χαμηλής απόδοσης και συνθήκες που συντείνουν στην επιδείνωση της ποιότητας. Σ' αυτή τη νέα οικονομική εποχή, οι επόπτες θα πρέπει να εμπλέκονται ενεργά στην προσπάθεια βελτίωσης του συστήματος μέσα στο οποίο αυτοί και οι άνθρωποι τους εργάζονται. Οι ηγέτες και οι επόπτες θα πρέπει να επικεντρώνουν τις προσπάθειες τους στο να κάνουν τους εργαζόμενους να αποκτήσουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τη δουλειά τους. Ένας εργαζόμενος που ενδιαφέρεται θα θέλει να κάνει τη δουλειά του καλύτερα και θα δεχθεί συμβουλές, εκπαίδευση και βοήθεια για τη βελτίωση της. Μοντέρνα ηγεσία σημαίνει το να διασφαλίζει κανείς συνεχώς ότι η ποιότητα, η παραγωγικότητα και η απόδοση των ανθρώπων και των διαδικασιών βελτιώνονται.

8. «Διώξε το φόβο»

Θα πρέπει να ενθαρρύνεται η αμφίδρομη επικοινωνία, έτσι ώστε να απομακρύνεται ο φόβος από την επιχείρηση. Οι ιδέες θα πρέπει να αναζητούνται ενεργά και να εισακούονται πρόθυμα. Μ' αυτό τον τρόπο, όλοι μπορούν να εργαστούν αποτελεσματικότερα και πιο παραγωγικά για την

εταιρεία. Οι επιτυχημένες συλλογικές εργασιακές σχέσεις, που βασίζονται στον αμοιβαίο σεβασμό και τη συνεργασία, μπορούν να επιτύχουν πολύ περισσότερα από ότι οι μεμονωμένες ατομικές προσπάθειες. Μια ατμόσφαιρα όπου κυριαρχεί ο φόβος είναι πάντοτε αντιπαραγωγική, ανασταλτικός φραγμός στη συνεχή βελτίωση, μειώνοντας πάντοτε τη θετική ανταγωνιστικότητα και την καινοτομία. Σε ένα περιβάλλον φόβου, οι νέες και αξιόλογες ιδέες δεν θα βγουν ποτέ στην επιφάνεια και δεν θα υποβληθούν ποτέ τα αναγκαία ερωτήματα. Ο φόβος της αποτυχίας παρακινεί σε αντίσταση κατά της καινοτομίας και σε μία συμπεριφορά που εκφράζεται με τον αφορισμό «μείνει σε αυτά που ξέρεις». Πολλοί μάνατζερ, φοβούμενοι ότι θα φανούν αδαείς, γίνονται απρόθυμοι για περαιτέρω εκπαίδευση. Διοίκηση μέσω του φόβου δεν εξυπηρετεί τα συμφέροντα της επιχείρησης. Οδηγεί στη μείωση της αποδοτικότητας και της ποιότητας στη λήψη των αποφάσεων. Γενικά, ο συνδυασμός φόβου και άγνοιας είναι αποδεδειγμένα μια φόρμουλα για στασιμότητα και αποτυχία.

9. «Γκρέμισε τα εμπόδια ανάμεσα στα τμήματα και τους ανθρώπους»

Όλα τα άτομα από τον τομέα της έρευνας και της ανάπτυξης έως την παραγωγή και τις πωλήσεις, θα πρέπει να δουλεύουν σαν μια ομάδα για την πρόβλεψη των προβλημάτων, προτού αυτά εμφανιστούν και για την αντιμετώπιση τους, αν τύχει να προκύψουν. Ο καταστροφικός ανταγωνισμός μέσα στην ίδια εταιρεία θα πρέπει να αντικατασταθεί από τη συνεργασία. Η κοινή γλώσσα των αρχών στατιστικών τεχνικών είναι εξαιρετικά αποτελεσματική στο να επιτρέπει στους ανθρώπους να εκτιμούν ο ένας τα προβλήματα του άλλου και να συμβάλλουν στην λύση τους, π.χ. τα διαγράμματα ελέγχου που δείχνουν τη μηνιαία απόδοση ενός

χαρακτηριστικού ποιότητας έχουν ακριβώς την ίδια δομή, ανεξάρτητα από το αν το εν λόγω χαρακτηριστικό είναι οι μηνιαίες πωλήσεις ή τα μηνιαία ελαττώματα. Είναι προφανές ότι τα μηνιαία ελαττώματα επηρεάζουν τις μηνιαίες πωλήσεις. Ο Deming πιστεύει ότι τα συνήθη αίτια των προβλημάτων που επηρεάζουν τον καθένα ανέρχονται σε ποσοστό πάνω από το 85% των συνολικών αιτιών. Αποτελούν μέρος του συστήματος και επηρεάζουν κάθε άτομο και τμήμα, ανεξάρτητα από τη φύση της δουλειάς. Μπορούν να αντιμετωπιστούν με δράση της διοίκησης πάνω στο ίδιο το σύστημα, η οποία θα μπορούσε να ξεκινήσει με την εξάλειψη των εσωτερικών συγκρούσεων και την ενθάρρυνση της επικοινωνίας. Επιβάλλεται η στενή συνεργασία πολλών διαφορετικών τομέων μέσα στην ίδια εταιρεία, για την τελική εμπορική επιτυχία ενός συγκεκριμένου προϊόντος.

10. «Απέκλεισε τη χρήση των σλόγκαν, των αφισών και των παραινήσεων»
Αποκλείστε τα σλόγκαν που απαιτούν μηδέν ελαττώματα και νέα επίπεδα τελειότητας, χωρίς να παρέχουν τις μεθόδους. Θα πρέπει να δώσετε στους ανθρώπους τα μέσα για να εργάζονται πιο έξυπνα και όχι πιο σκληρά. Αν υπάρχουν προβλήματα υψηλών ποσοστών ελαττωμάτων και χαμηλής παραγωγικότητας, διάφορα σλόγκαν όπως «μηδέν ελαττωμάτων», «κάντε το σωστά από την αρχή» και «αυξήστε την παραγωγικότητα κατά 10%», δεν πρόκειται να επιτύχουν τίποτα. Η πλειοψηφία των αιτιών που αφορούν στη χαμηλή ποιότητα και τη μη ικανοποιητική παραγωγικότητα βρίσκονται πέρα από τις δυνατότητες των υπαλλήλων. Ανήκουν στο σύστημα και μπορούν να αντιμετωπισθούν μόνο με την αλλαγή των πρακτικών της διοίκησης. Οι άνθρωποι μπορούν να βελτιωθούν μόνο μέσα από την κατάλληλη εκπαίδευση. Η παραγωγικότητα μπορεί να βελτιωθεί μόνο μέσα από την παροχή της στατιστικής υποστήριξης για την κατάκτηση ποιότητας, καλύτερου εξοπλισμού, αξιόπιστων υλικών και επαρκούς χρόνου. Μόνο όταν

δίνονται τα κατάλληλα εργαλεία μπορούν να υπάρξουν λογικές απαιτήσεις για βελτίωση.

11. «Απόφυγε τα πρότυπα εργασίας και τα αριθμητικά ποσοστά»

Αποφύγετε το μάνατζμεντ μέσω αριθμών και αριθμητικών στόχων. Εστιάστε στην ποιότητα και όχι στην ποσότητα. Ο μόνος τρόπος να αυξηθεί η ποιότητα και η παραγωγικότητα είναι να αντικατασταθούν τα πρότυπα εργασίας με την ικανή ηγεσία. Το επίκεντρο θα πρέπει να είναι η συνεχής βελτίωση και η ικανοποίηση του πελάτη. Οι αριθμητικοί στόχοι και σκοποί εστιάζουν μόνο σε βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα και παρεμποδίζουν την μακροπρόθεσμη διαρκή επιτυχία. Ο Deming δεν μας προτείνει να διοικούμε χωρίς αριθμητικούς υπολογισμούς. Δεν θα πρέπει όμως αυτοί να είναι αυθαίρετοι. Μόνο τα στατιστικά δεδομένα, σωστά επιλεγμένα και αναλυμένα, μπορούν να δείξουν τι μπορεί να επιτευχθεί και ποιο θα πρέπει να είναι το επόμενο βήμα για περαιτέρω βελτίωση.

12. «Απομάκρυνε τα εμπόδια που κλέβουν από τον ωρομίσθιο εργάτη το δικαίωμα να είναι υπερήφανος για την εργασία του»

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η εξάλειψη των φυσικών και πνευματικών εμποδίων διευκολύνει την επικοινωνία, ενθαρρύνει τη συνεργασία και ανεβάζει συνολικά το ηθικό των εργαζομένων. Τα σοβαρότερα από τα πνευματικά εμπόδια είναι εκείνα που δεν επιτρέπουν σε κάποιον να είναι υπερήφανος για το προϊόν της εργασίας του. Μερικά άλλα εμπόδια, όπως η απουσία επικοινωνίας, τα χαμηλής ποιότητας εισερχόμενα υλικά, τα ακατάλληλα εργαλεία, η ανεπαρκής εκπαίδευση, δεν είναι και τόσο δύσκολο να ξεπεραστούν. Δεν μπορεί κανείς να περιμένει ότι οι εργαζόμενοι θα είναι υπερήφανοι για το αποτέλεσμα που παράγουν, όταν αυτό αποδεικνύεται σταθερά ελαττωματικό λόγω των προβληματικών πρώτων υλών που έχουν αγοραστεί ή λόγω του προβληματικού εξοπλισμού και του κακού περιβάλλοντος εργασίας, η παροχή των οποίων είναι καθήκον της διοίκησης.

Ο Deming συνιστά την κατάργηση της ετήσιας βαθμολόγησης της αξίας επειδή αυτή καταστρέφει την ομαδική δουλειά, ευνοεί την μετριότητα, αυξάνει τη μεταβλητότητα στην απόδοση του αξιολογούμενου και εστιάζεται σε βραχυπρόθεσμη βάση. Η πρακτική της βαθμολόγησης είναι τόσο υποκειμενική και αποτελεί τόσο σοβαρή αιτία απομόνωσης και αρνητικών ανταγωνιστικών συναισθημάτων, που παύει να έχει οποιαδήποτε χρησιμότητα. Είναι η αποδοχή του ότι ολόκληρη η καριέρα ενός υπαλλήλου εξαρτάται από την προσωπική άποψη του αμέσως ανώτερού του. Αυτή η άποψη μπορεί να οφείλεται σε λόγους εντελώς άσχετους με την πραγματική αξία του υπαλλήλου. Η απόδοσή μερικών ανθρώπων μπορεί ακόμα και να υπερτιμηθεί επειδή απλά ο εκτιμητής θέλει να δείξει ότι όλα πάνε καλά στο τμήμα του. Σε τελευταία ανάλυση, οι εκτιμητές θα πρέπει να αντιμετωπίσουν μια αξιολόγηση και της δικής τους απόδοσης. Η ανοιχτή επικοινωνία ανάμεσα στον εργαζόμενο και τον προϊστάμενό του, η οποία θα ενισχύεται από συνεχή εκπαίδευση και συμβουλές και από ευκαιρίες ανάπτυξης των προσωπικών ικανοτήτων, μπορεί να επιτρέψει στον καθένα να είναι υπερήφανος για το προϊόν της εργασίας του, μπορεί να μεγιστοποιήσει τη συνεισφορά του στην εταιρεία και μπορεί να βοηθήσει την ανάπτυξη και παρακίνηση, σε ένα πολύ μεγαλύτερο βαθμό από ότι θα μπορούσε να πετύχει κανείς με ένα συχνά αναξιόπιστο σύστημα αξιολόγησης.

13. «Καθιέρωσε ένα ενεργό πρόγραμμα μόρφωσης και επανεκπαίδευσης»

Ενθαρρύνετε τη διαρκή εκπαίδευση για να συμβαδίζετε με τις νέες εξελίξεις, τις αλλαγές στο σχεδιασμό των προϊόντων, το σύγχρονο εξοπλισμό και τις καινοτόμες τεχνικές. Τα πράγματα αλλάζουν γρήγορα. Οι μάνατζερ θα πρέπει να έχουν επίγνωση αυτής της αλλαγής και να είναι οι ίδιοι κατάλληλα εκπαιδευμένοι για να την εκμεταλλευτούν. Διαφορετικά θα το κάνει ο ανταγωνιστής. Θα πρέπει πάντοτε να ενθαρρύνεται η προσωπική ανάπτυξη όλων και να παρέχονται διαρκώς εξελισσόμενες ευκαιρίες στο εργατικό

δυναμικό. Μοιάζει με το 6^ο σημείο . Το 6^ο σημείο αναφέρεται στη θεμελίωση της εκπαίδευσης για την διοίκηση και τους νέους υπαλλήλους με σκοπό να τους βοηθήσει να ανταπεξέλθουν ικανοποιητικά στη νέα τους θέση, ενώ το 13^ο σημείο αναφέρεται στη διαρκή επανεκπαίδευση και βελτίωση όλων. Η απλή αλήθεια, που είναι κοινή και για τα δύο σημεία, είναι ότι χωρίς επαρκή εκπαίδευση (και αρχικά και στη συνέχεια) δεν μπορεί κανείς να εγγυηθεί για την καινοτομία ή για τυχόν βελτίωση της ανταγωνιστικής θέσης της επιχείρησης. Οι υπάλληλοι δραστηριοποιούνται περισσότερο για την ανάπτυξη τους, όταν βλέπουν ότι η εταιρεία τους πιστεύει σ' αυτούς επενδύοντας πάνω τους. Επίσης, η επανεκπαίδευση διασφαλίζει στους εργαζόμενους ότι αν η θέση που κατέχουν τώρα θεωρηθεί αναχρονιστική, θα μπορέσουν να περάσουν σε ένα πιο αξιόλογο πόστο μέσα στην εταιρεία. Έτσι το περισσότερο που θα μπορεί να συμβεί θα είναι η ανάθεση νέων καθηκόντων και όχι η απόλυση. Πολλές ιαπωνικές εταιρείες παρέχουν μια μεγάλη ποικιλία μαθημάτων, προσιτών σε όλους τους εργαζόμενους καθ' όλη τη διάρκεια της καριέρας τους. Θεωρούν ότι αυτός είναι ο καλύτερος τρόπος να επιστρατεύσουν όλες τις δυνατότητες και την ευφυΐα του εργατικού δυναμικού, στοιχεία που μπορεί διαφορετικά να βρίσκονται σε λανθάνουσα κατάσταση και να χαθούν για πάντα. Θεωρούν την επανεκπαίδευση ως επένδυση και όχι ως έξοδο και συμπεριφέρονται προς τους ανθρώπους τους σαν να είναι το κεφάλαιο της επιχείρησης και όχι το εμπόρευμα.

14. «Καθόρισε μια μόνιμη δέσμευση της ανώτερης διοίκησης ως προς την ατέρμονη βελτίωση της ποιότητας και της παραγωγικότητας»

Η διοίκηση θα πρέπει αμέσως να ενεργήσει ώστε να πραγματοποιήσει το μετασχηματισμό, εφαρμόζοντας όλα τα προηγούμενα 13 σημεία. Όλοι οι εργαζόμενοι θα πρέπει να κατανοήσουν τη νέα φιλοσοφία και να δεσμευτούν ως προς αυτήν. Τα ανώτατα στελέχη θα πρέπει να υποδείξουν τον τρόπο, με την πλήρη δέσμευσή τους για τη διαρκή βελτίωση της ποιότητας και την

καινοτομία και με την εφαρμογή στην πράξη αυτών που διακηρύσσουν. Καμία πραγματική αλλαγή δεν γίνεται ποτέ, ακόμα κι αν πιστεύουν σε αυτήν όλα τα μεσαία και κατώτερα στελέχη. Είναι επιβεβλημένη η υποστήριξη κάποιου από την «κορυφή». Μόνο εξουσιοδοτημένα άτομα, που θα πρέπει να παραδεχτούν ότι έχουν επίσης πολλά να μάθουν και είναι έτοιμα να τα μάθουν, μπορούν να εγκαινιάσουν ενέργειες που επηρεάζουν ολόκληρη την εταιρεία. Αφού εμπεδώσουν τα παραπάνω 13 σημεία, οι εξουσιοδοτημένοι μάνατζερ θα πρέπει να εξηγήσουν στους υπόλοιπους εργαζόμενους την αναγκαιότητα της αλλαγής. Η στατιστική μεθοδολογία θα πρέπει να κυριαρχεί σε κάθε προσπάθεια για την επίτευξη του μετασχηματισμού. Ο Deming πιστεύει ότι κανένας γενικός διευθυντής δεν μπορεί πραγματικά να διοικήσει με επιτυχία μια επιχείρηση, αν δεν είναι ικανός να χρησιμοποιήσει τη στατιστική μεθοδολογία ή αν δεν έχει διορίσει ως μέλος του διοικητικού συμβουλίου τουλάχιστον έναν ειδικό στατιστικολόγο.

Συμπεράσματα

Η μάχη για την επιβίωση μιας επιχείρησης είναι αμείλικτη σε αυτήν τη νέα οικονομική εποχή του αυξανόμενου ανταγωνισμού και της επέκτασης των παγκόσμιων αγορών. Ποιος είναι ικανός να ανταποκριθεί στην πρόκληση; Ο Deming λέει: «Τελικά το πρόβλημα θα λυθεί μόνο του. Οι μόνοι που θα επιβιώσουν θα είναι οι επιχειρήσεις με σταθερότητα στο σκοπό για ποιότητα, παραγωγικότητα και εξυπηρέτηση».

Θανάσιμα Αμαρτήματα και Νοσήματα ή οι ισχύουσες πρακτικές της επιχείρησης

Η εφαρμογή των 14 σημείων του Deming μπορεί να μετασχηματίσει το χαρακτήρα του δυτικού μάνατζμεντ. Αυτός ο μετασχηματισμός μπορεί να

υλοποιηθεί πλήρως μόνο όταν εξαλειφθούν συγκεκριμένες κακές πρακτικές, που ο Deming ονομάζει ασυγχώρητα αμαρτήματα ή θανάσιμα νοσήματα (ΘΝ). Σύμφωνα με τον Deming τα αίτια όλων των μεγάλων νοσημάτων που πλήττουν τη δυτική βιομηχανία μπορούν να αναχθούν στις τάξεις της ανώτατης διοίκησης.

Θανάσιμο Νόσημα 1 (ΘΝ1): Έλλειψη σταθερότητας

Ο Deming υποστηρίζει τη σταθερότητα του σκοπού από το πρώτο κιόλας σημείο του. Ακόμα και στο τελευταίο του σημείο, επιμένει για μια απόλυτη και σταθερή δέσμευση, από την πλευρά της ανώτατης διοίκησης, για την ποιότητα, την παραγωγικότητα και την καινοτομία. Θεωρεί ότι η έλλειψη σταθερότητας είναι η καταστρεπτικότερη ασθένεια. Η διαρκής βελτίωση των διεργασιών θα αυξήσει την ποιότητα και την πιστότητα του προϊόντος και της υπηρεσίας, θα μειώσει το κόστος, θα προστατέψει τις επενδύσεις, θα προάγει την καινοτομία και θα δημιουργήσει μια μεγαλύτερη αγορά και περισσότερες δουλειές. Θα επιδράσει θετικά σε όλα και σε όλους, από τη διοίκηση και το εργατικό δυναμικό μέσα στην εταιρεία, έως τον καταναλωτή, την οικονομία της χώρας και την κοινωνία συνολικά. Εφόσον η έλλειψη σταθερότητας του σκοπού για ποιότητα έχει τόσο άσχημες επιπτώσεις σε ολόκληρη την κοινωνία, είναι ασυγχώρητο αμάρτημα να μην γίνεται τίποτα γι' αυτό.

Θανάσιμο Νόσημα 2 (ΘΝ2): Βραχυπρόθεσμα οφέλη

Όταν σκέφτεται κανείς βραχυπρόθεσμα, δεν είναι σε θέση να θέτει ως σταθερό σκοπό την παραμονή του στην επιχειρηματική αγορά με μακροπρόθεσμη ανάπτυξη. Μια εταιρεία θα πρέπει πάντοτε να προγραμματίζει για το μέλλον. Σε πολλές περιπτώσεις, λόγω του φόβου εξαγοράς της επιχείρησης από κάποιον άλλο, πολλοί επιχειρηματίες ενδιαφέρονται καταρχήν να επιδείξουν βραχυπρόθεσμα κέρδη. Και το κάνουν

με τη μείωση των στόχων, με το κλείσιμο των εργοστασίων, με την ενθάρρυνση εθελοντικών παραιτήσεων, με την περικοπή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων ή οποιοσδήποτε άλλης επένδυσης που αρχικά προοριζόταν για το όφελος των εργαζομένων. Η αλήθεια φυσικά είναι ότι τέτοιες ενέργειες είναι πιθανότερο να οδηγήσουν την εταιρεία στα χέρια κάποιου άλλου παρά να το αποφύγουν. Η μοναδική ευκαιρία για μακροπρόθεσμη επιβίωση και ανάπτυξη είναι ο σχεδιασμός μεγάλης εμβέλειας.

Θανάσιμο Νόσημα 3 (ΘΝ3): Η αξιολόγηση της απόδοσης

Οι συνέπειες της αξιολόγησης της απόδοσης, ή οποιασδήποτε άλλης μορφής βαθμολόγησης της αξίας, μπορεί να είναι καταστρεπτικές. Ενθαρρύνεται η αντιζηλία και η απομόνωση, τροφοδοτείται ο φόβος και καταστρέφεται η ομαδική δουλειά και ο αμοιβαίος σεβασμός. Η αξιολόγηση της απόδοσης επικεντρώνεται στο εγγύς μέλλον, εστιάζει περισσότερο στο αποτέλεσμα και όχι στην αιτία του, είναι εξαιρετικά υποκειμενική και μπορεί να προξενήσει αμηχανία, πικρία και κατάθλιψη που θα διαρκέσουν εβδομάδες μετά. Μπορεί να καταλογίσει στους ανθρώπους λάθη τα οποία κάλλιστα μπορεί να οφείλονται αποκλειστικά στο σύστημα μέσα στο οποία εργάζονται.

Θανάσιμο Νόσημα 4 (ΘΝ4): Από δουλειά σε δουλειά

Η μετατόπιση των ανώτατων στελεχών προξενεί αστάθεια. Καταλήγει στο να λαμβάνονται οι αποφάσεις από ανθρώπους που δε γνωρίζουν τον ακριβή χαρακτήρα των συγκεκριμένων προβλημάτων που συνδέονται με την επιχείρηση στην οποία μόλις μεταπήδησαν. Εμποδίζουν την δέσμευση απέναντι σε οποιαδήποτε πολιτική θεωρείται ιδέα του προκατόχου της εν λόγω θέσης. Επίσης, καταστρέφουν την ομαδική δουλειά, εφόσον δεν υπάρχει αρκετός χρόνος για να ανθίσει το ομαδικό πνεύμα. Χρειάζεται χρόνος για να αποκτήσει κανείς οικειότητα με τα διάφορα τμήματα μιας

επιχείρησης. Η τυφλή εφαρμογή της εμπειρίας που απέκτησε κάποιος κάπου αλλού δεν φέρνει συνήθως τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Και αυτό επειδή ολόκληρος ο κόσμος των επιχειρήσεων, με τους ανθρώπους του, τα προβλήματα και τους πελάτες του, διαφέρει από εταιρεία σε εταιρεία. Στην πραγματικότητα, θα μπορούσε να διαφέρει ακόμα και ανάμεσα στις θυγατρικές της ίδιας επιχείρησης.

Θανάσιμο Νόσημα 5 (ΘΝ5): Η χρήση ορατών μόνο αριθμών

Ο καθένας μπορεί να μεταβάλλει τους αριθμούς στο τέλος κάθε τριμηνιάς, για να δείξει μια εικόνα που δεν θα μπορούσε να απέχει περισσότερο από την αλήθεια. Μπορεί κανείς να περικόψει την έρευνα, την επιμόρφωση, την επανεκπαίδευση και τις προσπάθειες βελτίωσης της ποιότητας, για να επιδείξει μερικά επιπλέον τριμηνιαία κέρδη. Οι μόνοι αριθμοί που θα πρέπει κανείς να εμπιστεύεται είναι εκείνοι που αντιπροσωπεύουν κατάλληλα επιλεγμένα στατιστικά δεδομένα. Η διοίκηση θα πρέπει συστηματικά να επιζητά αμερόληπτα δεδομένα που να αναφέρονται στην ικανοποίηση του πελάτη και στην αντίληψη του εργαζόμενου για την εταιρεία και να χρησιμοποιεί αυτά τα δεδομένα για να καθοδηγήσει τις διαδικασίες και να παρακινήσει τους ανθρώπους.

Συμπεράσματα

Τα ανωτέρω νοσήματα χρειάζονται θεραπεία αν θέλουμε να έχει κάποιο αποτέλεσμα οποιαδήποτε πρωτοβουλία για την ποιότητα. Η θεραπεία θα πρέπει να έρθει από την πλευρά των ανώτατων στελεχών, που πρέπει να αλλάξουν πολλές από τις παραδοσιακές και ξεπερασμένες απόψεις τους. Το βασικό γεγονός που θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους είναι ότι το σύστημα είναι υπεύθυνο για το 85% τουλάχιστον των προβλημάτων. Αυτό έμμεσα

σημαίνει ότι οι μάνατζερ που δεν φροντίζουν για το σύστημα είναι η αιτία για το 85% τουλάχιστον των προβλημάτων που αναστέλλουν την πρόοδο.

Dr. Joseph M Juran

Ο Joseph Juran συνέβαλε στη θεμελίωση και ανάπτυξη της ΔΟΠ πολύπλευρα και σημαντικά. Συγκεκριμένα υποστηρίζει ότι «η ποιότητα σχεδιάζεται και δεν είναι ποτέ τυχαία» και βλέπει το σχεδιασμό σαν μέρος της παρακάτω τριλογίας. Αυτή αναλύεται στα εξής:

1. Προσχεδιασμός της Ποιότητας

Ο Juran επιμένει ότι η ποιότητα δεν συμβαίνει τυχαία. Θα πρέπει να προσχεδιαστεί. Ο προσχεδιασμός αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

- i) Προσδιορίστε τους πελάτες και τις ανάγκες τους
- ii) Μεταφράστε τις ανάγκες του πελάτη σε μια γλώσσα που μπορεί να κατανοήσει ο καθένας και αναπτύξτε ένα προϊόν που να μπορεί να ανταποκριθεί σ' αυτές τις ανάγκες
- iii) Βελτιστοποιήστε το προϊόν, αναπτύσσοντας και βελτιστοποιώντας τη διεργασία που το παράγει

2. Έλεγχος Ποιότητας

Έλεγχος είναι η διαδικασία εντοπισμού και διόρθωσης μιας δυσμενούς μεταβολής αμέσως μόλις συμβεί. Η συμμόρφωση προς τις προδιαγραφές ποιότητας και η εμμονή σε ορισμένα πρότυπα και διαδικασίες απαιτούν μια άμεση επανορθωτική δράση σε οποιαδήποτε σποραδικά προβλήματα. Ο Juran συμφωνεί με τον Deming ότι η πλειοψηφία των υπαρχόντων προβλημάτων ποιότητας οφείλεται περισσότερο σε σφάλματα του χαμηλού ποιότητας μάνατζμεντ, παρά στη χαμηλή ποιότητα της εργασίας στο εργοστάσιο.

3. Βελτίωση Ποιότητας

Θα πρέπει να βρεθούν οργανωμένες διαδικασίες που θα μειώσουν τις περιστάσεις των χρόνιων ελαττωμάτων και του ανάλογου κόστους. Ο Juran πιστεύει ότι όσο μεγάλη και είναι η επιθυμία για βελτίωση, αυτή δεν θα αποφέρει αποτελέσματα, αν δεν επιλέγουν τα προγραμματισμένα έργα και δεν δοθεί προτεραιότητα και αν δεν αποσαφηνιστούν τα καθήκοντα του καθενός. Πολλοί μάνατζερ δεν θεωρούν τους εαυτούς τους υπεύθυνους για την πραγματοποίηση βελτιώσεων. Γεγονός παραμένει ότι η διοίκηση, όχι το εργατικό δυναμικό, είναι αυτή που ασκεί τη μεγαλύτερη επίδραση στα ζητήματα της ποιότητας. Οι εργαζόμενοι μπορούν να συμβάλλουν μόνο όσο το σύστημα τους επιτρέπει. Η πλειοψηφία των αποτυχιών μετά την πώληση και των ελαττωμάτων μέσα στην εταιρεία προέρχεται από ζητήματα που από τη φύση τους βρίσκονται πέρα από τις δυνατότητες των εργαζομένων. Το σύστημα αποτελείται από στρατηγικές μεγάλης εμβέλειας, εκπαίδευση ολόκληρης της εταιρείας, ενδοεπιχειρησιακή επικοινωνία και συνεργασία, αγορά υλικών κλπ. Όταν για αυτά τα θέματα μεριμνά η διοίκηση, το ίδιο το σύστημα βελτιώνεται, το εργατικό δυναμικό μπορεί να συμμετάσχει και να χρησιμοποιήσει καλύτερα τη μόρφωση και τη δημιουργικότητα του και οι σημαντικές βελτιώσεις είναι μια φυσική συνέπεια.

Juran και Deming

Γενικά, οι διαδικασίες του Juran και Deming είναι τις περισσότερες φορές συμπληρωματικές και μερικές φορές ουσιαστικά διαφορετικές. Πολλές όμως από τις θεμελιώδεις αρχές τους είναι βασικά όμοιες:

1. Ο ρόλος του ανώτατου μάνατζερ: η κύρια ευθύνη για την καθοδήγηση προς την ποιότητα βρίσκεται στα ανώτατα στελέχη. Ο Juran χρησιμοποιεί το ποσοστό 80/20 για τα λάθη που είναι ελέγξιμα από τον μάνατζερ έναντι αυτών που είναι ελέγξιμα από τους χειριστές. Ο Deming αναθεώρησε το ποσοστό πρόσφατα σε 94/6.

2. Η σημασία του πελάτη: εξωτερικού και εσωτερικού
3. Η αναγκαιότητα της ποιότητας: ο Juran αναφέρεται στη συνήθεια, ο Deming σε μια μανία για την ποιότητα, για να ικανοποιηθεί ο πελάτης και να επιβιώσει η επιχείρηση στην παγκόσμια ανταγωνιστική αγορά.
4. Η σημασία της διαρκούς βελτίωσης: ο Juran χρησιμοποιεί την έκφραση «σημαντική βελτίωση», ενώ ο Deming προτιμά την καινοτομία. Σημαντική βελτίωση είναι η οργανωμένη δημιουργία μιας ευεργετικής αλλαγής. Ο Juran προτείνει ένα οργανωμένο «πρόγραμμα δράσης και μόνιμης» που μπορεί να βοηθήσει τη διοίκηση να αποκτήσει αυτήν τη συνήθεια.
5. Η αναγκαιότητα της επιστημονικής γνώσης, η χρήση των επιστημονικών εργαλείων και τεχνικών για τον έλεγχο του επιπέδου ποιότητας που έχει επιτευχθεί και την περαιτέρω βελτίωση.
6. Η διάκριση στα αίτια των προβλημάτων σποραδικά και χρόνια για τον Juran, ειδικά και κοινά για τον Deming.
7. Η αντιπάθεια προς τις αβάσιμες καμπάνιες για την ποιότητα και τις παραινέσεις που απαιτούν μηδέν ελαττώματα χωρίς την παροχή των κατάλληλων εργαλείων, οι χείμαρροι παραινέσεων είναι πάντα αντιπαραγωγικοί.
8. Εκπαίδευση: η εκπαίδευση για το μέλλον
9. Ενεργός συμμετοχή στις προσπάθειες επίλυσης των προβλημάτων: ο καλύτερος τρόπος να χρησιμοποιήσει κανείς τις λανθάνουσες δυνατότητες του εργατικού δυναμικού.

Phillip B. Crosby

Άλλος ένας δάσκαλος της ποιότητας, ο οποίος άσκησε μεγάλη επιρροή διεθνώς στην ανάπτυξη της ΔΟΠ είναι ο P.B. Crosby. Ο Crosby αντιμετωπίζει μια προβληματική εταιρεία σαν ένα ασθενή που χρειάζεται το «εμβόλιο της

ποιότητας». Το πρόβλημα της ποιότητας «εσωτερικά» πάντοτε καταλήγει σε πρόβλημα με τον πελάτη εξωτερικά. Η δυσαρέσκεια του πελάτη για τον τεχνικό προϊόν ή την προσφερόμενη υπηρεσία μπορεί να είναι το τελευταίο και πιο φανερό σύμπτωμα μιας «ασθενούς» εταιρείας, υπάρχουν όμως και άλλα συμπτώματα, η εμφάνιση των οποίων πάντοτε υποδεικνύει ότι υπάρχει πρόβλημα με την ποιότητα. Όπως:

1. Η εταιρεία έχει μια εκτεταμένη υπηρεσία εξυπηρέτησης μετά την πώληση για επανεκατεργασία και διορθωτικές ενέργειες. Όμως η υπηρεσία με εγγύηση και η επαναπροσαρμογή του προϊόντος που έχει ήδη αγοράσει ο πελάτης θα μπορούσε να είναι η κύρια αιτία να χάσει κανείς τον πελάτη για πάντα. Το να επενδύσει κανείς σημαντικά σε μια τέτοια υπηρεσία είναι σαν να αποδέχεται ότι το ελαττωματικό τελικό προϊόν είναι αναπόφευκτο και θα πρέπει πάντοτε να είναι αναμενόμενο ως τρόπος ζωής. Αποτελεί παραδοχή του ότι καμία διαδικασία δεν μπορεί να είναι ποτέ ελεύθερη ελαττωμάτων.
2. Το εξερχόμενο προϊόν κατά κανόνα αποκλίνει από τις απαιτήσεις του πελάτη. Σε πολλές περιπτώσεις, η αποτυχία συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις είναι τόσο πολύ ενσωματωμένη στην κουλτούρα της επιχείρησης που έχει γίνει ο κανόνας. Τα ελαττώματα θεωρούνται ως αναγκαίο κακό που αντιμετωπίζεται μόνο με μαζική επιθεώρηση ή επανεκατεργασία. Αυτό όμως είναι κάτι που κανονικά κοστίζει πολύ περισσότερο από την προσπάθεια που απαιτείται για την πρόληψη της εμφάνισης των ελαττωμάτων από την αρχή.
3. Η διοίκηση δεν παρέχει ένα σαφές πρότυπο απόδοσης, έτσι οι εργαζόμενοι αναπτύσσουν το δικό τους. Είναι καθήκον της διοίκησης η παροχή των συνθηκών μέσα στις οποίες μπορεί να ανθίσει η ποιότητα, καθώς και η εδραίωση μιας κουλτούρας όπου η διαρκής βελτίωση είναι το «πρότυπο». Αν δεν γίνει αυτό, το εργατικό δυναμικό ορίζει τα δικά του

πρότυπα που δικαιολογημένα βασίζονται στην τρέχουσα δυνατότητα των διεργασιών.

4. Η διοίκηση αρνείται ότι είναι η αιτία του προβλήματος. Οι μάνατζερ έχουν την τάση να κατηγορούν τους εργαζομένους για να κρύψουν την ανικανότητά τους να βελτιώσουν το σύστημα. Όπως υποστηρίζει ο Deming και ο Juran, περισσότερα από το 80% των προβλημάτων ανάγονται στο σύστημα, για το οποίο είναι καθήκον της διοίκησης να φροντίσει. Η άρνηση αυτής της ευθύνης αναπόφευκτα σημαίνει ότι η διοίκηση δημιουργεί και θα εξακολουθεί να δημιουργεί την πλειοψηφία των προβλημάτων.
5. Η διοίκηση δεν γνωρίζει το κόστος της αποτυχίας συμμόρφωσης. Ο υπολογισμός του «κόστους της χαμηλής ποιότητας» σε αυτό το στάδιο θα μπορούσε να καταπραΰνει αυτό το σύμπτωμα. Θα μπορούσε να αποκαλύψει πόσο κοστίζει στην εταιρεία να κάνει λάθη, να επιθεωρεί μαζικά, να φτιάχνει ξανά το προϊόν και να επιθεωρεί εκ νέου. Θα μπορούσε να αποκαλύψει τη χρησιμότητα της πρόληψης και της σωστής εκπαίδευσης. Εκπαίδευση πάνω στα κατάλληλα εργαλεία για την επίτευξη της ποιότητας, από την αρχή και συνεχώς.

Τα «απόλυτα» του Crosby για το μάνατζμεντ της ποιότητας

1. Ο ορισμός της ποιότητας είναι η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις, όχι η επάρκεια. Το προϊόν είναι ποιοτικό μόνο όταν είναι προσαρμοσμένο στις απαιτήσεις του πελάτη. Φυσικά αυτές οι απαιτήσεις θα πρέπει να γίνουν γνωστές στο εργατικό δυναμικό, το οποίο θα πρέπει να εφοδιασθεί με τα κατάλληλα εργαλεία για την επίτευξή τους.
2. Το σύστημα της ποιότητας είναι η πρόληψη. Το μυστικό της επιτυχίας είναι το να μελετήσει κανείς τη διεργασία και να προβεί σε κάποιου είδους ανάλυση των κινδύνων, πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να

προσδιορίσει τις πιθανότητες λάθους. Έτσι κάτι μπορεί να γίνει για να αποφευχθεί το λάθος. Επίσης μπορούν να συνταχθούν εναλλακτικά σχέδια, έτσι ώστε αν δημιουργηθεί κάποιο πρόβλημα, να ελεγχθεί η ζημιά και να περιορισθεί στο ελάχιστο δυνατό.

3. Το πρότυπο απόδοσης είναι τα μηδέν ελαττώματα. Είναι σημαντικό να υπάρχει μία αίσθηση αποφασιστικότητας σε ολόκληρη την εταιρεία για να γίνουν τα πράγματα σωστά από την πρώτη φορά, κάθε φορά και έγκαιρα. Η αποφασιστικότητα, σε συνδυασμό με ένα σύστημα μάνατζμεντ που παρέχει την αναγκαία επικοινωνία και τα εργαλεία της πρόληψης, μπορεί να κατορθώσει να κάνει τα "μηδέν ελαττώματα" πραγματικότητα.

4. Το μέτρο της ποιότητας είναι η τιμή της μη-συμμόρφωσης. Για να προσέλκυση κανείς την προσοχή της ανώτερης διοίκησης θα πρέπει να μετρηθεί η ποιότητα με οικονομικούς όρους. Αν μετρήσει κανείς τις συνέπειες του κόστους που σχετίζονται με το να γίνονται τα πράγματα λάθος αυτές μπορούν κάλλιστα να αντιπροσωπεύουν το 20-40% του συνολικού κόστους λειτουργίας. Αυτό είναι η τιμή της μη-συμμόρφωσης, που είναι κυρίως αποτέλεσμα του ότι δεν γίνονται τα πράγματα σωστά από την αρχή. Αν γίνει αρχικά ένας πρόχειρος υπολογισμός της τιμής της μη-συμμόρφωσης, μπορεί να είναι τόσο ανησυχητικά υψηλός που σίγουρα θα παρακινήσει την ανώτατη διοίκηση να κάνει κάτι για την ποιότητα.

Τα 14 βήματα του Crosby για την βελτίωση της ποιότητας

1. Η δέσμευση της διοίκησης

Η ανώτερη διοίκηση θα πρέπει να επιδείξει μία δέσμευση απέναντι στην ποιότητα. Αυτός είναι ο μόνος τρόπος να πειστεί το εργατικό δυναμικό ότι η διοίκηση δεν έχει μόνο σοβαρές προθέσεις για την ποιότητα, αλλά είναι και έτοιμη να εμπλακεί στην διαδικασία. Θα πρέπει να εκδοθεί μία εταιρική πολιτική για την ποιότητα: «έγκαιρη παράδοση προϊόντων και υπηρεσιών χωρίς ελαττώματα».

2. Η ομάδα βελτίωσης της ποιότητας

Θα πρέπει να ιδρυθεί μία ομάδα για να καθοδηγεί τη διαδικασία της βελτίωσης της ποιότητας. Αυτή η ομάδα χρειάζεται μια συγκεκριμένη κατεύθυνση και μία ηγεσία ενώ θα πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση στην ανώτατη διοίκηση. Το κύριο έργο της θα είναι να αλλάξει τις νοοτροπίες και τις πρακτικές αυτών που διοικούν τη εταιρεία.

3. Μέτρηση

Κάθε μέρος οποιαδήποτε δραστηριότητας, το παραγωγικό μέρος και το παραγόμενο αποτέλεσμα προσφέρεται για μέτρηση. Ο τύπος της μέτρησης μπορεί εύκολα να αποφασιστεί από τους ανθρώπους που συνδέονται με τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

4. Το κόστος της χαμηλής ποιότητας

Ο υπολογισμός του πόσο κοστίζει η χαμηλή ποιότητα στην εταιρεία μπορεί να αποδειχτεί ωφέλιμος επειδή θα τραβήξει την προσοχή της διοίκησης, θα δώσει κίνητρα βελτίωσης, θα θέσει προτεραιότητες και θα αποκαλύψει τάσεις. Ο ίδιος ο Crosby παραδέχεται ότι ολόκληρη η ιδέα του κόστους της χαμηλής ποιότητας, αν δεν χρησιμοποιηθεί σωστά, μπορεί να γίνει αντιπαραγωγική και στην πραγματικότητα, να δημιουργήσει περισσότερα προβλήματα παρά να εξοικονομήσει χρήματα.

5. Ενημέρωση για την ποιότητα

Ένα ικανοποιητικό σύστημα επικοινωνίας είναι ζωτικής σημασίας για μια εταιρεία. Μέσω αυτού, η ενημέρωση για την ποιότητα θα πρέπει να

επεκταθεί σε ολόκληρη την εταιρεία και να προσαρμοστεί στην κουλτούρα της. Θα πρέπει πάντα να υπενθυμίζει κανείς στους ανθρώπους τη δέσμευση της διοίκησης απέναντι στην ποιότητα, τις σχετικές με αυτήν την δέσμευση πολιτικές και τα εκπαιδευτικά μέσα που προσφέρονται.

6. Διορθωτικές ενέργειες

Ο κύριος σκοπός μιας διορθωτικής ενέργειας θα πρέπει να είναι η πρόληψη λαθών ή ο προσδιορισμός και η εξάλειψη των αιτιών των προβλημάτων για πάντα. Δυστυχώς πολλές επιχειρήσεις θεωρούν την διορθωτική ενέργεια ως μια δραστηριότητα που περιλαμβάνει την επανεκατεργασία ή την αντικατάσταση του μη-συμμορφωμένου προς τα πρότυπα προϊόντος με ένα συμμορφωμένο. Όμως μια τέτοια δραστηριότητα ποτέ δεν προσθέτει αξία.

7. Σχεδιασμός για μηδέν ελαττώματα

Για να ενσωματωθεί ικανοποιητικά στην εταιρική κουλτούρα η ιδέα των μηδέν ελαττωμάτων απαιτείται ο κατάλληλος σχεδιασμός. Θα πρέπει να ξεκινήσει με τη δέσμευση από την πλευρά της ανώτατης διοίκησης για μηδέν ελαττώματα.

8. Εκπαίδευση των εργαζομένων

Η επένδυση στην εκπαίδευση σε θέματα ποιότητας μπορεί να καταλήξει στη βελτίωση με τεράστια άλματα. Ένα σωστό εκπαιδευτικό σύστημα απαιτεί χρόνο και χρήμα, γραπτές εργασίες, ομαδικές συζητήσεις κλπ.

9. Η μέρα των μηδέν ελαττωμάτων

Ο Crosby προτείνει να προγραμματιστεί η ημέρα των μηδέν ελαττωμάτων που θα ανταμείψει τις σοβαρές προσπάθειες. Θα λειτουργήσει ως υπόμνηση της σημασίας της ποιότητας και ως πρακτική απόδειξη της δέσμευσης απέναντι στην αρχή των μηδέν ελαττωμάτων.

10. Καθορισμός των στόχων

Ο καθορισμός των στόχων είναι η άμεση συνέπεια της μέτρησης. Δεν υπάρχει κανένας λόγος να μετρηθεί κάτι, αν δεν υπάρχει στόχος προς

επίτευξη. Όσον αφορά την ποιότητα, ο θεμελιώδης στόχος είναι αυτός των μηδέν ελαττωμάτων και όλοι οι ενδιάμεσοι στόχοι θα πρέπει να κινηθούν προς αυτή την κατεύθυνση.

11.Εξάλειψη των αιτιών του λάθους

Η μόνιμη εξάλειψη των αιτιών του λάθους απαιτεί ομαδική προσπάθεια. Τα κατάλληλα μέσα επικοινωνίας θα εξασφαλίσουν τη διανομή των απαραίτητων πληροφοριών, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν όχι μόνο στο να προσδιορισθούν οι κοινές πηγές των λαθών και να εξαλειφθούν μόνιμα, αλλά και στην πρόληψη των ίδιων των προβλημάτων που θα προκύψουν στο μέλλον.

12.Αναγνώριση

Ο Crosby θεωρεί την αναγνώριση ως ένα απαραίτητο σημείο αναφοράς και μία καθοδηγητική γραμμή που θα βοηθήσει τις προσπάθειες βελτίωσης προς τη σωστή κατεύθυνση.

13.Συμβούλιο ποιότητας

Όλοι οι ειδικοί της ποιότητας μπορούν να μαζευτούν σε μία ομάδα με το όνομα «συμβούλιο ποιότητας». Αυτοί θα είναι οι άνθρωποι που θα ορίσουν την αποστολή, το όραμα, τις αξίες και τις στρατηγικές που είναι απαραίτητες για τη διεύθυνση της διαδικασίας βελτίωσης.

14.Κάντε τα πάλι όλα από την αρχή

Η διαδικασία της μάθησης, της συμμετοχής, του πειραματισμού με νέες μεθόδους και της βελτίωσης δεν θα πρέπει να τελειώσει ποτέ. Η βελτίωση της ποιότητας θα πρέπει να γίνει η κουλτούρα της εταιρείας και αυτό μπορεί να συμβεί μόνο αν η προσπάθεια είναι συνεχής.

Armand V. Feigenbaum

Στο βιβλίο του «Έλεγχος Ολικής Ποιότητας» υποστηρίζει ότι κάθε

εργαζόμενος από τους απλούς εργάτες και τους χειριστές μέχρι και τα ανώτερα στελέχη πρέπει να εφαρμόζει τα καθήκοντά του ποιοτικά. Αυτό το ονόμασε «ποιότητα από πηγή». Επίσης στον έλεγχο της ολικής ποιότητας κάθε εργαζόμενος οφείλει να σταματήσει την παραγωγική διαδικασία οποτεδήποτε διαπιστώσει κάποιο πρόβλημα που σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την ποιότητα.

Ο Feigenbaum εισηγήθηκε επίσης την έννοια του κρυμμένου εργοστασίου. Η ιδέα του ήταν ότι η ελαττωματική παραγωγή μειώνει την πραγματική δυναμικότητα ενός εργοστασίου λόγω της ανάγκης επανεκτέλεσης των εργασιών που δεν έγιναν σωστά με την πρώτη. Σήμερα τα στοιχεία κυμαίνονται γύρω στο 20%, που σημαίνει ότι οι πελάτες θα μπορούσαν να έχουν προϊόντα και υπηρεσίες έως και 20% φτηνότερα κάτι που ουσιαστικά θα εξασφάλιζε μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς και αυξημένη βάση αναφοράς.

Σύμφωνα με τον Feigenbaum το κόστος χαμηλής ποιότητας πρέπει να χωρισθεί σε 3 κατηγορίες: κόστος αποτυχίας, κόστος αξιολόγησης και κόστος πρόληψης. Η αρχή, που αποτελεί και τη βάση της φιλοσοφίας του, ήταν ότι η επένδυση στον κατάλληλο προ-σχεδιασμό της ποιότητας και οι δραστηριότητες πρόληψης μπορούν να οδηγήσουν σε μια ουσιαστική μείωση του κόστους αποτυχίας (άχρηστα αντικείμενα, επανεκατεργασία) ακόμα και του κόστους εκτίμησης (επιθεώρηση, εσωτερικός έλεγχος κλπ).

Ishikawa

Δημιούργησε το διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος (εργαλείο ποιότητας). Ο Ishikawa πίστευε σθεναρά στην παροχή της κατάλληλης εκπαίδευσης για τον έλεγχο ποιότητας αρχικά στους εργοδηγούς και τους επόπτες του εργοστασίου και ακολούθως στους απλούς εργάτες. Έγραψε βιβλία που επικεντρωνόταν σε απλές στατιστικές τεχνικές για συλλογή και παρουσίαση δεδομένων, που θα

μπορούσαν να βοηθήσουν στην ταξινόμηση και την τεκμηρίωση των πιθανών αιτιών διασποράς και της αλληλεξάρτησής τους. Ένα τέτοιο εργαλείο είναι το διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος. Για τη χρήση αυτού του στατιστικού εργαλείου είναι απαραίτητη η ανοιχτή επικοινωνία και τη συμμετοχή σε ομάδες κάτι που ο Ishikawa θεωρούσε σημαντικότατο. Σύμφωνα με τον Ishikawa θα πρέπει να συμμετέχει ολόκληρη η εταιρεία για την αναζήτηση της ποιότητας και τον έλεγχο της, από την ανώτατη διοίκηση έως τους υπαλλήλους της χαμηλότερης βαθμίδας. Οι προσπάθειες πρέπει να αφορούν τον έλεγχο και τη βελτίωση της ποιότητας όχι μόνο του τελικού προϊόντος, αλλά και του μάνατζμεντ, της υπηρεσίας συντήρησης μετά την πώληση και της ίδιας της εταιρείας.

Συμπεράσματα κεφαλαίου

Ανακεφαλαιώνοντας η ποιότητα έχει μεγάλη σημασία για την σύγχρονη επιχείρηση. Με την υιοθέτηση της ΔΟΠ μια επιχείρηση καταφέρνει να παραμείνει ανταγωνιστική σε μια έντονα κορεσμένη διεθνή αγορά. Οι επιχειρήσεις που δεν έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν καλύτερη ποιότητα στη δεδομένη τιμή του ανταγωνισμού έχουν ήδη πρόβλημα επιβίωσης.

Ένα από τα σημαντικότερα οφέλη της ΔΟΠ είναι η ανάπτυξη του ομαδικού πνεύματος μεταξύ των εργαζομένων στην επιχείρηση. Αυτό με την σειρά του μπορεί να δημιουργήσει εκτός από την αύξηση της ανταγωνιστικότητας, ένα καλύτερο κοινωνικό περιβάλλον όπου μπορούν να επιτευχθούν σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής

Η συνεχής βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής θα αποδείξει ότι τα μηδέν ελαττώματα θα μπορούσαν να είναι μία λογική πρόοπτική. Όσο μεγαλύτερη είναι η βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής τόσο μικρότερος είναι ο αριθμός των προϊόντων χαμηλής ποιότητας. Επομένως εξοικονομούνται

ενέργεια και ώρες εργασίας, επειδή τα υλικά αντικαθίστανται σπανιότερα, οι μηχανές σταματούν για να ρυθμιστούν λιγότερο συχνά και μικρότερη προσπάθεια χρειάζεται να διατεθεί για την επιθεώρηση του τελικού αποτελέσματος. Αυτό συνεπάγεται αμεσότερη παράδοση των προϊόντων σε μικρότερο κόστος για επισκευή και επιπλέον εργασία.

Η μείωση του κόστους οδηγεί στο καθορισμό χαμηλότερων τιμών, πράγμα που αποδεικνύει ότι επένδυση για την επίτευξη της ποιότητας στη διαδικασία δεν σημαίνει απαραίτητα υψηλότερες τιμές για το αποτέλεσμα της διαδικασίας. Ωστόσο ακόμα και αν δεν γινόταν αυτό ο σημερινός καταναλωτής είναι πρόθυμος να πληρώσει περισσότερο για την ποιότητα και δεν είναι πλέον διατεθειμένος να επιδοτεί υποδεέστερα προϊόντα ή υπηρεσίες.

Επομένως η ολική ποιότητα θα πρέπει να είναι ο αντικειμενικός σκοπός κάθε επιχείρησης. Όλα τα άλλα ακολουθούν ως συνέπειες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΛΕΓΧΟΣ

ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Έλεγχος είναι η διαδικασία που εξασφαλίζει ότι επιτυγχάνονται οι στόχοι μέσω πληροφοριών που προκύπτουν από την ίδια τη διαδικασία εκτέλεσης. Σημαίνει τη σύγκριση των πληροφοριών από τη διαδικασία με τα προσδοκώμενα πρότυπα, και τη λήψη αποφάσεων με βάση το αποτέλεσμα. Είναι αναγκαίος ο έλεγχος διότι χρησιμοποιείται ως βάση για να πιστοποιηθεί ότι τα προϊόντα ικανοποιούν τις προδιαγραφές και τα πρότυπα που έχουν τεθεί. Το σύστημα ελέγχου ποιότητας αντικειμενικά έχει τρία στοιχεία: ένα πρότυπο προς επίτευξη, ένα μέσο χρήσης κάποιου μέτρου για την αξιολόγηση των επιδόσεων και μια διαδικασία για την σύγκριση των πραγματικών αποτελεσμάτων με τα προγραμματισμένα.

Στο κεφάλαιο αυτό θα κάνουμε μια εκτενή περιγραφή του βασικού μηχανισμού ελέγχου αναλύοντας τις βασικές διακυμάνσεις στα χαρακτηριστικά της ποιότητας. Ακόμα θα αναφερθούμε στα συστήματα ελέγχου ποιότητας και στα συστήματα μέτρησης χαρακτηριστικών ποιότητας, καθώς επίσης στο πως γίνεται ο έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας με την βοήθεια των χαρτών

ελέγχου ατομικών μετρήσεων και των στατιστικών χαρτών ελέγχου ποιότητας. Αφού ολοκληρώσουμε θα γίνει μια αξιολόγηση απόδοσης συστημάτων ελέγχου ποιότητας.

Περιγραφή βασικού μηχανισμού ελέγχου ποιότητας

Κατά την φάση του ελέγχου ποιότητας ελέγχεται η τήρηση ή όχι των προδιαγραφών που εκφράζουν τους στόχους ποιότητας. Αν παρατηρηθούν μεγάλες αποκλίσεις από τα επιθυμητά τότε συνήθως διακόπτεται η λειτουργία της διαδικασίας για να εντοπιστούν οι αιτίες που δημιουργούν αυτές τις αποκλίσεις. Ο έλεγχος γίνεται με τη χρήση κατάλληλου συστήματος. Αυτό στην απλουστευμένη μορφή του αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

- **Αισθητήρας**: συνήθως είναι οι αισθήσεις του εργαζομένου ή όργανα μέτρησης για διάφορα χαρακτηριστικά ώστε να συγκεντρωθούν πληροφορίες έπειτα από άμεση παρατήρηση ή μετρήσεις.
- **Στόχοι**: είναι οι προδιαγραφές για τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ποιότητας του προϊόντος και της διαδικασίας
- **Κριτής**: είναι ο άτομο εκείνο που θα συγκρίνει τις πραγματικές τιμές των χαρακτηριστικών ποιότητας με τους στόχους που έχουν αρχικά οριστεί.
- **Διορθωτής**: είναι εκείνο το άτομο που από την στιγμή που παρατηρηθεί κάποιο λάθος έχει την ευθύνη να επαναφέρει τη διαδικασία σε ομαλή κατάσταση λειτουργίας.

Για να θεωρηθεί η λειτουργία του συστήματος ομαλή και αποτελεσματική θα πρέπει όλοι οι εργαζόμενοι –μαζί με τα διοικητικά στελέχη – να ικανοποιούν κάποιες προϋποθέσεις.

- 1) Αρχικά θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να γνωρίζουν τους στόχους ποιότητας. Αυτό επιτυγχάνεται με την σωστή και συχνή επικοινωνία μεταξύ τους.

- 2) Έπειτα να καθορίσουν μια μονάδα μέτρησης. Το κριτήριο της εξόδου είναι πάντοτε κάποια μορφή ελαττώματος, δεδομένου ότι τα ελαττώματα αποτελούν τη βάση για το ποσοστό των ελαττωματικών τεμαχίων και ίσως αργότερα για τα προβλήματα ελαττωματικής παραγωγής. Ωστόσο η μονάδα μέτρησης δεν πρέπει να στοχεύει απλώς σε εσωτερικές απαιτήσεις αλλά να χρησιμοποιείται επί τόπου. Αυτό σημαίνει ότι θα υιοθετηθούν διάφορα μέτρα ανάλογα με την έκταση των ευθυνών του προσωπικού, τις απαιτήσεις και το περιεχόμενο της εργασίας τους. Επομένως ένα αποτελεσματικό σύστημα μέτρησης θα πρέπει να διακρίνεται για την ακρίβεια, την αξιοπιστία και την αντικειμενικότητά του.
- 3) Να μπορούν να προσαρμόσουν την λειτουργία της διαδικασίας, όταν η απόδοση της αποκλίνει από τα όρια των στόχων που έχουν προβλεφθεί. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει η παραγωγική διαδικασία να έχει τέτοια χαρακτηριστικά που να μπορεί να είναι έγκαιρη η επέμβαση του εργαζόμενου σε περίπτωση δυσλειτουργίας.
- 4) Τέλος να έχουν ανατεθεί εξ αρχής οι αρμοδιότητες στους υπευθύνους για την άσκηση ελέγχου. Έτσι δεν θα θεωρείται κάποιος υπεύθυνος για την ικανοποίηση ενός στόχου, εφόσον δεν του έχει δοθεί και η αντίστοιχη αρμοδιότητα, οι γνώσεις και τα μέσα για να την ελέγχει.

Διακυμάνσεις στα χαρακτηριστικά Ποιότητας

Η ανάγκη για την εφαρμογή αναλυτικού ποιοτικού ελέγχου στην παραγωγική διαδικασία οφείλεται κυρίως στην ανομοιομορφία της. Κανένα παραγωγικό σύστημα δεν είναι ικανό να παράγει συνεχώς ομοιόμορφα και σταθερής ποιότητας προϊόντα. Με άλλα λόγια η παραγωγή έχει μια διαρκή

μεταβλητότητα που περιγράφεται από τις παρατηρούμενες διακυμάνσεις στα χαρακτηριστικά ποιότητας.

Το μέγεθος των διακυμάνσεων ποικίλει. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητο να μπορούμε να μετρήσουμε τις διακυμάνσεις, να κατανοούμε τα αίτια που τις προκαλούν και να αναζητούμε το καλύτερο τρόπο για τον περιορισμό ή και την εξουδετέρωση τους.

Κατά την παραγωγική διαδικασία υπάρχουν δύο είδη διακυμάνσεων.

A) Οι φυσικές ή τυχαίες διακυμάνσεις που περιγράφουν τη βασική συμπεριφορά των επιχειρησιακών διαδικασιών και συνδέονται με τους συνηθισμένους παράγοντες (τεχνολογία, επίπεδο γνώσεων και δεξιοτήτων των εργαζομένων, η ποιότητα ειδών από τρίτους κ.ά.) που επηρεάζουν σχεδόν κάθε στοιχείο μιας διαδικασίας. B) οι μη φυσικές διακυμάνσεις αποδίδονται σε ειδικές συνήθως εξηγήσιμες αιτίες (ακρίβεια των εντολών σε πρόγραμμα για Η/Υ, κάποια σημαντική απόκλιση από κακή ρύθμιση μιας μηχανής κ.ά.). Σε αντίθεση με τις πρώτες, αυτές δεν μπορούν να ερμηνευθούν επαρκώς με βάση τη στατιστική κατανομή για το χαρακτηριστικό ποιότητας που μας ενδιαφέρει.

Η ικανότητα περιορισμού του εύρους των διακυμάνσεων δημιουργεί πολλαπλά, άμεσα και έμμεσα οφέλη για την επιχείρηση. Συγκεκριμένα αυξάνεται η ικανότητα της διαδικασίας να παράγει μέσα στα όρια των στόχων που έχουν τεθεί και κατ' επέκταση μειώνεται το ποσοστό της παραγωγής που δεν ικανοποιεί τους πελάτες. Επίσης μειώνεται το κόστος αφού περιορίζεται η προηγούμενη σπατάλη σε υλικά, ενέργεια και χρόνο μηχανής για την παραγωγή ελαττωματικών. Επιπροσθέτως, η λειτουργία της παραγωγικής διαδικασίας με λιγότερα ελαττωματικά περιορίζει την ανάγκη για την διατήρηση αποθεμάτων πέρα από την ικανοποίηση της πραγματικής ζήτησης. Αυτό είναι πολύ σημαντικό διότι συγχρόνως μειώνεται το κεφάλαιο που είναι για αποθέματα, ο χώρος αποθήκευσης για την φύλαξη και η ανάγκη σε μεταφορικά μέσα

(logistics) και γενικά τα έξοδα διαχείρισης υλικών.

Σύστημα ελέγχου Ποιότητας

Για την σχεδίαση ενός συστήματος ελέγχου ποιότητας απαιτείται αρχικά να προσδιοριστούν τα εξής:

- ❖ Ο τρόπος που θα παρεμβαίνουν οι εργαζόμενοι και η διοίκηση στη Διασφάλιση ποιότητας.
- ❖ Οι απαραίτητες πληροφορίες που χρειάζεται το σύστημα ελέγχου
- ❖ Η πολιτική ελέγχου που θα ακολουθήσουν
- ❖ Οι περιορισμοί κάτω από τους οποίους θα λειτουργήσει το σύστημα.
- ❖ Το κριτήριο με το οποίο θα γίνεται η αξιολόγηση της διαφοράς μεταξύ πραγματικής και προσδοκώμενης τιμής.

Υπάρχουν 2 τρόποι ελέγχου στην παραγωγική διαδικασία ώστε να διασφαλιστεί η τήρηση των προδιαγραφών που εκφράζουν τους στόχους ποιότητας.

Ο άμεσος έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας. Στην περίπτωση αυτή είναι εφικτός ή οικονομικά σκόπιμος ο άμεσος έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας που παράγει το προϊόν. Ανάλογα με το αποτέλεσμα ελέγχου του συνόλου η διοίκηση αποφασίζει αν θα συνεχίσει ή όχι την παραγωγή.

Ο δειγματοληπτικός έλεγχος αποδοχής. Ο τρόπος αυτός χρησιμοποιείται όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα για άμεση παρακολούθηση και άμεσο έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας.

Αποφάσεις για τον έλεγχο Ποιότητας

Η πολιτική ελέγχου που θα ακολουθήσει η διοίκηση μιας επιχείρησης πρέπει να δώσει απαντήσεις στα ακόλουθα βασικά ερωτήματα:

- ✓ *Επιλογή του αντικειμένου του ελέγχου:* Σε αυτό το σημείο η διοίκηση επιλέγει εκείνα τα χαρακτηριστικά που είναι κρίσιμα για την λειτουργία μιας ικανοποιητικής παραγωγικής διαδικασίας.
- ✓ *Επιλογή στόχου για τα χαρακτηριστικά ελέγχου:* Σύμφωνα με τους Juran και Gryna (1993) όταν αναπτύσσεται ένας στόχος για ένα χαρακτηριστικό ελέγχου, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ορισμένοι παράγοντες. Πρώτον, πρέπει να είναι προσανατολισμένοι στο πελάτη τόσο τον άμεσο όσο και τον τελικό. Και δεύτερον το σύνολο των εφαρμογών του να εξασφαλίζει ότι ο στόχος είναι αντιπροσωπευτικός των μετρήσεων και ότι από τα αποτελέσματα μπορεί να προκύψει αποτελεσματική ανίχνευση λαθών.
- ✓ *Καθορισμός μονάδας μέτρησης:* Σε αυτό το σημείο καθορίζεται η μορφή που θα έχει η μονάδα μέτρησης π.χ. τα αποτελέσματα θα είναι σε ακέραιους αριθμούς;
- ✓ *Ανάπτυξη ενός μέσου ή ενός αισθητήρα για την μέτρηση των χαρακτηριστικών ελέγχου:* Η μέτρηση ενός χαρακτηριστικού μπορεί να φαίνεται απλό πράγμα, αλλά δεν παύει να παρουσιάζει ορισμένα προβλήματα. Η δουλειά του αισθητήρα ή του οργάνου μέτρησης είναι να δίνει έγκαιρες και σωστές πληροφορίες για το στόχο. Κατά συνέπεια, έχει σημασία να μπορεί να γίνει προβολή των πληροφοριών ώστε να μπορεί κανείς να κατανοήσει την κατάσταση ως προς το αντικείμενο.
- ✓ *Μέτρηση των χαρακτηριστικών στο πεδίο παραγωγής:* Σε ποιο σημείο του πεδίου παραγωγής τοποθετούνται οι αισθητήρες μέτρησης; Μέσα στην διεργασία ή στο τέλος της; Η θέση του αισθητήρα επιτρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα ελαττωματικά προϊόντα δε θα αποκτήσουν άλλη προστιθέμενη αξία.

- ✓ *Αξιολόγηση της διαφοράς μεταξύ πραγματικής και προσδοκώμενης τιμής:* όταν έχουν υιοθετήσει απλές μετρήσεις, π.χ. αποτελέσματα σε ακέραιους αριθμούς, είναι σχετικά εύκολο να διαπιστωθεί αν ένα αποτέλεσμα είναι αποδεκτό ή όχι. Τα πράγματα δυσκολεύουν όταν χρησιμοποιούνται πιο ασαφείς ιδιότητες.
- ✓ *Ανάληψη δράσης αν χρειάζεται:* Κάθε δράση που αποφασίζεται μπορεί να υλοποιηθεί μόνο εφόσον εξακριβωθεί πρώτα αν το εντοπιζόμενο πρόβλημα είναι τυχαίο ή μπορεί να αποδοθεί σε μια αιτία.

Σύστημα μέτρησης χαρακτηριστικών Ποιότητας

Για την μέτρηση των χαρακτηριστικών ποιότητας ένα συστήματος ελέγχου απαιτείται η κατάλληλη μονάδα μέτρησης και οι αντίστοιχοι αισθητήρες, ώστε να επιτευχθεί μια αποτελεσματική επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων τμημάτων μέσα στην επιχείρηση αλλά και μεταξύ της επιχείρησης με το εξωτερικό της περιβάλλον.

Όσον αφορά την επιλογή της μονάδας μέτρησης αυτή εξαρτάται από το χαρακτηριστικό ποιότητας που μας ενδιαφέρει. Οι μετρήσεις για την αξιολόγηση της ποιότητας ποικίλλουν. Μπορεί να αναφέρονται σε χαρακτηριστικά του ίδιου του προϊόντος ή της υπηρεσίας, σε χαρακτηριστικά συμπληρωματικών δραστηριοτήτων και σε χαρακτηριστικά της ίδιας της επιχείρησης συνολικά σε σύγκριση με τους ανταγωνιστές της.. Συνήθως σε προϊόντα και υπηρεσίες οι μονάδες μέτρησης σε χαρακτηριστικά είναι φυσικές διαστάσεις. Ωστόσο ο Hulme (1993) όρισε και δείκτες απόδοσης με βάση τους όρους που θέσπισε το Κέντρο Αξιολόγησης Δημόσιας Εκπαίδευσης των ΗΠΑ. Το αποτέλεσμα κάθε δείκτη είναι να δώσει μια εικόνα της απόδοσης προκειμένου να καθοριστούν τα ορατά αποτελέσματα της.(ευγένεια στην εξυπηρέτηση, κατανάλωση καυσίμων κ.ά.).

Η επιλογή των κατάλληλων αισθητήρων ποικίλλει ανάλογα με την

περίπτωση και με το χαρακτηριστικό. Συγκεκριμένα μπορεί να είναι ένα όργανο(π.χ. ένα χρονόμετρο), ένας εργαζόμενος στη θέση εργασίας που προσδιορίζεται η ποιότητα (π.χ. ο χειριστής μιας μηχανής), ή μια συστηματική μέθοδος συλλογής, καταγραφής ανάλυσης, αξιολόγησης και διαχείρισης ειδικών πληροφοριών(π.χ. η συμπλήρωση ερωτηματολογίων από πελάτες για την αξιολόγηση της ποιότητας ενός γάλατος). Στην περίπτωση που ο ρόλος του αισθητήρα ανατεθεί σε άτομο τότε η διοίκηση οφείλει να προσέχει για την αποφυγή ανθρώπινων σφαλμάτων, τα οποία θα αλλοιώσουν τα στοιχεία που συλλέγονται. Σύμφωνα με τον Joseph Juran (1988) τα κυριότητα ανθρώπινα σφάλματα χωρίζονται σε 4 κατηγορίες:

- Σε σφάλματα παρερμηνείας
- Σε αναπόφευκτα λάθη
- Σε αυτά που οφείλονται σε έλλειψη κατάλληλων γνώσεων και τεχνικής και
- Σε συνειδητά σφάλματα.

Έλεγχος Παραγωγικής Διαδικασίας

Οι παραδοσιακοί τρόποι ελέγχου της ποιότητας σε μια παραγωγική διαδικασία ήταν εκείνοι της 100% επιθεώρησης και της επιθεώρησης των δειγμάτων. Όταν η παραγωγή αποτελείται από μεγάλες αποστολές, οπότε ήταν απαγορευτική η πλήρης επιθεώρηση λόγω κόστους και χρόνου, η επιθεώρηση δειγμάτων ήταν η προτιμητέα μέθοδος ποιοτικού ελέγχου. Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει την επιθεώρηση ενός μόνο δείγματος από ολόκληρη την παρτίδα και από την ποιότητα του δείγματος εκτιμάται η ποιότητα ολόκληρης της παρτίδας. Μια άλλη εκδοχή δειγματοληπτικού σχεδιασμού είναι να συλλέγει κανείς δείγματα συνεχώς μέχρι να σιγουρευτεί αρκετά για το αν θα απορρίψει ή θα αποδεχθεί την παρτίδα. Όμως πάντοτε υπάρχει κάποια αβεβαιότητα που έχει δύο όψεις:

- i. Υπάρχει πιθανότητα να απορριφθεί μία παρτίδα παρόλο που δεν είναι τόσο κακή όσο φαίνεται από το δείγμα. Αυτό αποτελεί το σφάλμα Τύπου I (απορρίπτω την H_0 όταν αυτή ισχύει στην πραγματικότητα). Αποτελεί μια λανθασμένη απόφαση αφού απορρίψαμε μια παρτίδα λόγω λανθασμένου δείγματος (π.χ. με την τυχαία επιλογή που κάναμε είχαμε συγκέντρωση μεγάλου αριθμού ελαττωματικών προϊόντων στο δείγμα).
- ii. Υπάρχει πιθανότητα να γίνει αποδεκτή μια παρτίδα παρόλο που είναι χειρότερη απ' ό,τι θεωρήθηκε αρχικά, με βάση το δείγμα. Αυτό αποτελεί το σφάλμα Τύπου II (αποδέχομαι την H_0 ενώ στην πραγματικότητα η H_0 δεν ισχύει). Δηλαδή αποδεχόμαστε μια παρτίδα από προϊόντα κακής ποιότητας. Αποτελεί μια λαθεμένη απόφαση αφού το δείγμα μας δίνει «αποδεκτό ποσοστό ποιοτικών προϊόντων», ενώ το μεγαλύτερο μέρος των προϊόντων δεν είναι αποδεκτό.

Επομένως όποιος και αν είναι ο δειγματοληπτικός σχεδιασμός γεγονός παραμένει ότι υπάρχει μια ορισμένη πιθανότητα κινδύνου να ξεφύγουν κάποια ελαττωματικά προϊόντα από το δίκτυο του ποιοτικού ελέγχου.

Μια εναλλακτική πρόταση δίνεται από την τεχνική του Στατιστικού Ελέγχου Διεργασίας (SPC) ο στόχος του οποίου είναι να εμποδίσει την παραγωγή ελαττωματικής δουλειάς, εστιάζοντας στη διαδικασία παραγωγής του προϊόντος και όχι στο ίδιο το τελικό προϊόν. Η βάση της μέτρησης είναι ένας δείκτης απόδοσης είτε σε επίπεδο ατομικό, ομάδας, είτε σε επίπεδο επιχειρηματικού τμήματος που υπολογίζεται σε χρονικά διαστήματα (ωριαία, ημερήσια, εβδομαδιαία κλπ). Η τοποθέτηση των μετρήσεων απόδοσης σε ένα διάγραμμα μπορεί να αποκαλύψει ένα ενδεικτικό σχεδιάγραμμα βάσει του οποίου κατάλληλα μέτρα μπορούν να ληφθούν.

Το SPC περιλαμβάνει ένα επιστημονικό στάδιο που είναι η εκτέλεση των απαραίτητων υπολογισμών, έτσι ώστε να μπορούν να εισαχθούν στο διάγραμμα γραμμές σχετιζόμενες με την απόδοση, τα όρια ελέγχου. Εφόσον οι μετρήσεις των δειγμάτων (όσον αφορά την απόδοση) παραμένουν τυχαίες (σε απροσδιόριστο σχήμα) ανάμεσα στο ανώτατο και κατώτατο όριο, θεωρείται ότι η διεργασία βρίσκεται υπό έλεγχο. Η μη τυχαία συμπεριφορά ή οι αποκλίσεις εκτός ορίων, απαιτούν άμεσες επανορθωτικές ενέργειες, έτσι ώστε να επανέλθει η διεργασία σε μια σταθερή κατάσταση. Αυτή η σταθερή κατάσταση, ονομάζεται κατάσταση στατιστικού ελέγχου, μια κατάσταση όπου η διασπορά παρόλο που υφίσταται ακόμα, είναι ελέγξιμη και προβλέψιμη.

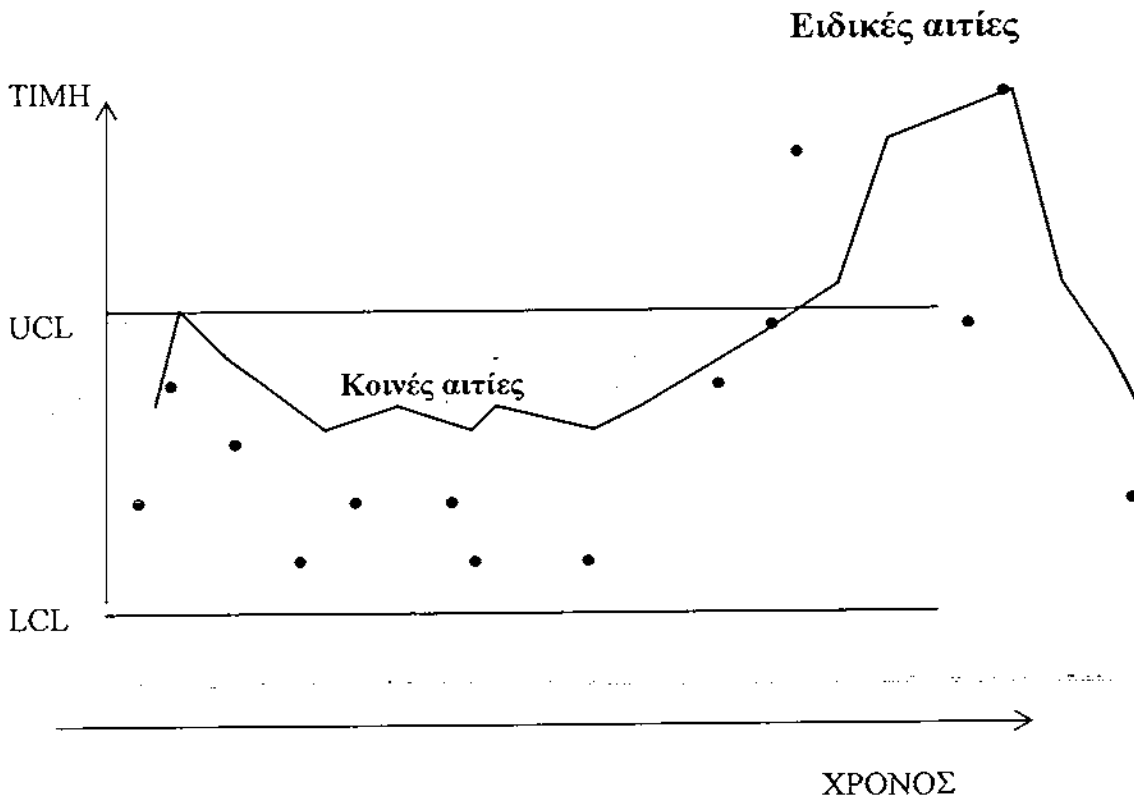
Οι λειτουργίες που επιτελεί το SPC δεν είναι να υπολογίσει μόνο την απόδοση και να προσδιορίσει εάν συμμορφώνεται ή όχι με τις απαιτήσεις του στατιστικού ελέγχου. Επιδιώκεται επίσης να καθοδηγήσει ενέργειες επί της διεργασίας, στον κατάλληλο χρόνο, έτσι ώστε η διασπορά της διεργασίας να ελαχιστοποιηθεί και να προληφθούν μεγαλύτερα προβλήματα στο μέλλον. Ο χρόνος δράσης και το είδος των ενεργειών, καθώς και η ευθύνη γι' αυτές, εξαρτώνται από το αν τα αίτια της διασποράς είναι ελεγχόμενα (κοινά) ή μη ελεγχόμενα (ειδικά).

Τα κοινά αίτια αναφέρονται στις διάφορες πηγές διασποράς, σε μια διεργασία που βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο. Αυτά είναι οι μη ελεγχόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες, η δυσλειτουργία των φθαρμένων μηχανημάτων, οι ανοχές των εξαρτημάτων. Η ανάλυση των κοινών αιτιών είναι καθήκον της διοίκησης, επειδή απαιτεί αλλαγή στην ίδια τη διεργασία, στον τρόπο σχεδιασμού, οικοδόμησης και εξοπλισμού της.

Η παραβίαση των ορίων ενός διαγράμματος ελέγχου είναι ένδειξη ύπαρξης ειδικών αιτιών παρέκκλισης όπως αλλαγές χειριστού ή βάρδιας, μεταβολές των πρώτων υλών, απώλειες λόγω καταστροφών των μηχανημάτων, περιστασιακές ακατάλληλες ρυθμίσεις των μηχανών κλπ. Η ανακάλυψη και

απομάκρυνσή τους απαιτούν επιτόπου ενέργειες από κάποιον που να συνδέεται άμεσα με την παραγωγική διαδικασία.

Η παρερμηνεία όσον αφορά το είδος του αιτίου και συνεπώς οι λανθασμένες ενέργειες, όχι μόνο αποτυγχάνουν να βελτιώσουν τα πράγματα, αλλά μπορεί να την κάνουν χειρότερα π.χ. θα ήταν λάθος να προβεί κάποιος σε επιτόπου ενέργειες (π.χ. ρύθμιση μιας μηχανής) όταν απαιτείται η δραστηριοποίηση της διοίκησης (π.χ. επιλογή προμηθευτών για τις πρώτες ύλες). Η επίπτωση των ειδικών αιτιών στη διασπορά τιμών της διαδικασίας είναι γενικά μεγαλύτερη από την επίπτωση των κοινών αιτιών και κατά κανόνα οδηγεί σε μη αποδεκτή στάθμη ποιότητας της διαδικασίας. Το αποτέλεσμα της επίδρασης μίας ειδικής αιτίας είναι μερικές φορές η μετατόπιση της θέσης της κατανομής (αύξηση ή μείωση της μέσης τιμής) χωρίς ταυτόχρονη αύξηση της τυπικής απόκλισης.



Εάν η επίτευξη του στατικού ελέγχου είναι μία σημαντική επίτευξη του SPC, δεν είναι ωστόσο και η μοναδική. Δεν αρκεί να λάβουμε υπόψη μας τα

όρια των προδιαγραφών, απαιτείται να έχουμε ικανές διεργασίες, αυτές δηλαδή που ικανοποιούν τις απαιτήσεις των πελατών. Είναι η ικανότητα να συνδυάσουμε ανθρώπους, μηχανές, μεθόδους, πρώτες ύλες και μετρήσεις για την παραγωγή ενός προϊόντος ή υπηρεσίας, που θα ικανοποιεί με συνέπεια ορισμένες προδιαγραφές ή σχεδιασμένες προδιαγραφές. Η δυνατότητα της διαδικασίας μετριέται από το ποσοστό του τελικού αποτελέσματος το οποίο μπορεί να παραχθεί εντός των σχεδιασμένων προδιαγραφών. Η δυνατότητα της διαδικασίας μπορεί να μετρηθεί μόνο αν όλες οι ειδικές αιτίες μεταβλητότητας έχουν παραλειφθεί και η διαδικασία βρίσκεται σε κατάσταση ελέγχου.



Πρώτα διασφαλίζουμε τη συνέπεια και τη σταθερότητα (στατιστικός έλεγχος) και κατόπιν φροντίζουμε το ζήτημα της ικανότητας (πλήρωση των προδιαγραφών). Στόχος του SPC είναι αφενός μεν να αναγνωρίζει και να θέτει εκτός διαδικασίας τις ειδικές αιτίες μεταβλητότητας και αφετέρου με την επιτυγχάνομενη μείωση της μεταβλητότητας των κοινών αιτιών να επέρχεται βελτίωση της διαδικασίας. Το SPC χρησιμοποιεί διαγράμματα ελέγχου που

δείχνουν το αποτέλεσμα της παραγωγικής διαδικασίας και στη συνέχεια προσδιορίζουν και παραλείπουν από τη διαδικασία τις ειδικές αιτίες μεταβλητότητας. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται αύξηση της παραγωγικότητας αφού μειώνεται η παραγωγή άχρηστων προϊόντων και ο χρόνος επαναδιόρθωσης του προϊόντος.

Υπάρχουν δύο τύποι διαγραμμάτων ελέγχου: διαγράμματα μεταβλητών και διαγράμματα χαρακτηριστικών. Τα δεδομένα είτε θα εκφραστούν ποσοτικά (όπως θερμοκρασία, πυκνότητα, βάρος, πωλήσεις) οπότε χρησιμοποιούμε τα διαγράμματα μεταβλητών είτε θα εκφραστούν υπό τύπο ναι /όχι, πηγαίνει /δεν πηγαίνει, περνάει /απορρίπτεται οπότε χρησιμοποιούμε τα διαγράμματα χαρακτηριστικών. Για να πάρουμε αρχικά μια επαρκή ιδέα της μεταβλητότητας που ενυπάρχει στην διεργασία για την διαμόρφωση των αρχικών ορίων ελέγχου, υπάρχει η διαδεδομένη αποδοχή της ανάγκης για συλλογή τουλάχιστον 20 υποομάδων. Τα διαγράμματα ελέγχου είναι γραφικές παραστάσεις της πορείας μιας εκτιμήτριας σε συνάρτηση με το χρόνο ή το μέγεθος του δείγματος (n). Η εκτιμήτρια αφορά ορισμένη παράμετρο της κατανομής του χαρακτηριστικού ποιότητας και υπολογίζεται από τα τυχαία δείγματα που λαμβάνονται κατά διαστήματα από την παραγωγική διαδικασία.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Τα διαγράμματα ελέγχου για τις μεταβλητές βασίζονται στις ιδιότητες της κανονικής κατανομής σύμφωνα με την οποία το 99,73% των τιμών κατανέμονται ± 3 τυπικές αποκλίσεις πάνω και κάτω από το μέσο. Στην περίπτωσή μας που θα έχουμε τους μέσους όρους των υποομάδων σύμφωνα με το Κ.Ο.Θ(Κεντρικό Οριακό Θεώρημα). ανεξάρτητα από την κατανομή των μεμονωμένων αρχικών τιμών, οι μέσοι όροι των δειγμάτων κατανέμονται

σύμφωνα με την κανονική κατανομή με τον ίδιο μέσο, αλλά μικρότερη τυπική απόκλιση από αυτή των μεμονωμένων τιμών. Οι ιδιότητες της κανονικής κατανομής ισχύουν για τον πληθυσμό των μέσων του δείγματος. Δηλ. το 99,73% των μέσων του δείγματος κατανέμονται ± 3 τυπικές αποκλίσεις πάνω και κάτω από τον μέσο των μέσων όρων των δειγμάτων. Αυτές οι ± 3 τυπικές αποκλίσεις ορίζουν τα όρια ελέγχου στο διάγραμμα ελέγχου. Η πιθανότητα να πέσει ένας μέσος δείγματος εκτός των ορίων ελέγχου είναι της τάξης του 0,27% και είναι τόσο ελάχιστη, που θεωρούμε ότι δεν συνέβη τυχαία, αλλά λόγω της παρουσίας ενός ειδικού αιτίου διασποράς. Η παραδοχή ότι ένα γεγονός έχει πολύ ελάχιστη πιθανότητα να συμβεί τυχαία, διαμορφώνει τη βάση για να προσδιορίσουμε την παρουσία ενός ειδικού αιτίου διασποράς. Η παρουσία ενός μέσου δείγματος εκτός των ορίων ελέγχου είναι ένα μη πιθανό γεγονός που μας παρέχει επαρκή στατιστική απόδειξη για την παρουσία ενός ειδικού αιτίου διασποράς.

ΕΡΜΗΝΕΥΟΝΤΑΣ ΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ένα διάγραμμα ελέγχου μπορεί να μας πει εάν μια διεργασία βρίσκεται ή όχι υπό στατιστικό έλεγχο, δηλ αν παρουσιάζονται ή όχι μόνο κοινά αίτια

διασποράς. Μπορεί να μας δώσει ενδείξεις οι οποίες να μας βοηθήσουν στον προσδιορισμό και την εξάλειψη τυχόν ειδικών αιτιών διασποράς

- 1) Ένα σημείο σε απόσταση περισσότερο από 3σ από την κεντρική γραμμή
- 2) Εννέα συνεχόμενα σημεία στην ίδια πλευρά της κεντρικής γραμμής
- 3) Έξι συνεχόμενα σημεία σε αποστάσεις διαρκώς αυξανόμενες ή μειούμενες
- 4) Δεκατέσσερα συνεχόμενα σημεία εναλλάξ πάνω και κάτω από την κεντρική γραμμή
- 5) Δύο στα τρία σημεία σε απόσταση περισσότερο από 2σ από την κεντρική γραμμή (ίδια πλευρά)
- 6) Τέσσερα στα πέντε σημεία σε απόσταση περισσότερο από 1σ από την κεντρική γραμμή (ίδια πλευρά)
- 7) Δεκαπέντε συνεχόμενα σημεία σε απόσταση μικρότερη από 1σ από την κεντρική γραμμή
- 8) Οκτώ συνεχόμενα σημεία σε απόσταση περισσότερο από 1σ από την κεντρική γραμμή

Αν παραβιάζεται κάποιος από τους παραπάνω κανόνες τότε η διαδικασία είναι εκτός ελέγχου και πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΣΗΣ ΤΙΜΗΣ ΚΑΙ ΕΥΡΟΥΣ (X – bar and Range)

Περιγράφει τις μέσες τιμές και τα εύρη των υποομάδων των δεδομένων μεταβλητών. Για να το σχεδιάσουμε εφαρμόζουμε την εξής διαδικασία :

Καταγράφουμε τις μετρήσεις k δειγμάτων (τουλάχιστον 20) μεγέθους n (τουλάχιστον 5). Για κάθε ένα από τα k δείγματα καταγράφουμε τον αριθμητικό μέσο \bar{x}_i και το εύρος R_i ; $i = 1, 2, \dots, k$

Υπολογίζουμε τον συνολικό μέσο όρο $\bar{\bar{x}}$:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \bar{x}_i}{K}$$

και το μέσο όρο εύρους \bar{R} :

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{K}$$

Υπολογίζουμε το ανώτατο όριο ελέγχου (Upper Control Limit – UCL) και το κατώτατο όριο ελέγχου (Lower Control Limit – LCL) για το \bar{x} – bar διάγραμμα και το R – διάγραμμα

\bar{X} – bar

R – διάγραμμα

$$UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$$

$$UCL_R = D_4 \bar{R}$$

$$LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} - A_2 \bar{R}$$

$$LCL_R = D_3 \bar{R}$$

Όπου $\pm A_2 \bar{R}$ συμβολίζει ± 3 τυπικές αποκλίσεις.

Οι συντελεστές A_2 , D_3 και D_4 εξαρτώνται από το μέγεθος n του δείγματος.

Σχεδιάζουμε το διάγραμμα \bar{X} – bar και το R διάγραμμα. Εάν όλες οι τιμές \bar{x}_i και R_i (για κάθε δείγμα) πέφτουν κατά τρόπο τυχαίο εντός των αντίστοιχων ορίων ελέγχου, η διεργασία θεωρείται ότι βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο. Διαφορετικά, υπάρχουν ειδικά αίτια μεταβλητότητας τα οποία θα πρέπει να διερευνηθούν και να εξαλειφθούν.

Παράδειγμα

Μια εταιρία παράγει συνθετικό δέρμα ειδικών προδιαγραφών που χρησιμοποιείται για την κατασκευή ιατρικού εξοπλισμού (εξεταστικά κρεβάτια, κρεβάτια νοσοκομείων, πάγκοι για φυσιοθεραπεία κλπ). Μια από τις προδιαγραφές είναι το πάχος που έχει οριστεί σε 3mm με αποκλίσεις που δεν πρέπει να ξεπερνούν τα $\pm 0,6$ mm. Ο υπεύθυνος παραγωγής γνωρίζει πόσο δύσκολο είναι στην πράξη να έχει το επιθυμητό πάχος, διότι το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται έχει μεν το πλεονέκτημα να αντέχει σε υψηλές πιέσεις αλλά έχει και το μειονέκτημα να μη διατηρεί σταθερό πάχος λόγω του είδους της ύφανσης. Κάθε μέρα παράγονται 1000m του συγκεκριμένου συνθετικού δέρματος. Ο υπεύθυνος μετρά με ειδικό παχύμετρο το πάχος του δέρματος κάθε 200m, δηλαδή συλλέγει 5 μετρήσεις από κάθε ημερήσια παραγωγή. Παρουσιάζονται οι μετρήσεις που συνέλεξε το τμήμα ποιοτικού έλεγχου για περίοδο 4 εβδομάδων.

Δείγμα	Μετρήσεις (mm)					Μέσος δείγματος (\bar{X}_i)	Εύρος δείγματος (R _i)
1	2,80	3,60	3,20	3,10	2,80	3,10	0,80
2	2,90	2,80	3,20	3,00	2,80	2,94	0,40
3	2,90	2,80	2,90	2,80	2,90	2,86	0,10
4	3,00	2,80	3,00	2,90	3,20	2,98	0,40
5	2,80	3,20	3,60	3,20	3,10	3,18	0,80
6	2,80	3,00	2,90	3,00	3,30	3,00	0,50
7	2,80	3,00	3,30	3,00	2,90	3,00	0,50
8	2,30	2,80	3,30	3,00	3,30	2,94	1,00
9	3,40	3,30	3,30	2,60	2,90	3,10	0,80
10	3,10	3,10	3,20	2,80	2,60	2,96	0,60
11	3,30	3,30	3,40	2,60	3,40	3,20	0,80
12	3,10	3,00	3,50	3,50	3,00	3,22	0,50
13	2,80	3,20	3,10	2,60	3,10	2,96	0,60
14	3,00	3,20	3,60	3,30	2,80	3,18	0,80

15	2,80	3,30	3,60	3,00	3,20	3,18	0,80
16	2,30	2,80	3,00	2,80	3,20	2,82	0,90
17	2,80	2,80	3,30	2,80	3,40	3,02	0,60
18	2,80	2,80	3,00	2,60	3,00	2,84	0,40
19	2,80	3,30	2,80	2,50	3,00	2,88	0,80
20	3,10	3,10	3,20	3,50	2,80	3,14	0,70
					Σύνολο	60,50	12,80

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{x}_i}{K} = \frac{60,5}{20} = 3,025$$

$$\bar{\bar{R}} = \frac{\sum R_i}{K} = \frac{12,80}{20} = 0,64$$

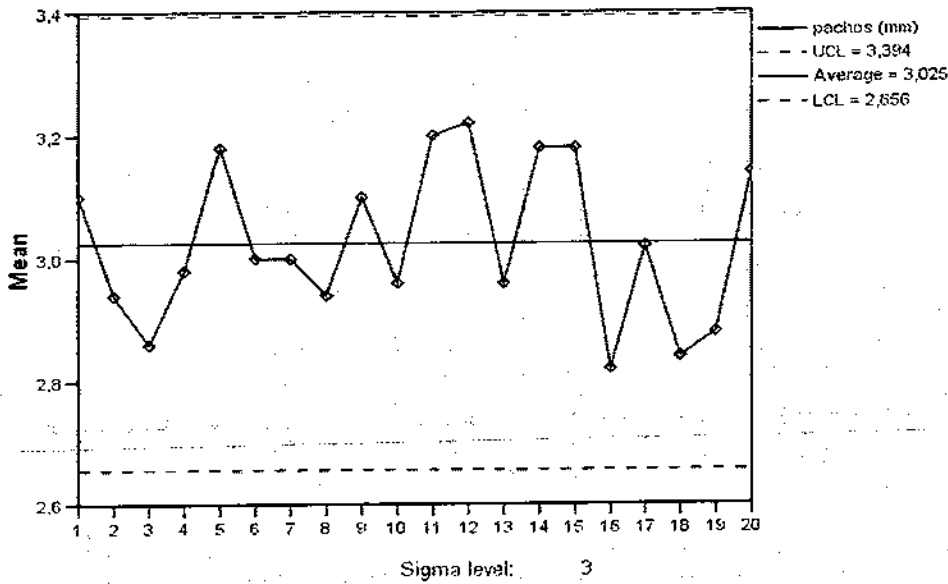
$$UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{\bar{R}} = 3,025 + 0,577 \cdot 0,64 = 3,394$$

$$LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{\bar{R}} = 3,025 - 0,577 \cdot 0,64 = 2,655$$

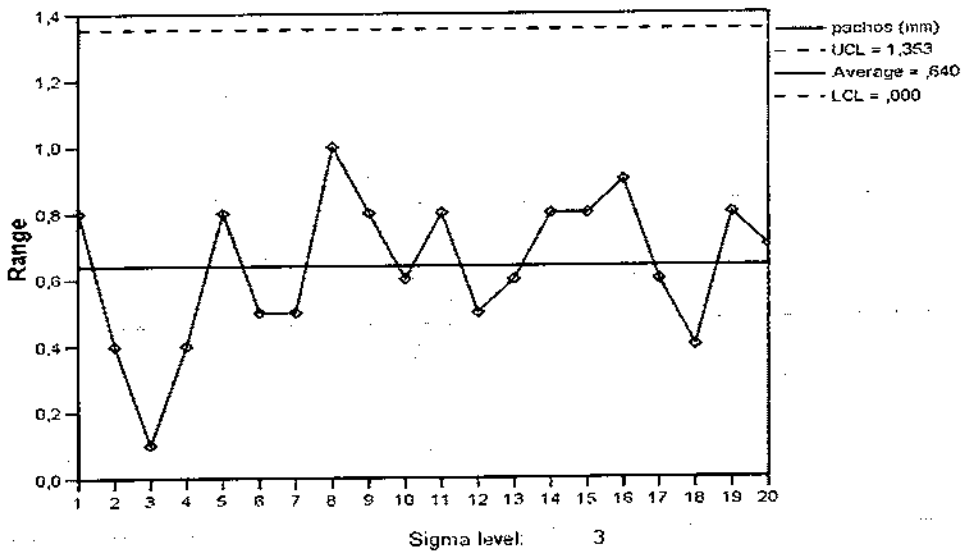
$$UCL_R = D_4 \bar{\bar{R}} = 2,114 \cdot 0,64 = 1,352$$

$$LCL_R = D_3 \bar{\bar{R}} = 0 \cdot 0,64 = 0$$

Control Chart: pachos (mm)



Control Chart: pachos (mm)



Από το διάγραμμα ελέγχου του μέσου προκύπτει ότι η παραγωγή εξελίσσεται ομαλά. Όλα τα σημεία είναι εντός των ορίων ελέγχου, και η κατανομή τους γύρω από την κεντρική γραμμή δεν αποκαλύπτει κάποια «ύποπτη» συμπεριφορά.

Από το διάγραμμα ελέγχου του εύρους προκύπτει ότι η παραγωγή εξελίσσεται ομαλά. Όλα τα σημεία είναι εντός των ορίων ελέγχου και η

κατανομή τους γύρω από την κεντρική γραμμή δείχνει να είναι τυχαία. Παρατηρούμε ότι τα περισσότερα σημεία είναι συγκεντρωμένα γύρω από την κεντρική γραμμή και κανένα δείγμα δεν δίνει τιμή του εύρους κοντά στο άνω όριο ελέγχου.

Αυτό επιβεβαιώνει ότι η παραγωγή είναι ομαλή, αφού οι μετρήσεις δείχνουν ότι το προϊόν παρουσιάζει ομοιογένεια ως προς το πάχος.

Σημείωση

Βασική προϋπόθεση για την ομαλή παραγωγή είναι η ομοιογένεια των παραγόμενων μονάδων του προϊόντος ως προς τα χαρακτηριστικά τους. Αυτό σημαίνει ότι στην περίπτωση του διαγράμματος ελέγχου του εύρους μας ενδιαφέρει το άνω όριο ελέγχου και όχι το κάτω. Ο υπεύθυνος του ποιοτικού ελέγχου ενδιαφέρεται για την ομοιογένεια της παραγωγής, δηλαδή την μικρή μεταβλητότητα άρα και τις μικρές τιμές του εύρους των παρατηρήσεων των δειγμάτων. Το ιδανικό είναι όλες οι τιμές να είναι ίσες μεταξύ τους και το R να ισούται με 0. Επειδή αυτό δεν είναι εφικτό ο υπεύθυνος του ποιοτικού ελέγχου παρακολουθεί αν κάποια δείγματα έχουν τιμή του R κοντά στο άνω όριο ελέγχου. Για μικρά δείγματα ($n < 7$) η σταθερά $D_3 = 0$ που σημαίνει ότι ο έλεγχος αφορά μόνο την μέγιστη επιτρεπτή τιμή του R και όχι την ελάχιστη.

Διάγραμμα Μέσης Τιμής και Τυπικής Απόκλισης

Η μόνη διαφορά στη λειτουργία του διαγράμματος ελέγχου τυπικής απόκλισης σε σχέση με το διάγραμμα εύρους έγκειται στη χρησιμοποιούμενη στατιστική δείγματος η οποία στο συγκεκριμένο διάγραμμα είναι η τυπική απόκλιση δείγματος. Για κάθε ένα από τα δείγματα μετράμε την τυπική απόκλιση:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Υπολογίζουμε την κεντρική τιμή για το S,

$$\bar{S} = \frac{\sum S}{K} \text{ όπου } K = \text{αριθμός δειγμάτων}$$

Τα όρια ελέγχου για το \bar{X} -διάγραμμα είναι:

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_3 \bar{S}$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_3 \bar{S}$$

Τα όρια ελέγχου για το s-διάγραμμα

$$UCL_s = B_4 \bar{S}$$

$$LCL_s = B_3 \bar{S}$$

όπου οι συντελεστές A_3, B_3, B_4 εξαρτώνται από το μέγεθος n του δείγματος. Παράδειγμα

Στα πλαίσια ανάλυσης των δυνατοτήτων μιας παραγωγικής διαδικασίας ελήφθησαν 20 τυχαία δείγματα μεγέθους n=5 και καταγράφηκαν οι παρακάτω τιμές του χαρακτηριστικού ποιότητας.

Δείγμα	Τιμές δείγματος					Μέσος (\bar{X})	Τυπική Απόκλιση (s)
1	79,90	79,94	80,72	80,05	80,29	80,14	0,38
2	80,37	80,62	79,64	79,52	80,75	80,18	0,57
3	79,35	80,21	79,61	78,60	79,84	79,52	0,60
4	79,98	79,42	79,97	79,94	80,04	79,83	0,26
5	80,42	80,28	80,57	79,85	79,39	80,10	0,48
6	80,73	79,32	80,53	79,92	79,84	80,07	0,57
7	79,04	80,53	79,58	80,43	79,86	79,89	0,62
8	79,97	79,41	79,73	78,76	80,95	79,76	0,80
9	79,93	80,42	80,54	80,21	79,89	80,20	0,29
10	81,20	79,75	79,41	80,06	80,52	80,19	0,70
11	79,81	80,19	80,56	80,79	80,59	80,39	0,39
12	80,54	81,01	80,42	79,96	80,09	80,40	0,41
13	80,17	80,14	80,37	80,33	80,45	80,29	0,13
14	79,94	81,52	80,14	81,02	80,26	80,58	0,67
15	80,28	80,87	79,90	80,24	80,33	80,32	0,35
16	81,09	80,41	80,15	80,64	81,06	80,67	0,41
17	79,87	80,43	80,48	80,26	80,08	80,22	0,25
18	80,43	80,42	79,33	81,18	80,19	80,31	0,66
19	80,39	81,10	79,57	79,84	80,65	80,31	0,62
20	79,95	80,48	81,59	79,80	81,70	80,70	0,90
Σύνολο						1604,07	10,06

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}_i}{K} = \frac{1604,07}{20} = 80,20$$

Υπολογίζουμε τις τυπικές αποκλίσεις για κάθε δείγμα.

π.χ.

$$S_1 = \sqrt{\frac{(79,90 - 80,14)^2 + (79,94 - 80,14)^2 + \dots + (80,29 - 80,14)^2}{5-1}} = 0,38$$

$$\bar{S} = \frac{\sum S}{K} = \frac{10,06}{20} = 0,503$$

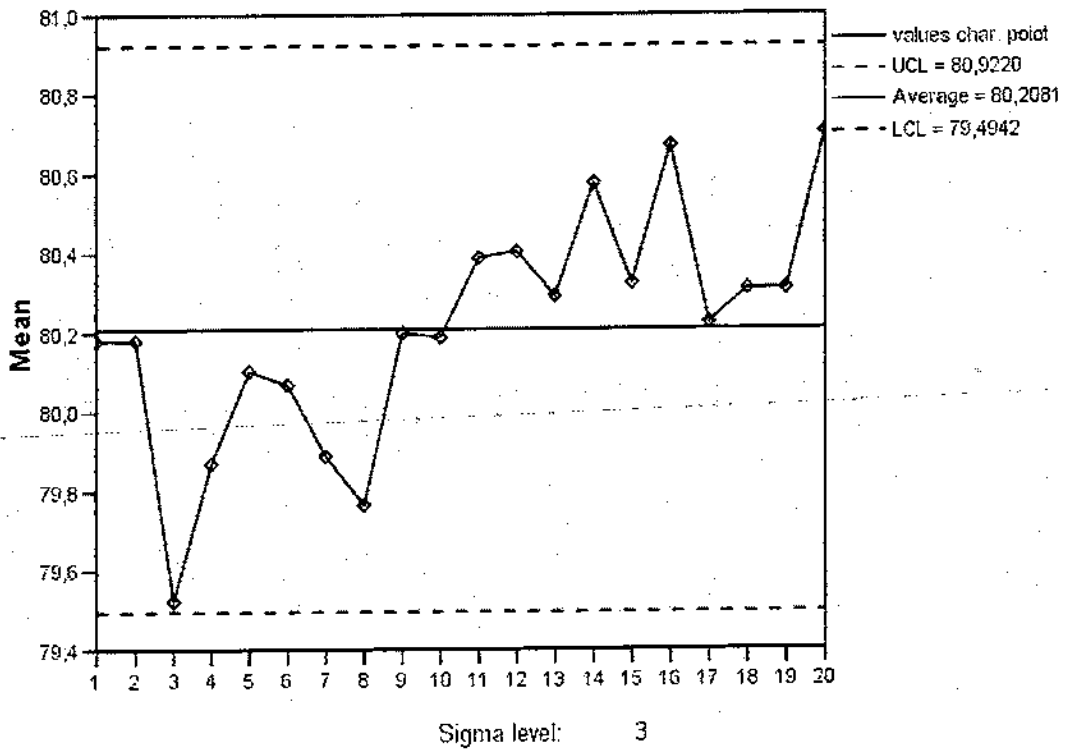
$$UCL_{\bar{x}} = \bar{X} + A_3 \bar{S} = 80,20 + 1,43 \cdot 0,503 = 80,92$$

$$LCL_{\bar{x}} = \bar{X} - A_3 \bar{S} = 80,20 - 1,43 \cdot 0,503 = 79,48$$

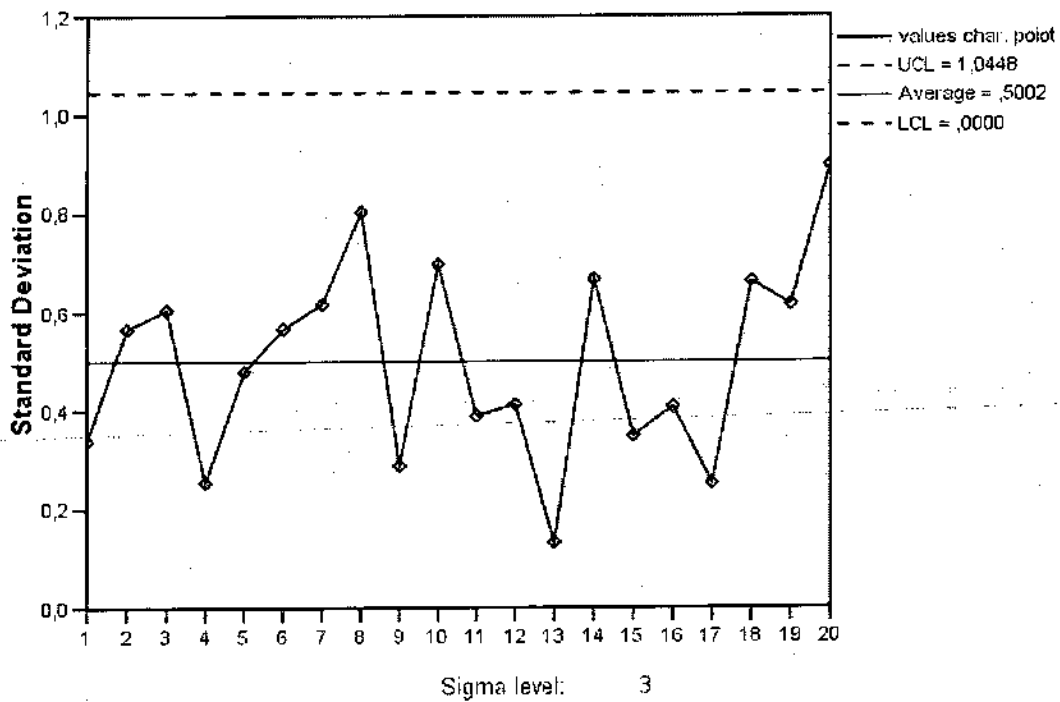
$$USL_s = B_4 \bar{S} = 2,09 \cdot 0,503 = 1,05$$

$$LCL_s = B_3 \bar{S} = 0 \cdot 0,503 = 0$$

Control Chart: values char. point



Control Chart: values char. poiot



Παρατηρούμε στο διάγραμμα ελέγχου του μέσου ότι μετά το 10^ο δείγμα όλα τα \bar{X}_i είναι μεγαλύτερα από το $\bar{\bar{X}}$. Η διεργασία δεν βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο. Παρατηρούμε ότι 10 συνεχόμενα σημεία βρίσκονται στην ίδια πλευρά της κεντρικής γραμμής.

Σχετικά με το διάγραμμα ελέγχου της τυπικής απόκλισης η διαδικασία βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο.

Ατομικά Διαγράμματα (Individual charts)

Χρησιμοποιούνται όταν ελέγχονται οι διαδικασίες παραγωγής μικρού αριθμού αντικειμένων. Σ' αυτή την περίπτωση η κάθε υποομάδα αποτελείται από μια παρατήρηση. Όταν η διεξαγωγή μετρήσεων έχει υψηλό κόστος, ή τα δεδομένα λαμβάνονται με βραδείς ρυθμούς τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα ατομικό διάγραμμα (Individual chart ή X-chart) με κυλιόμενο εύρος (moving range). Τα δεδομένα αποτελούνται από απλές μετρήσεις σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Η κεντρική γραμμή είναι η μέση τιμή όλων των μετρήσεων και η διακύμανση υπολογίζεται χρησιμοποιώντας κυλιόμενα εύρη. Τα κυλιόμενα εύρη υπολογίζονται με αφαίρεση διαδοχικών τιμών δεδομένων και λήψη της απόλυτης διαφοράς που προκύπτει.

Για το ατομικό διάγραμμα:

Υπολογίζουμε τον μέσο όρο \bar{X} προσθέτοντας όλες τις μετρήσεις και διαιρώντας με τον αριθμό των δεδομένων. Υπολογίζουμε το εύρος R με βάση την απόλυτη τιμή της διαφοράς της κάθε μέτρησης μείον την προηγούμενη. Για την πρώτη μέτρηση δεν είναι δυνατόν να υπολογισθεί το εύρος. Υπολογίζουμε το μέσο όρο του εύρους \bar{R} προσθέτοντας όλα τα εύρη και διαιρώντας με τον αριθμό των εύρων.

$$UCL_x = \bar{X} + \frac{3}{d_2} \bar{R} = \bar{X} + 2,66\bar{R}$$

$$LCL_x = \bar{X} - \frac{3}{d_2} \bar{R} = \bar{X} - 2,66\bar{R}$$

$$UCL_R = D_4 \bar{R} = 3,267\bar{R}$$

$$LCL_R = D_3 \bar{R} = 0 \cdot \bar{R} = 0$$

Παράδειγμα

Το κύριο χαρακτηριστικό ποιότητας μιας χημικής διαδικασίας είναι το ΡΗ του παραγόμενου υγρού προϊόντος. Τα δεδομένα αφορούν 20 διαδοχικές μετρήσεις του ΡΗ που πραγματοποιήθηκαν ανά 15min.

Δείγμα	Μετρήσεις ΡΗ	Ri
1	6,34	-
2	6,23	6,23-6,34 = 0,11
3	6,45	6,45-6,23 = 0,22
4	6,08	6,08-6,45 = 0,37
5	6,20	6,20-6,08 = 0,12
6	6,22	6,22-6,20 = 0,02
7	6,30	6,30-6,22 = 0,08
8	6,42	6,42-6,30 = 0,12
9	6,28	6,28-6,42 = 0,14
10	6,31	6,31-6,28 = 0,03
11	6,10	6,10-6,31 = 0,21
12	6,25	6,25-6,10 = 0,15
13	6,29	6,29-6,25 = 0,04
14	6,22	6,22-6,29 = 0,07
15	6,36	6,36-6,22 = 0,14
16	6,18	6,18-6,36 = 0,18
17	6,17	6,17-6,18 = 0,01
18	6,49	6,49-6,17 = 0,32
19	6,58	6,58-6,49 = 0,09
20	6,53	6,53-6,58 = 0,05
Σύνολο	126	2,47

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{K} = \frac{126}{20} = 6,3$$

$$\bar{R} = \frac{\sum R_i}{K-1} = \frac{2,47}{19} = 0,13$$

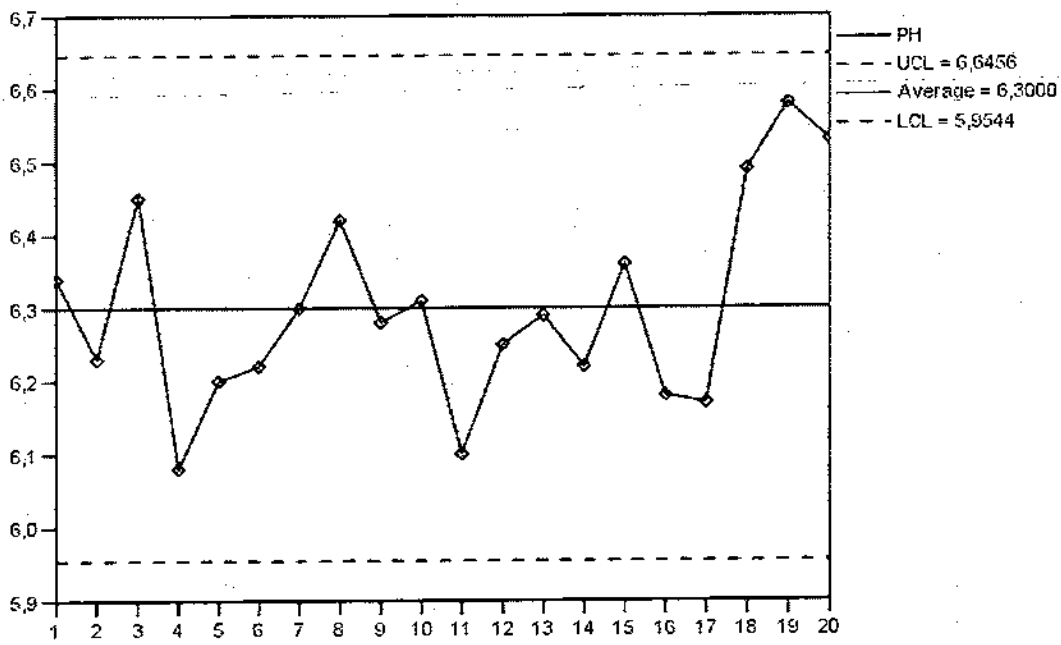
$$UCL_x = \bar{X} + 2,66\bar{R} = 6,3 + 2,66 \cdot 0,13 = 6,6458$$

$$LCL_x = \bar{X} - 2,66\bar{R} = 6,3 - 2,66 \cdot 0,13 = 5,9542$$

$$UCL_R = D_4\bar{R} = 3,267 \cdot 0,13 = 0,4247$$

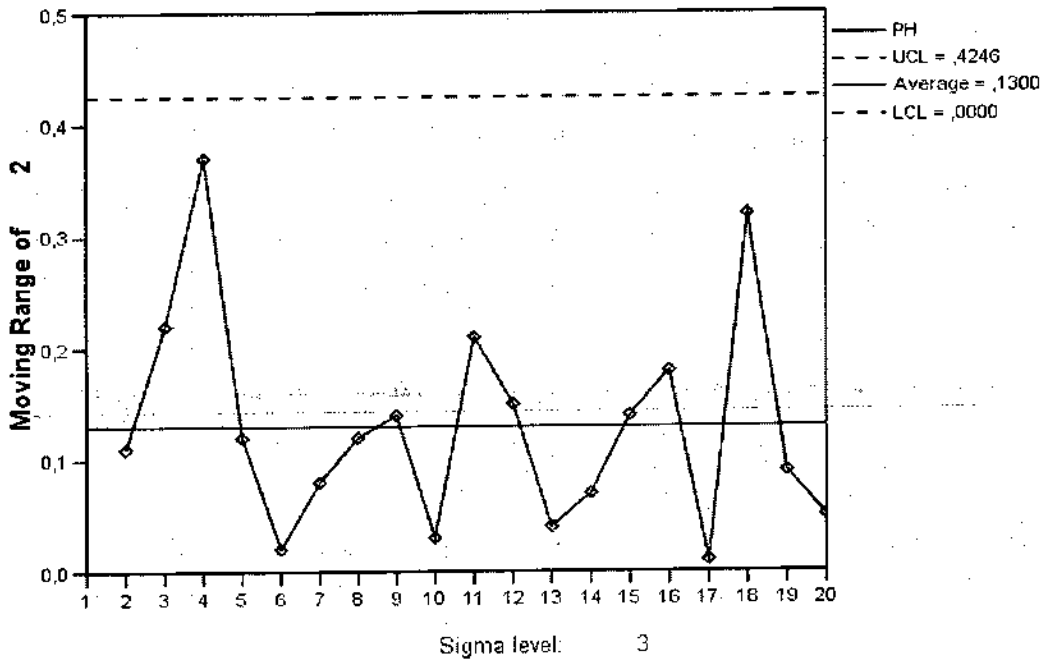
$$LCL_R = D_3\bar{R} = 0 \cdot \bar{R} = 0$$

Control Chart: PH



Sigma level: 3

Control Chart: PH



Τα διαγράμματα ελέγχου μεμονωμένων μετρήσεων και κινούμενου εύρους δείχνουν ότι όλα τα σημεία βρίσκονται εντός ορίων ελέγχου.

Διαγράμματα Χαρακτηριστικών

Όταν τα δεδομένα δεν σχετίζονται με μετρήσιμες μονάδες, αλλά με ποσότητες που καλύπτονται από έναν ορισμό ναι / όχι (ελαττωματικά κομμάτια, ελαττώματα ενός προϊόντος) είναι απαραίτητα τα διαγράμματα χαρακτηριστικών. Η βασική τους διαφορά από τα διαγράμματα μεταβλητών βρίσκεται στη διαδικασία δειγματοληψίας και στη μέτρηση των ορίων ελέγχου. Το δείγμα που επιλέγεται θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικό του τρέχοντος

ποσοστού ελαττωμάτων. Ο υπολογισμός των ορίων ελέγχου εξαρτάται από το αν στο διάγραμμα παριστάνονται αριθμοί (για σταθερό μέγεθος δείγματος) ή αναλογίας (για μεταβλητό μέγεθος δείγματος) και από το αν λαμβάνονται υπόψη οι ελαττωματικές μονάδες ή τα ελαττώματα. Μια μονάδα μπορεί να έχει ορισμένο αριθμό ελαττωμάτων, προτού ταξινομηθεί ως ελαττωματική.

Ελαττωματικές είναι οι μονάδες που δεν συμμορφώνονται προς το απαιτούμενο πρότυπο, λόγω της παρουσίας ελαττωμάτων. Υπάρχουν δύο είδη διαγραμμάτων ελέγχου για ελαττωματικές μονάδες που εξαρτώνται από το εάν το μέγεθος n του δείγματος μεταβάλλεται (p – διάγραμμα) ή είναι σταθερό (np – διάγραμμα),

Το p – διάγραμμα

Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της διεργασίας για να βρεθούν οι ελαττωματικές μονάδες όταν δεν είναι δυνατόν να έχουμε δείγμα σταθερού μεγέθους. Τα δεδομένα που σχεδιάζονται στο διάγραμμα είναι το κλάσμα ή η αναλογία p των ελαττωματικών μονάδων ανά δείγμα. Υπολογίζουμε το \bar{p} που είναι ο μέσος όρος όλων των μεγεθών των δειγμάτων.

Υπολογίζουμε το \bar{p} = συνολικός αριθμός ελαττωματικών μονάδων / συνολικός αριθμός των εξεταζόμενων μονάδων

Υπολογίζουμε τα όρια ελέγχου:

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \cdot \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \cdot \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

Επειδή δεν μπορούμε να μιλάμε για αρνητικές αναλογίες ή για αρνητικό αριθμό ελαττωμάτων, όταν οι μετρήσεις του LCL καταλήγουν σε αρνητική τιμή, θεωρούνται ως μηδέν.

Παράδειγμα

Το τμήμα ταχείας παράδοσης της ταχυδρομικής υπηρεσίας εγγυάται την παράδοση δεμάτων μέσα σε 24h σε όλο τον κόσμο. Ανάλογα με τον προορισμό, συμφωνείται ο χρόνος-στόχος εκ των προτέρων με τον πελάτη. Μέσα σε μια περίοδο 25 εβδομάδων παρακολουθήθηκε ο αριθμός των παραδόσεων που δεν κάλυπταν το χρόνο-στόχο εβδομαδιαία. Το μέγεθος του δείγματος δεν είναι σταθερό από εβδομάδα σε εβδομάδα. Το χαρακτηριστικό της ποιότητας είναι ελαττωματικό / μη ελαττωματικό (η παράδοση είτε επιτυγχάνεται στο χρόνο-στόχο είτε όχι).

ΑΡ ΕΒΔ	Συνολικές παραδόσεις	Παραδόσεις που δεν κάλυπταν το στόχο	Αναλογίες αποτυχημένων παραδόσεων
1	800	96	96/800=0,120
2	845	106	106/845=0,125
3	830	99	99/830=0,119
4	780	79	79/780=0,101
5	770	76	76/770=0,099
6	880	66	66/880=0,075
7	875	61	61/875=0,070
8	780	77	77/780=0,099
9	700	56	56/700=0,080
10	920	110	110/920=0,120
11	900	121	121/900=0,134
12	830	133	133/830=0,160
13	850	153	153/850=0,180
14	750	131	131/750=0,175
15	780	109	109/780=0,140
16	730	88	88/730=0,121
17	800	80	80/800=0,100
18	815	57	57/815=0,070
19	830	25	25/830=0,030
20	900	99	99/900=0,110
21	910	77	77/910=0,085
22	875	87	87/875=0,099
23	830	62	62/830=0,075
24	850	93	93/850=0,109
25	750	90	90/750=0,120
Σύνολο	20580	2231	

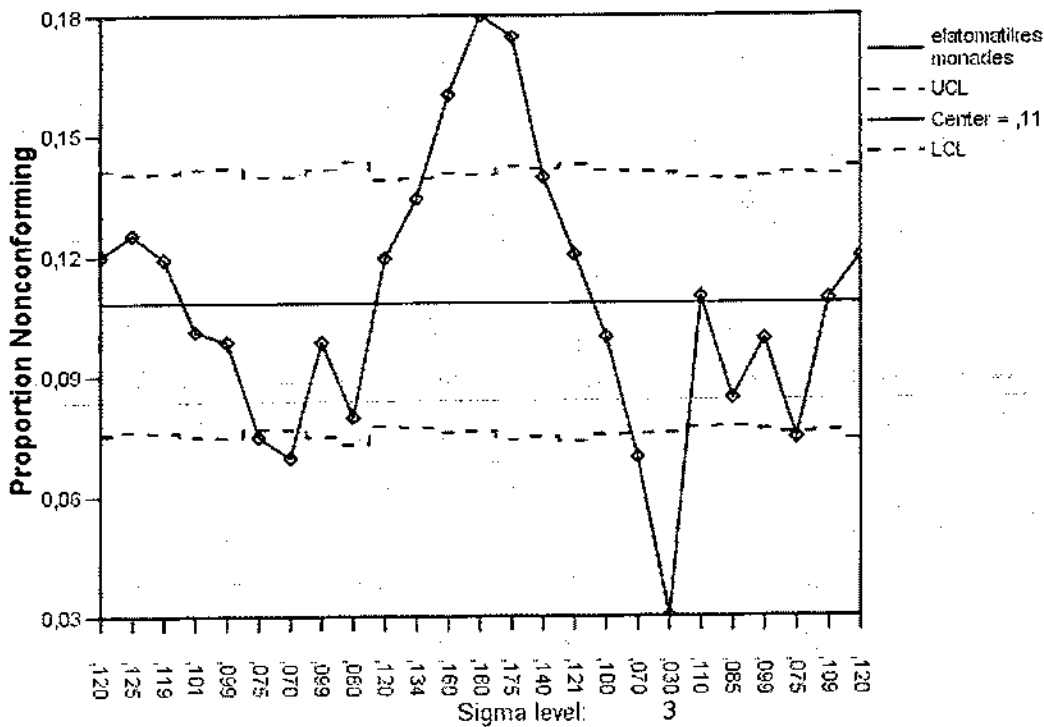
$$\bar{n} = \frac{20580}{25} = 823,2$$

$$\bar{p} = \frac{2231}{20580} = 0,108$$

$$UCL_p = \bar{p} + 3 \cdot \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}} = 0,108 + 3 \cdot \sqrt{\frac{0,108(1-0,108)}{823,2}} = 0,1404$$

$$LCL_p = \bar{p} - 3 \cdot \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{\bar{n}}} = 0,108 - 3 \cdot \sqrt{\frac{0,108(1-0,108)}{823,2}} = 0,0755$$

Control Chart: elatomatikes monades



Η διαδικασία της ταχείας ταχυδρομικής παράδοσης δεν βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο. Η διαδικασία ήταν πολύ εκτός ελέγχου την 12^η, 13^η, 14^η, 19^η εβδομάδα. Πιθανά ειδικά αίτια που έπρεπε να εξετασθούν: ο εξοπλισμός διαλογής των παραγγελιών (κακή ρύθμιση) που έστειλε μερικές από τις παραγγελίες σε λανθασμένο προορισμό.

Το np – διάγραμμα

Το np – διάγραμμα είναι παρόμοιο με το p-διάγραμμα, με τη μόνη βασική διαφορά ότι το μέγεθος του δείγματος είναι σταθερό. Η τιμή των δεδομένων που παριστάνεται στο διάγραμμα είναι ο πραγματικός αριθμός των ελαττωματικών μονάδων ανά δείγμα ο οποίος αντιπροσωπεύεται από το np και όχι από την αναλογία του p.

\bar{np} = συνολικός αριθμός ελαττωματικών μονάδων / αριθμός δειγμάτων που επιθεωρήθηκαν

$$UCL = \bar{np} + 3 \cdot \sqrt{\bar{np} \left(1 - \frac{\bar{np}}{n}\right)}$$

$$LCL = \bar{np} - 3 \cdot \sqrt{\bar{np} \left(1 - \frac{\bar{np}}{n}\right)}$$

Παράδειγμα

Το τμήμα χρέωσης λογαριασμών της υπηρεσίας ηλεκτρισμού αντιμετώπισε παράπονα διαφόρων πελατών σχετικά με τους τριμηνιαίους λογαριασμούς (λάθος χρεώσεις λογαριασμών, χαλασμένους / σκισμένους φακέλους, αποστολές σε λάθος παραλήπτες, άδειους φακέλους χωρίς λογαριασμό μέσα κλπ). Η διαδικασία χρέωσης και αποστολής των λογαριασμών είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και ικανή να παράγει έως και 5000 ετοιμοπαράδοτους λογαριασμούς ανά ώρα. Κάθε δύο ώρες εξετάζονται δείγματα 1000 ολοκληρωμένων λογαριασμών για να βρεθούν τυχόν ζημιές ή λάθη.

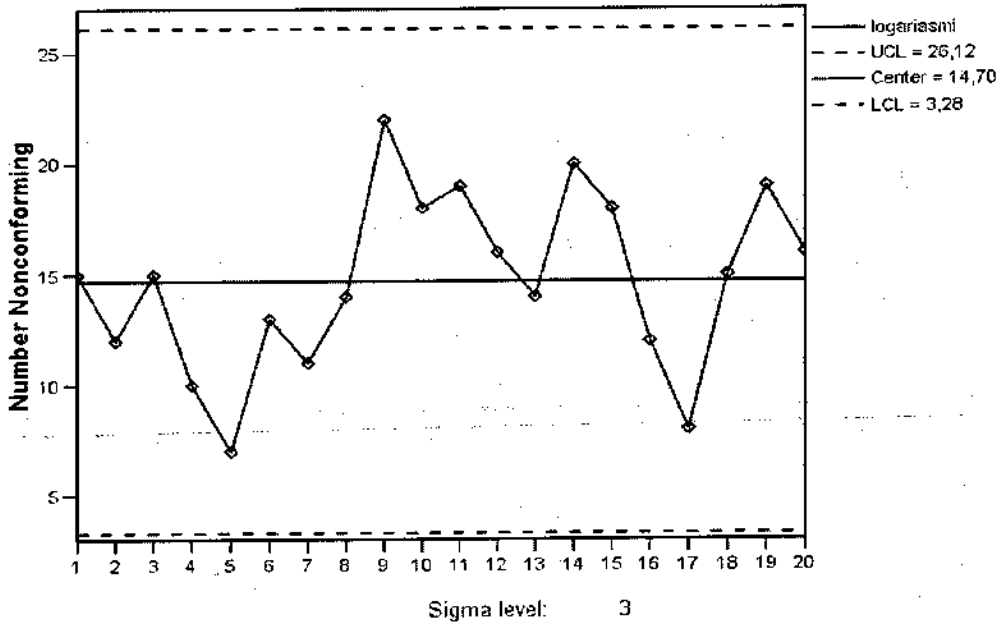
Αρ. δείγματος	LOGARIASMI (αριθμός ελαττωματικών λογαριασμών)
1	15
2	12
3	15
4	10
5	7
6	13
7	11
8	14
9	22
10	18
11	19
12	16
13	14
14	20
15	18
16	12
17	8
18	15
19	19
20	16
Σύνολο	294

$$\bar{np} = \frac{294}{20} = 14,7$$

$$UCL = \bar{np} + 3 \cdot \sqrt{\bar{np} \left(1 - \frac{\bar{np}}{n}\right)} = 14,7 + 3 \cdot \sqrt{14,7 \left(1 - \frac{14,7}{1000}\right)} = 26,11$$

$$LCL = \bar{np} - 3 \cdot \sqrt{\bar{np} \left(1 - \frac{\bar{np}}{n}\right)} = 14,7 - 3 \cdot \sqrt{14,7 \left(1 - \frac{14,7}{1000}\right)} = 3,28$$

Control Chart: logariasmi



Το διάγραμμα δηλώνει ότι η διαδικασία χρέωσης και αποστολής λογαριασμών βρίσκεται υπό στατιστικό έλεγχο. Τυχόν βελτίωση της διαδικασίας μπορεί να σημαίνει καλύτερη ρύθμιση και συντήρηση του αυτόματου εξοπλισμού για τους λογαριασμούς.

Όταν ενδιαφερόμαστε για τον αριθμό ελαττωμάτων σε ένα προϊόν και όχι μόνο για τον προσδιορισμό εάν ένα τεμάχιο είναι ελαττωματικό ή όχι χρησιμοποιούμε ένα διάγραμμα c (c – chart) ή ένα διάγραμμα u (u – chart). Αν το μέγεθος n του δείγματος είναι σταθερό χρησιμοποιούμε το c – διάγραμμα. Αν το μέγεθος n του δείγματος μεταβάλλεται χρησιμοποιούμε το u – διάγραμμα.

Το c – διάγραμμα

Χρησιμοποιείται στον έλεγχο διεργασίας για τυχόν ελαττώματα, όταν είναι δυνατόν να πάρουμε δείγματα σταθερού μεγέθους. Τα δεδομένα που παριστάνονται στο διάγραμμα είναι ο αριθμός των ελαττωμάτων c σε κάθε δείγμα.

\bar{C} = ο μέσος όρος των ελαττωμάτων =

συνολικός αριθμός ελαττωμάτων / αριθμός δειγμάτων που ελέγχθησαν

$$UCL = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}}$$

$$LCL = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}}$$

Παράδειγμα

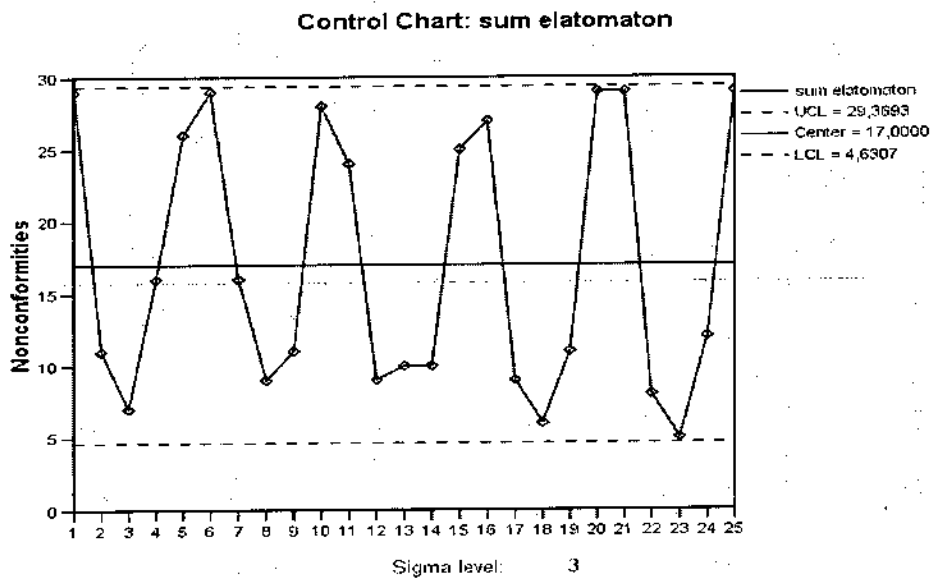
Μια τηλεφωνική εταιρία, που εξυπηρετεί μεγάλο αριθμό οικιών και επιχειρήσεων, επιθυμεί να βελτιώσει την ποιότητα των υπηρεσιών της ελέγχοντας σε καθημερινή βάση ένα δείγμα τηλεφωνικών γραμμών σε συγκεκριμένες περιοχές της χώρας. Το ημερήσιο μέγεθος δείγματος είναι σταθερό (200) και υπάρχουν διάφοροι τύποι ελαττωμάτων (Abnormal tone, No test modem, Failure due to overload, Host call failed, No dial tone, Carrier lost, TPAD closed link, TPAD ignored NUA, RTNR from TPAD, Block retrans>3, X25 to site failed) που συντελούν στις αποτυχημένες κλήσεις.

ΗΜΕΡΑ	ELAT	ELAT	ELAT	ELAT	ELAT	ELAT	ELAT	ELAT	ELAT	ELATI	ELATI	ΣΥΝΟΛΟ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	
1	1	2	6	6	3	0	2	1	3	2	3	29
2	0	1	3	2	1	0	1	0	2	1	0	11
3	0	0	1	1	0	2	0	1	1	0	1	7
4	1	1	3	1	1	2	1	1	2	1	2	16
5	0	2	8	6	2	1	2	1	0	1	3	26
6	3	3	9	6	1	0	1	2	1	1	2	29
7	2	0	6	2	0	0	1	1	2	1	1	16
8	0	0	2	1	0	1	0	1	1	2	1	9
9	1	1	3	1	1	0	2	1	0	0	1	11
10	2	1	9	6	2	2	1	2	1	2	0	28
11	1	0	7	4	4	1	0	2	1	3	1	24
12	0	2	2	1	0	1	0	0	1	1	1	9
13	1	0	4	2	1	0	0	1	0	0	1	10
14	0	1	4	2	2	0	0	1	0	0	0	10
15	4	1	8	5	3	0	0	1	1	1	1	25
16	2	0	10	6	4	1	1	0	1	1	1	27
17	1	1	3	1	1	0	0	1	0	1	0	9
18	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	6
19	0	0	2	2	1	0	2	1	0	2	1	11
20	3	1	9	4	5	1	1	1	2	0	2	29
21	5	1	11	3	2	2	0	1	1	3	0	29
22	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	8
23	0	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	5
24	1	1	4	2	3	0	0	0	1	0	0	12
25	4	2	8	6	2	1	2	1	0	2	1	29
ΣΥΝΟΛΟ												425

$$\bar{C} = \frac{425}{25} = 17$$

$$UCL = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}} = 17 + 3\sqrt{17} = 29,36$$

$$LCL = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}} = 17 - 3\sqrt{17} = 4,63$$



Παρατηρούμε ότι τα όρια ελέγχου δεν παραβιάζονται. Ωστόσο υπάρχει ένα εμφανές κυκλικό σχήμα, με τα περισσότερα σημεία να συγκεντρώνονται κοντά στα όρια, δηλαδή δύο στα τρία σημεία σε απόσταση περισσότερο από 2σ από την κεντρική γραμμή (ίδια πλευρά). Άρα η διεργασία είναι εκτός ελέγχου.

Το u – διάγραμμα

Χρησιμοποιείται στον έλεγχο διεργασίας για τυχόν ελαττώματα, όταν δεν είναι δυνατόν να πάρουμε δείγμα σταθερού μεγέθους. Οι τιμές των δεδομένων που παριστάνονται στο διάγραμμα είναι η αναλογία των ελαττωμάτων ανά δείγμα που συμβολίζεται με u .

\bar{u} = συνολικός αριθμός ελαττωμάτων / συνολικός αριθμός μονάδων που επιθεωρήθηκαν

$$UCL = \bar{u} + 3 \cdot \sqrt{\frac{u}{n}}$$

$$LCL = \bar{u} - 3 \cdot \sqrt{\frac{u}{n}}$$

όπου \bar{u} = ο μέσος όρος όλων των μεγεθών των δειγμάτων

Παράδειγμα

Μια αγγλική εταιρία κατασκευής συστημάτων συναγερμού παρέχει δωρεάν επιτόπια συντήρηση μια φορά το χρόνο κατά τα πρώτα 5 χρόνια από την εγκατάσταση του συστήματος. Συνελέγησαν τα αρχεία του τμήματος συντήρησης από τις επισκέψεις σε πελάτες τους τελευταίους 20 μήνες, για να διεξαχθεί μια μελέτη SPC. Αυτό θεωρήθηκε ως απαραίτητο τμήμα της προσπάθειας για βελτίωση του προϊόντος και ελαχιστοποίησης του κόστους της συντήρησης μετά την πώληση. Ανιχνεύτηκαν 9 τύποι ελαττωμάτων (Noring, Fail code test, Sticking plunger, Sticking buttons, Dry joints, Switch problem, No cut off, Fail transmission, Visual defects) ως αυτοί που συμβάλλουν περισσότερο στο κόστος συντήρησης.

Αρ. Δείγματος	Sample size	Elat1	Elat2	Elat3	Elat4	Elat5	Elat6	Elat7	Elat8	Elat9	synolo	p
1	80	1	0	1	8	2	0	0	3	3	18	0,225
2	125	4	2	6	15	4	1	2	1	3	38	0,304
3	110	0	3	1	6	1	2	0	2	2	17	0,155
4	73	0	0	3	3	2	0	1	0	4	13	0,178
5	90	3	4	0	9	6	1	0	5	0	28	0,311
6	130	0	3	4	8	3	0	6	7	3	34	0,262
7	115	5	2	6	11	1	3	0	0	6	34	0,296
8	100	2	0	2	3	4	0	3	3	5	22	0,220
9	140	6	2	9	12	0	0	5	6	3	43	0,307
10	135	2	0	12	14	8	3	0	4	8	51	0,378
11	102	4	4	8	17	6	4	5	5	4	57	0,559
12	98	2	2	4	8	5	1	4	0	4	30	0,306
13	70	0	1	2	7	0	0	6	3	1	20	0,286
14	99	1	0	3	6	2	3	4	0	6	25	0,253
15	112	3	1	1	5	5	0	2	1	4	22	0,196
16	122	8	2	3	21	4	3	4	6	7	58	0,475
17	88	2	1	3	5	2	0	0	2	1	16	0,182
18	108	5	1	6	9	3	1	0	0	0	25	0,231
19	93	1	4	1	3	2	0	1	0	6	18	0,194
20	120	0	3	4	8	3	1	0	2	2	23	0,192
Σύνολο	2110										592	

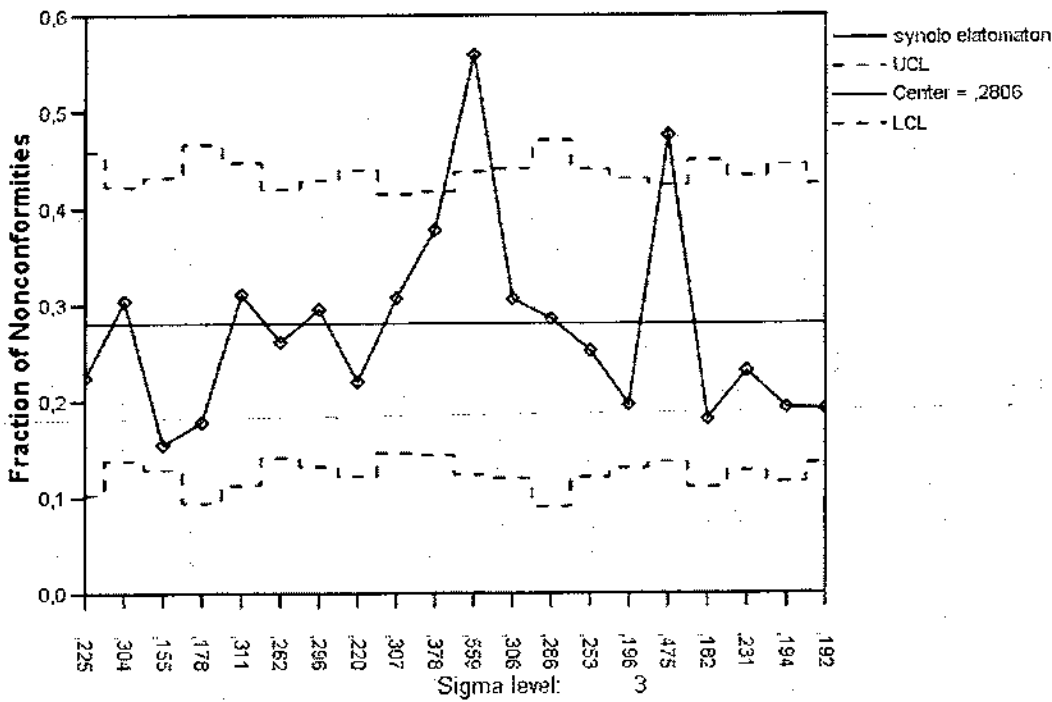
$$\bar{u} = \frac{592}{2110} = 0,28$$

$$\bar{n} = \frac{2110}{20} = 105,5$$

$$UCL = \bar{u} + 3 \cdot \sqrt{\frac{\bar{u}}{\bar{n}}} = 0,28 + 3 \cdot \sqrt{\frac{0,28}{105,5}} = 0,43$$

$$LCL = \bar{u} - 3 \cdot \sqrt{\frac{\bar{u}}{\bar{n}}} = 0,28 - 3 \cdot \sqrt{\frac{0,28}{105,5}} = 0,12$$

Control Chart: synolo elatomaton



Παρατηρούμε ότι η διαδικασία είναι εκτός στατιστικού ελέγχου. Το διάγραμμα ελέγχου παριστάνει δύο ειδικά αίτια.

Σημείωση

Οι τύποι στα διαγράμματα (p, np) των ελαττωματικών μονάδων βασίζονται στατιστικά στην διωνυμική (binomial) κατανομή, ενώ οι τύποι στα διαγράμματα (u, c) για τα ελαττώματα, στην κατανομή Poisson. Και οι δύο κατανομές χρησιμοποιούνται εδώ ως προσεγγίσεις της κανονικής κατανομής, παρέχοντας μια επαρκή και στατιστικά έγκυρη προσέγγιση για τη δημιουργία του διαγράμματος ιδιοτήτων.

Διαγράμματα Διαμέσου

Συχνά είναι προτιμότερο, για να εξοικονομηθούν υπολογισμοί, να κατασκευάζεται το διάγραμμα διαμέσου (median chart). Σ' αυτό σχεδιάζονται οι διάμεσοι των δειγμάτων αντί για τις αριθμητικές μέσες τιμές τους. Εάν ένα δείγμα περιλαμβάνει περιττό αριθμό μετρήσεων, τότε η διάμεσος είναι απλά η κεντρική τιμή μέτρησης, αφού οι μετρήσεις τοποθετηθούν σε αύξουσα σειρά.

Διαγράμματα Ζώνης

Ένα διάγραμμα ζώνης (zone chart) διαιρείται σε 4 ζώνες. Η ζώνη 1 περιλαμβάνει τις τιμές που απέχουν από τη μέση τιμή απόσταση το πολύ ίση με την τυπική απόκλιση σ , η ζώνη 2 περιλαμβάνει τιμές που απέχουν από τη μέση τιμή απόσταση μεγαλύτερη από 1σ και μικρότερη από 2σ , η ζώνη 3 περιλαμβάνει τιμές που απέχουν από τη μέση τιμή απόσταση μεγαλύτερη από 2σ και μικρότερη από 3σ και η ζώνη 4 περιλαμβάνει τις τιμές που απέχουν από τη μέση τιμή απόσταση μεγαλύτερη από 3σ . Στις 4 ζώνες αντιστοιχίζονται συντελεστές βαρύτητας καθώς και στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν συγκεντρωμένες μετρήσεις στη μια πλευρά της κεντρικής γραμμής. Όταν το σωρευτικό άθροισμα είναι μεγαλύτερο από το συντελεστή βαρύτητας της ζώνης 4, συμπεραίνουμε ότι η διαδικασία βρίσκεται εκτός ελέγχου. Το σωρευτικό άθροισμα τίθεται ίσο με 0 κάθε φορά που διαπιστώνεται ότι η διαδικασία βρίσκεται εκτός ελέγχου και όταν το επόμενο σημείο περάσει την άλλη πλευρά της κεντρικής γραμμής.

Διαγράμματα EWMA

Το διάγραμμα εκθετικά σταθμισμένης κυλιόμενης μέσης τιμής (exponentially weighted moving average chart, EWMA) είναι μία εναλλακτική

λύση, αντί για το ατομικό διάγραμμα ή το διάγραμμα X που παρέχει ταχύτερη απόκριση όταν παρατηρηθεί μετατόπιση της μέσης τιμής της διαδικασίας. Το διάγραμμα EWMA ενσωματώνει τις πληροφορίες που έχουν δοθεί από όλες τις προηγούμενες υποομάδες και όχι μόνο από την τρέχουσα.

Σωρευτικό Διάγραμμα

Τα σωρευτικά αθροίσματα των αποκλίσεων από την τιμή – στόχο μιας διαδικασίας, χρησιμοποιούνται σε ένα διάγραμμα σωρευτικού αθροίσματος (Cusum chart).

Σημείωση

Τα διαγράμματα EWMA και CUSUM επιτρέπουν την γρήγορη ανίχνευση των μεταβολών μιας διαδικασίας.

Αξιολόγηση απόδοσης Συστημάτων Ποιότητας

Η αξιολόγηση της απόδοσης ενός συστήματος ελέγχου ποιότητας γίνεται βάση των παρακάτω κριτηρίων:

- 1) Το κόστος κακής ποιότητας: όπου αποτελείται από το άμεσο κόστος(κόστος που προκαλούν τα ελαττωματικά προϊόντα πριν και μετά την πώληση, το κόστος αποφυγής ελαττωματικών κ.ά) που δημιουργεί η χαμηλή ποιότητα και από το έμμεσο, (την ανάγκη για αποθέματα κ.ά.).
- 2) Η ταχύτητα με την οποία το σύστημα αντιδρά σε τυχόν προβλήματα ποιότητας: Η σχέση χρόνου και κόστους είναι ανάλογη. Όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα από την δημιουργία προϊόντων

κακής ποιότητας μέχρι τον εντοπισμό τους, τόσο μεγαλύτερο είναι το κόστος και τόσο πιο δύσκολα εντοπίζονται τα αίτια που προκάλεσαν το πρόβλημα. Επομένως είναι καθοριστικής σημασίας η ταχύτητα που αντιδρά ένα σύστημα έλεγχου ποιότητας.

- 3) Η ευκολία εντοπισμού Αιτιών κακής ποιότητας: αυτό εξαρτάται κυρίως από την διαφάνεια της ροής στην παραγωγική διαδικασία και από τον βαθμό κατανόησης του τρόπου λειτουργίας της από τους εργαζόμενους. Τούτο επιτυγχάνεται με την επαρκή και συνεχή εκπαίδευση του προσωπικού σε τεχνικές ανάλυσης και βελτίωσης της παραγωγής.

Συμπεράσματα

Ανακεφαλαιώνοντας συμπεραίνουμε ότι κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας ο έλεγχος ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών έχει ως σκοπό να διαπιστώσει αν τηρούνται οι προδιαγραφές που έχουν οριστεί αρχικά, κατά την φάση του σχεδιασμού της ποιότητας.

Επίσης παρουσιάστηκαν τα βασικά στοιχεία που αποτελούν ένα σύστημα ποιότητας και τα είδη των διακυμάνσεων που παρατηρούνται σε κρίσιμα χαρακτηριστικά ποιότητας στο προϊόν, από τις οποίες μερικές είναι τυχαίες και αναπόφευκτες και άλλες οφείλονται σε συγκεκριμένες αιτίες. Για την αποφυγή των δεύτερων αναφερθήκαμε σε απλά διαγράμματα που βοηθούν να εντοπιστούν σημαντικές αποκλίσεις σε κρίσιμα χαρακτηριστικά και διευκολύνουν τη διοίκηση στην αναζήτηση των αιτιών που τις προκάλεσαν, ώστε να προχωρήσει σε διορθωτικές ενέργειες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΒΑΣΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΟΠ

Για την ανάπτυξη κι εφαρμογή της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας οι υπεύθυνοι είναι σκόπιμο να χρησιμοποιούν ορισμένες τεχνικές και εργαλεία που έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικά. Ο Kaoru Ishikawa, κορυφαίος Ιάπωνας ειδικός πάνω σε θέματα ποιότητας ισχυρίστηκε ότι το 95% των προβλημάτων που μπορεί να εμφανιστούν σε μια επιχείρηση και να επηρεάσουν την ποιότητα των προϊόντων, μπορούν να λυθούν με την χρήση των επτά βασικών εργαλείων. Αυτά είναι:

- Διάγραμμα ροής
- Φύλλο ελέγχου
- Ιστόγραμμα
- Διάγραμμα αιτίας και αποτελέσματος,
- διάγραμμα Pareto
- διάγραμμα διασποράς και
- διάγραμμα ελέγχου, στο οποίο αναφερθήκαμε στο δεύτερο κεφάλαιο.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στα υπόλοιπα έξι βασικά εργαλεία που μπορεί να επιστρατεύσει μια επιχείρηση για την βελτίωση της ποιότητας σε όλες τις διαδικασίες της.

Διάγραμμα ροής

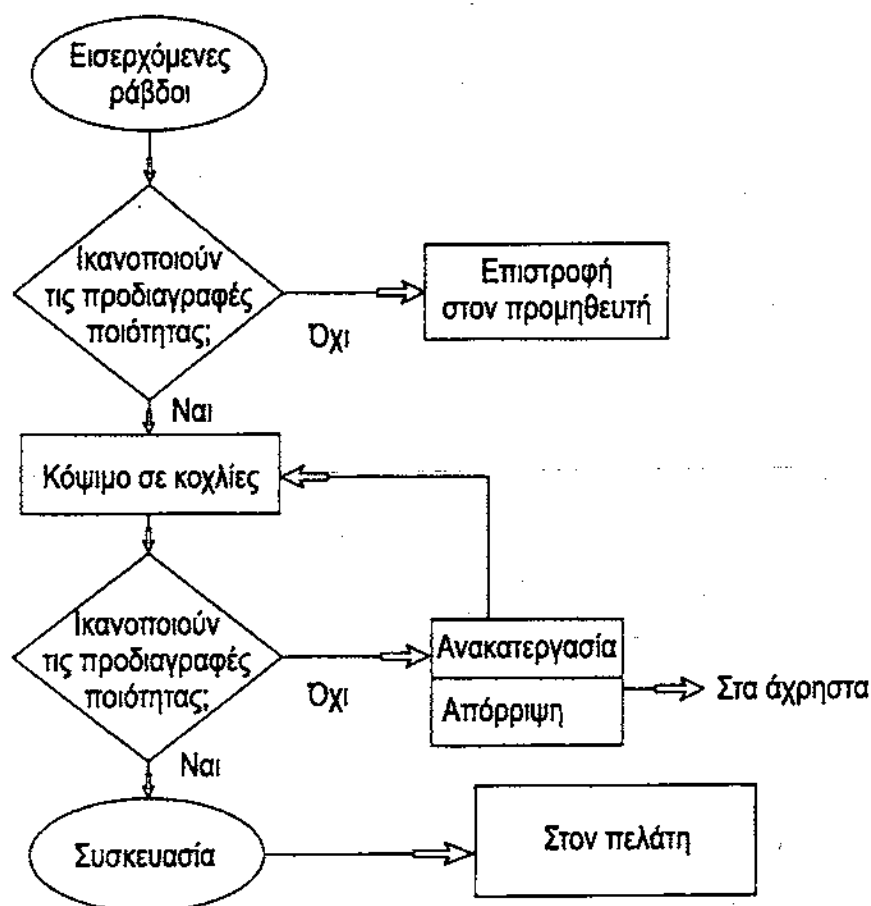
Είναι ένα διάγραμμα που απεικονίζει μια συγκεκριμένη παραγωγική διαδικασία με χρήση τυποποιημένων συμβόλων τα οποία απεικονίζουν τις διαφόρων μορφών λειτουργίες. Είναι ιδιαίτερος χρήσιμα για την κατανόηση των διευθετήσεων εισόδου, διεργασίας και εξόδου.

Συνήθως χρησιμοποιείται στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- ✓ Όταν χρειάζεται μια συνοπτική αλλά ολοκληρωμένη εικόνα για τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η παραγωγική διαδικασία.
- ✓ Όταν μετά από επιθυμητές αλλαγές χρειάζεται να απεικονιστεί η βελτιωμένη μορφή της διαδικασίας.
- ✓ Όταν η επιθυμητή βελτίωση απαιτεί να προσδιοριστούν ποιος είναι ο πελάτης του είδους που δημιουργεί μια διαδικασία, ποιοι είναι οι προμηθευτές των αναγκαίων πόρων και ποια είναι τα στάδια στα οποία συμμετέχει η επιχείρηση.

Η κατάρτιση διαγράμματος ροής είναι πολύ χρονοβόρα αλλά αποτελεί πολύ χρήσιμο εργαλείο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι διευκολύνει τον εντοπισμό σημείων ή φάσεων, όπου η διαδικασία εμφανίζει δυσλειτουργίες. Ακόμα βελτιώνει τον τρόπο κατανόησης της διαδικασίας, ως προς τα επιμέρους στοιχεία και τις αλληλοεξαρτήσεις τους από τους ενδιαφερόμενους για την αποτελεσματική λειτουργία της. Τέλος κάνει κατανοητό τον τρόπο εμπλοκής και συμβολής του προσωπικού ατομικά ή ομαδικά και χρησιμεύει ως οδηγός για την εκτέλεση εργασιών τόσο στο υπάρχον όσο και στο νεοπροσληφθέν προσωπικό. Το διάγραμμα ροής του σχήματος απεικονίζει το γενικό τρόπο

επεξεργασίας των ράβδων μιας επιχείρησης.



Φύλλο ελέγχου

Τα φύλλα ελέγχου χρησιμοποιούνται για την συλλογή δεδομένων. Είναι ειδικές τυποποιημένες φόρμες για την καταγραφή της συχνότητας ή του αριθμού των εμφανίσεων ενός συγκεκριμένου γεγονότος.

Ο πιο συνηθισμένος λόγος που χρησιμοποιείται, είναι η συλλογή στοιχείων για τον προσδιορισμό της συχνότητας κάποιου συμβάντος. Άλλος ένας λόγος είναι η καταγραφή των όσων συμβαίνουν κατά τη λειτουργία μιας διαδικασίας παραγωγής ή παραλαβής υλικών· ακόμα για την τυποποίηση μιας σειράς ενεργειών σε μία πολύπλοκη διαδικασία.

Τα αποτελέσματα του φύλλου ελέγχου μπορεί να χρησιμοποιηθούν για

την κατάστροψη ιστογράμματος. Ωστόσο, η ερμηνεία του αποτελέσματος μπορεί να είναι δύσκολη, ιδίως σε πολύπλοκες καταστάσεις. Αυτό γιατί μπορεί τα δεδομένα να μην έχουν συλλεγεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Μπορεί να έχουν μεροληψία. Η μεροληψία μπορεί να σημαίνει πολλά πράγματα, εδώ όμως περιλαμβάνει τα εξής:

- Μεροληψία αλληλεπίδρασης: Όταν η διαδικασία συλλογής των δεδομένων επηρεάζει τα συλλεγόμενα δεδομένα.
- Μεροληψία διαδικασίας: όταν δεν ακολουθήθηκαν οι προδιαγεγραμμένες μέθοδοι για την συλλογή των δεδομένων.
- Μαθηματική μεροληψία: Όταν οι μέθοδοι ή οι τύποι που χρησιμοποιούνται παράγουν συγκεκριμένη μετρήσιμη μεροληψία, έστω και μέσα στα όρια των παραμέτρων χρήσης τους.

Η μορφή αυτού του φύλλου αποφασίζεται ανάλογα με τις ανάγκες της παραγωγικής λειτουργίας της επιχείρησης και πρέπει να περιέχει Όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την σωστή αποτύπωση και παρακολούθησή της. Ενδεικτικά ένα φύλλο ελέγχου μπορεί να περιλαμβάνει το είδος, την χρονική διάρκεια και των αριθμό συγκεκριμένων συμβάντων, το κόστος και τα παρακολουθούμενα χαρακτηριστικά μιας διαδικασίας κ.λπ. Παρακάτω έχει καταρτιστεί ένα φύλλο ελέγχου στο οποίο καταγράφονται οι δραστηριότητες ενός τμήματος ανά ημέρα.

Δραστηριότητα	Ημέρα εβδομάδας				
	Δευτέρα	Τρίτη	Τετάρτη	Πέμπτη	Παρασκευή
Συνεργασία με άλλους					
Ανάγνωση αλληλογραφίας					
Απάντηση τηλεφωνικών κλήσεων					
Αρχειοθέτηση εγγράφων και τεχνικών σχεδίων					
Δακτυλογράφηση προτάσεων για μελέτες					

Ιστογράμματα

Τα ιστογράμματα είναι γραφική αναπαράσταση της συχνότητας ενός συγκεκριμένου συνόλου δεδομένων και χρησιμοποιούνται για την οπτική παρουσίαση δεδομένων που παράγονται, για παράδειγμα, από φύλλα ελέγχου. Ορισμένες τιμές εμφανίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα από άλλες και με το ιστόγραμμα έχουμε μία αξιολόγηση της μορφής και του σχήματος της κατανομής που αντανακλά τον πληθυσμό από τον οποίο προήλθαν τα δεδομένα.

Ένα ιστόγραμμα μας επιτρέπει να γνωρίζουμε αν υπάρχει αισθητή αλλαγή των διακυμάνσεων μιας διαδικασίας από τη μία περίοδο στην άλλη (μεταβλητότητα). Επίσης μας βοηθάει να προσδιορίσουμε το βαθμό στον οποίο η διαδικασία ικανοποιεί τις απαιτήσεις πελατών, αλλά και αν η κατανομή για τις διαφορετικές τιμές της μεταβλητής είναι ή όχι συμμετρική.

Στο βαθμό που, στις περισσότερες προσπάθειες βελτίωσης της ποιότητας, σκοπός μας είναι ο περιορισμός της μεταβλητότητας για κάθε κρίσιμο μετρήσιμο χαρακτηριστικό, το ιστόγραμμα είναι το κατάλληλο εργαλείο για να κατανοήσουμε απλά την υπάρχουσα κατάσταση και να κάνουμε συγκρίσεις.

Για την κατασκευή ενός ιστογράμματος αρχικά χρειάζεται να γίνει η συλλογή τουλάχιστον 50 διαδοχικών παρατηρήσεων για τη μεταβλητή που περιγράφει το χαρακτηριστικό της διαδικασίας που επηρεάζει την ποιότητα. Αρχικά οι μετρήσεις αυτές πρέπει να ομαδοποιηθούν . Για το σκοπό αυτό, διαιρείται η έκταση της μεταβολής των μετρήσεων αυτών σε ένα ορισμένο αριθμό ίδων διαδοχικών διαστημάτων. Καθένα από τα διαστήματα ονομάζεται ΤΑΞΗ ή ΚΛΑΣΗ. Κάθε κλάση χαρακτηρίζεται από τα όριά της, δηλαδή το άνω όριο και το κάτω όριο. Πλάτος κλάσης ονομάζεται η διαφορά μεταξύ ανωτέρου και κατωτέρου ορίου κλάσης. Με βάση τα όρια, σχεδιάζεται το ιστόγραμμα. Στον οριζόντιο άξονα παρουσιάζονται οι κλάσεις, ενώ στο κατακόρυφο η συχνότητα εμφάνισης των μετρήσεων μέσα σε κάθε κλάση. Ακολούθως σχεδιάζονται ορθογώνια παραλληλόγραμμα των οποίων το ύψος είναι ανάλογο με την συχνότητα εμφάνισης των μετρήσεων στις αντίστοιχες κλάσεις,

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τις διαμέτρους σε εκατοστά ενός δείγματος από 60 ρουλεμάν που παράγονται από μία εταιρία. Να κατασκευασθεί το ιστόγραμμα.

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ

1,738	1,728	1,745	1,733	1,735	1,732
1,729	1,737	1,736	1,730	1,732	1,737
1,743	1,736	1,742	1,732	1,735	1,731
1,740	1,735	1,740	1,730	1,727	1,746
1,736	1,724	1,728	1,739	1,734	1,735
1,741	1,733	1,738	1,734	1,732	1,735
1,735	1,735	1,742	1,725	1,738	1,736
1,729	1,731	1,736	1,733	1,739	1,741
1,734	1,726	1,739	1,734	1,727	1,736
1,730	1,737	1,735	1,732	1,744	1,740

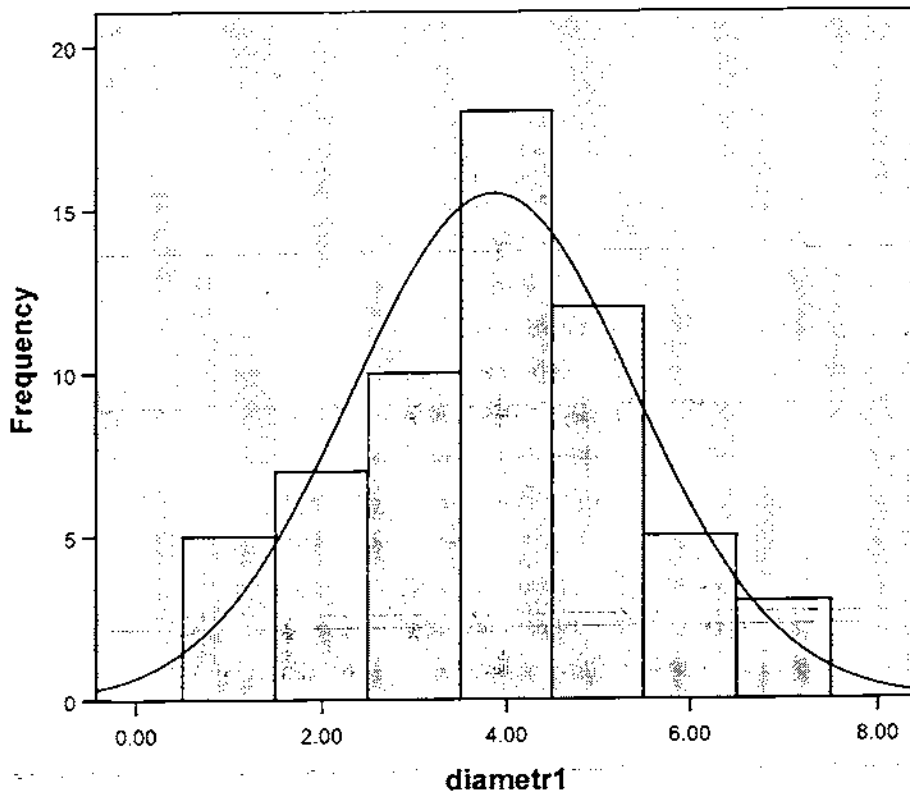
Ταξινομούμε τα δεδομένα σε τάξεις

1. 1,7240 – 1,7272
2. 1,7272 – 1,7304
3. 1,7304 – 1,7336
4. 1,7336 – 1,7368
5. 1,7368 – 1,7400
6. 1,7400 – 1,7432
7. 1,7432 – 1,7464

Διάμετρος (cm)

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1.00	5	8.3	8.3	8.3
2.00	7	11.7	11.7	20.0
3.00	10	16.7	16.7	36.7
4.00	18	30.0	30.0	66.7
5.00	12	20.0	20.0	86.7
6.00	5	8.3	8.3	95.0
7.00	3	5.0	5.0	100.0
Total	60	100.0	100.0	

Histogram



Διάγραμμα αιτίας και αποτελέσματος (ψαροκόκαλο)

«Με το διάγραμμα αιτιών –αποτελεσμάτων γίνεται η απεικόνιση των σημαντικότερων παραγόντων που επηρεάζουν το αποτέλεσμα μιας διαδικασίας» (Δερβιτσιώτης, Κ.,1985). Αυτό συχνά αναφέρεται και διάγραμμα «ΨΑΡΟΚΟΚΑΛΟ»,λόγω του τρόπου απεικόνισης των σχετικών παραγόντων, ή διάγραμμα ISHIKAWA από τον επινοητή του.

Το άμεσο αντικείμενο του διαγράμματος αυτού είναι η προσπάθεια να εντοπιστεί η αιτία ενός προβλήματος. Αφού χρησιμοποιηθούν τα προηγούμενα εργαλεία ποιότητας για την ανάπτυξη δεδομένων σχετικά με την εξεταζόμενη διεργασία και για τον εντοπισμό των προβλημάτων (αποτελέσματος), αναζητείται η αιτία ώστε να διορθωθούν τα προβλήματα μόνιμα.

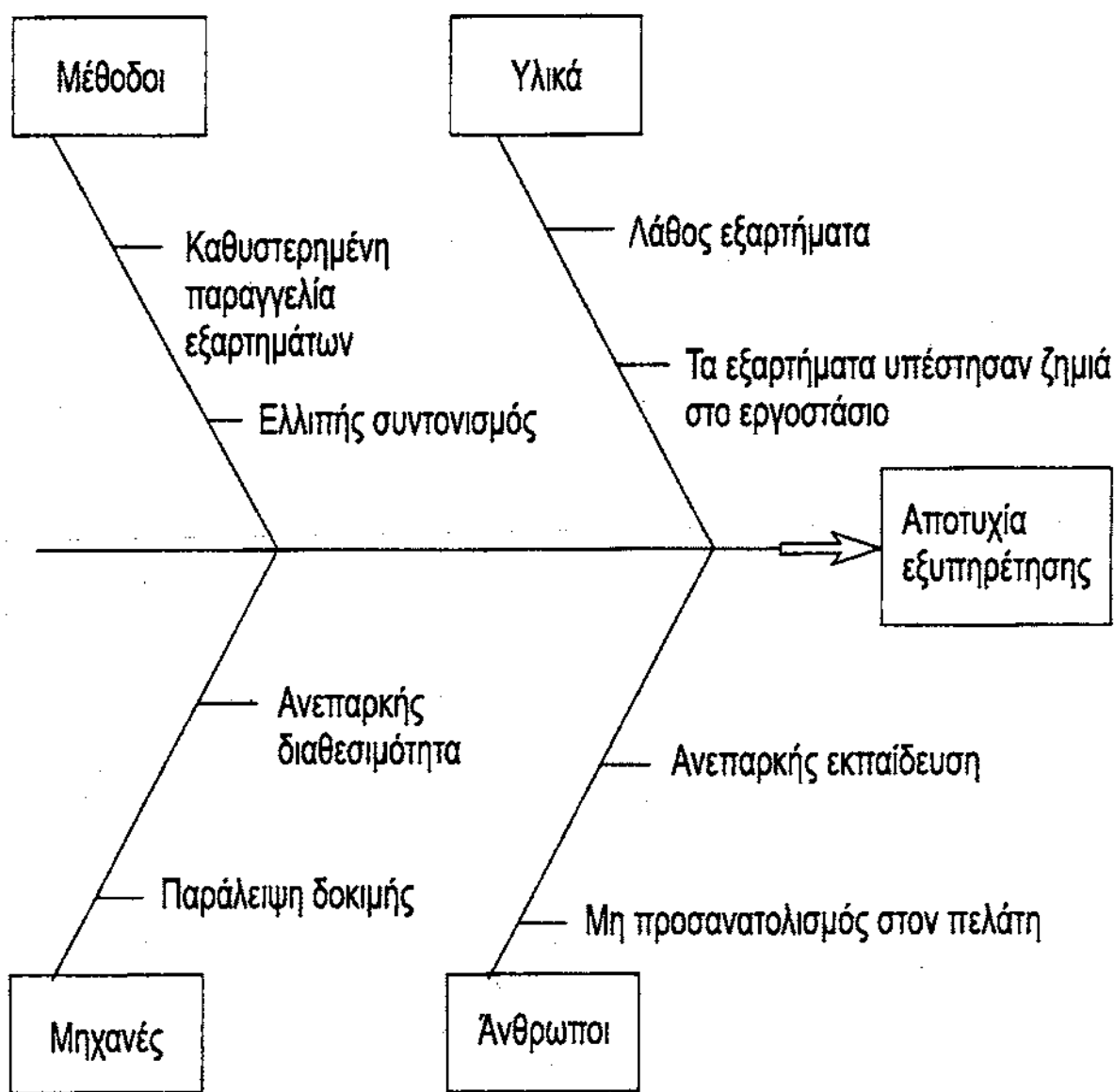
Το διάγραμμα είναι στην ουσία ένα σύνολο κλάδων που χαράσσονται προς τη διατύπωση ενός συγκεκριμένου προβλήματος. Συγκεκριμένα στο δεξιό τμήμα περιγράφεται το είδος του αποτελέσματος που ενδιαφέρει τη διοίκηση. Στο αριστερό τμήμα του διαγράμματος, με γραμμές ή βέλη προς τον κεντρικό άξονα, απεικονίζονται οι βασικοί παράγοντες που κρίνεται ότι επηρεάζουν το αποτέλεσμα. Οι κατηγορίες αυτές συνήθως είναι άνθρωποι (π.χ χειριστές μηχανημάτων), τα υλικά (πρώτες ύλες), το περιβάλλον, η μέθοδος και οι μηχανές(μηχανολογικός εξοπλισμός) Για κάθε γραμμή προς τον κεντρικό άξονα με την οποία απεικονίζεται ένας βασικός παράγοντας, στο αριστερό τμήμα του διαγράμματος η ειδική ομάδα βελτίωσης προσδιορίζει τα πιο λεπτομερή χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν την επιρροή του, όπως οι παραπόταμοι διαμορφώνουν την συνολική ροή ενός ποταμού.

Το διάγραμμα αιτίου- αποτελέσματος θεωρείται αρκετά σημαντικό διότι για την βελτίωση της ποιότητας είναι συχνά απαραίτητο η ανάλυση των

παραγόντων που επηρεάζουν την ποιότητα να εμβαθύνει σε διαδοχικά επίπεδα. Επομένως βασική επιδίωξη μια ομάδας που διαμορφώνει ένα τέτοιο διάγραμμα είναι η σταδιακή προσέγγιση των αιτιών κακής ποιότητας με τρόπο που στη τελική διατύπωση οι παράγοντες να είναι όσο το δυνατό πιο αντικειμενικοί και μετρήσιμοι.

Παράδειγμα:

Ας θεωρήσουμε τη πώληση των κινητών της εταιρίας Ericsson και έστω ότι το πρόβλημα που εξετάζεται είναι η αποτυχία εξυπηρέτησης πελατών. Κατά την μελέτη της μεθόδου της παραγωγικής διαδικασίας προέκυψε ότι η αποτυχία εξυπηρέτησης πελατών οφείλεται στην ανεπαρκή εκπαίδευση των πελατών και στο λάθος προσανατολισμό στο πελάτη. Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι αιτίες του προβλήματος.



Εικόνα 1: Διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος

Διάγραμμα PARETO

Η ανάλυση του διαγράμματος PARETO είναι μια προσπάθεια να περιοριστεί η έμφαση της ανάλυσης σε αυτό που ο Juran αποκάλεσε τα *ζωτικά λίγα*. Η χρήση του γίνεται συνήθως σε συνδυασμό με το διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος και στηρίζεται στην αρχή του Pareto που λέει: «Το 80% ενός προβλήματος οφείλεται μόνο στο 20% των πιθανών αιτιών ενώ μόνο το 20% του συγκεκριμένου προβλήματος οφείλεται στο 80% των πιθανών αιτιών». Η

φιλοσοφία δηλαδή αυτού του εργαλείου είναι ότι πρέπει να συγκεντρώνουμε τις προσπάθειες μας για τη βελτίωση της ποιότητας στα λίγα αυτά ζωτικά αίτια του εκάστοτε προβλήματος και να μην σπαταλούμε πολύτιμο χρόνο με τα πολλά και ασήμαντα.

Ο τρόπος προετοιμασίας του είναι απλός. Προσδιορίζεται από μια ομάδα ποιες είναι οι αιτίες που δημιουργούν το πρόβλημα. Σε ειδικό πίνακα καταγράφεται η συχνότητα εμφάνισης κάθε αιτίου σε χρονικό διάστημα που είναι αντιπροσωπευτικό της κανονικής λειτουργίας για την επιχείρηση. Από τον πίνακα προσδιορίζεται η συχνότητα για κάθε αίτιο. Κατασκευάζεται ένα διάγραμμα στο οποίο τα διάφορα αίτια μεμονωμένα παρουσιάζονται στον οριζόντιο άξονα και η συχνότητα για καθένα από αυτά απεικονίζεται με μπάρες. Η σειρά που θα τοποθετηθούν πάνω στο διάγραμμα τα αίτια προσδιορίζεται από το μέγεθος της συχνότητας. Ο παράγοντας με την μεγαλύτερη συχνότητα μπαίνει πρώτος. Πρέπει να τονιστεί ότι η αρχή των λίγων αλλά σημαντικών και των πολλών αλλά λιγότερο σημαντικών κατηγοριών δεν έχει καθολική ισχύ. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει ούτε μία μπάρα που να διαφέρει σημαντικά κατά ύψος από τις άλλες, οπότε το διάγραμμα Pareto έχει επίπεδη μορφή ή κάποια πολύ ελαφριά κλίση.

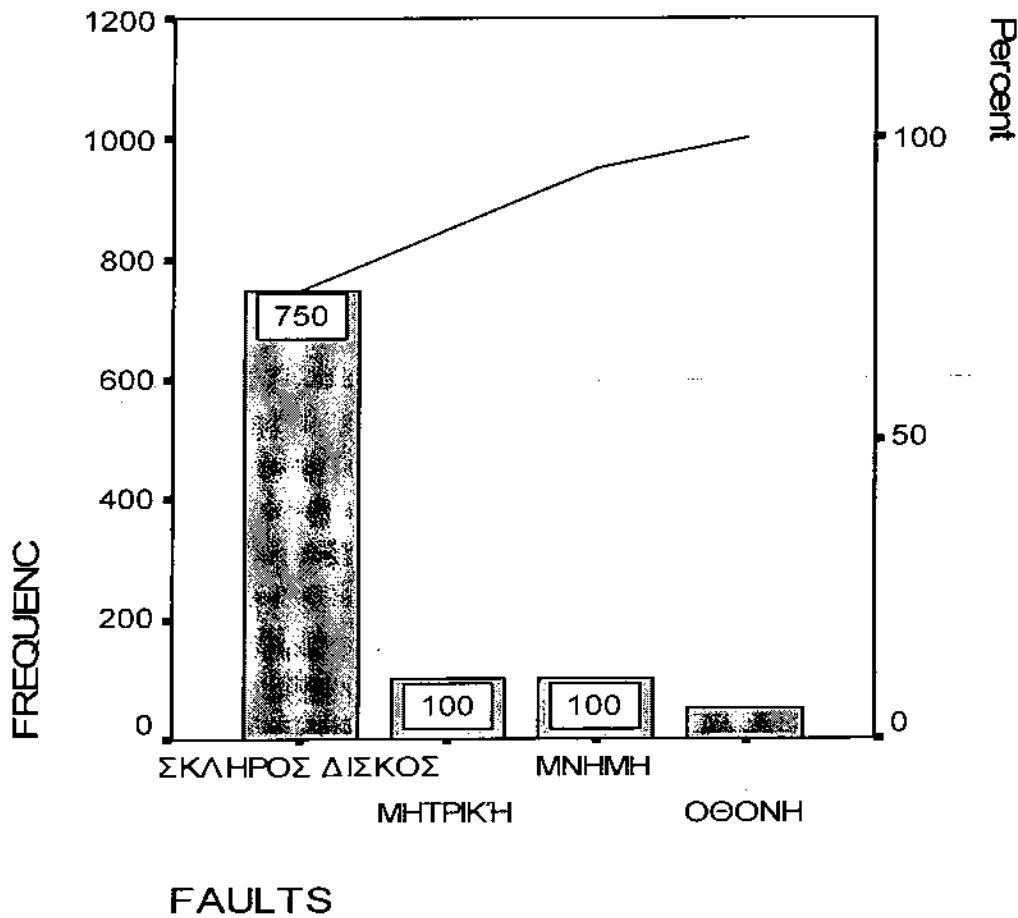
Παράδειγμα:

Η ανάλυση που θα ακολουθήσει αφορά τις γενικές ομάδες βλαβών που είχαν ως αποτέλεσμα τη μη λειτουργία 1000 υπολογιστών

ΑΙΤΙΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ
ΜΗΤΡΙΚΗ ΚΑΡΤΑ	100
ΘΘΟΝΗ	50
ΣΚΛΗΡΟΣ ΔΙΣΚΟΣ	750
ΜΝΗΜΗ	100

Εικόνα 2: Πίνακας βασικών αιτιών

Στο προκύπτον διάγραμμα εμφανίζονται αριθμητικά σε μορφή πίνακα οι συχνότητες, το ποσοστό και το αθροιστικό ποσοστό για κάθε ομάδα βλαβών.



Εικόνα 3: Pareto διάγραμμα

Διάγραμμα διασποράς

Πολύ συχνά είναι χρήσιμο να ξέρει κανείς αν δύο μεταβλητές σχετίζονται μεταξύ τους. Για παράδειγμα αν οι ώρες προληπτικής συντήρησης ενός αεροπλάνου σχετίζονται με το χρόνο κατά τον οποίο έχει τεθεί εκτός λειτουργίας εξαιτίας βλαβών.

Το διάγραμμα διασποράς απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο μία μεταβλητή συσχετίζεται με κάποια άλλη. Αυτό συνήθως χρησιμοποιείται για την διερεύνηση των αιτιών που δημιουργούν προβλήματα στην ποιότητα. Η

προσπάθεια αυτή γίνεται σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές ή μεθόδους ανάλυσης.

Η απεικόνιση των τιμών των δύο μεταβλητών γίνεται με τη μορφή σημείων. Από την μορφή του νέφους των σημείων που τελικά προκύπτει είναι δυνατό να εξαχθούν συμπεράσματα με το αν υπάρχει κάποια συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Αν τα σημεία σχηματίζουν ένα λεπτό νέφος το οποίο εκτείνεται από κάτω αριστερά προς πάνω δεξιά τότε υπάρχει θετική συσχέτιση των δύο μεταβλητών. Αν αντιθέτως τα σημεία σχηματίζουν ένα λεπτό νέφος που εκτείνεται από πάνω αριστερά προς τα κάτω δεξιά, τότε υπάρχει αρνητική συσχέτιση. Όσο πιο στενή είναι η λουρίδα στην οποία βρίσκονται τα σημεία που σχηματίζουν το νέφος, τόσο πιο ισχυρή θεωρείται η συσχέτιση των δύο μεταβλητών.

Ορισμένες φορές μπορεί να προκύψουν σημεία τα οποία να μην ανήκουν στο «νέφος» των υπολοίπων σημείων, αλλά να δείχνουν ανεξάρτητα. Στην περίπτωση αυτή η συνηθέστερη αιτία είναι η παρουσία υπερβολικού σφάλματος μέτρησης.

Θεωρείται άξιο αναφοράς ότι μια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών δε συνεπάγεται κατ' ανάγκη και μία σχέση αιτίου αποτελέσματος. Παρόλο αυτά, διαπιστώνοντας κάποια ισχυρή συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών, η ομάδα βελτίωσης θα μπορούσε να προσπαθήσει να επηρεάσει τη μία μεταβλητή κατά τέτοιο τρόπο ώστε να πετύχει μία επιθυμητή τιμή για την άλλη.

Στις περιπτώσεις που η μία μεταβλητή πιστεύεται ότι επηρεάζει την άλλη, αυτή (η επηρεάζουσα) απεικονίζεται συνήθως στον οριζόντιο άξονα και αναφέρεται συχνά ως ανεξάρτητη μεταβλητή. Στο κατακόρυφο άξονα απεικονίζεται η επηρεαζόμενη μεταβλητή που αναφέρεται ως εξαρτημένη

μεταβλητή.

Παράδειγμα:

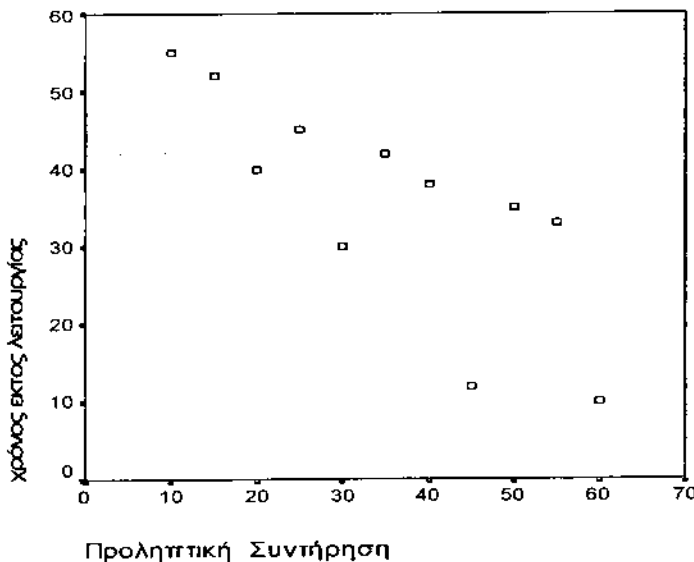
Μια εταιρεία διαθέτει ένα σημαντικό αριθμό φρεζών παρόμοιου τύπου και παλαιότητας. Για κάθε φρέζα συγκεντρώθηκαν στοιχεία που αφορούν τις ώρες προληπτικής συντήρησης σε σχέση με το χρόνο (σε ώρες) κατά τον οποίο η φρέζα είχε τεθεί εκτός λειτουργίας λόγω βλάβης. Τα σχετικά στοιχεία είναι τα εξής:

Προληπτική Συντήρηση: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60

Χρόνος εκτός λειτουργίας: 55, 52, 40, 45, 30, 42, 38, 12, 35, 33, 10

Χρησιμοποιώντας ένα διάγραμμα διασκόρπισης, να διαπιστωθεί αν οι 2 μεταβλητές παρουσιάζουν συσχέτιση.

Λύση



Εικόνα 4: Διάγραμμα διασποράς

Διαπιστώνουμε ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στις 2 μεταβλητές διότι σχηματίζεται ένα λεπτό νέφος που εκτείνεται από πάνω αριστερά προς τα κάτω δεξιά.

Συμπεράσματα κεφαλαίου

Στο κεφάλαιο αυτό αναπτύχθηκαν τα λεγόμενα επτά βασικά εργαλεία ποιότητας, τα οποία υποστηρίζουν άμεσα την εφαρμογή του ελέγχου ποιότητας. Ορισμένα απ'τα εργαλεία αυτά έχουν πολύ απλό και κατανοητό σκεπτικό, γεγονός που περιορίζει εκ των πραγμάτων κάποια βαθύτερη ανάλυση, ενώ για άλλα η ποικιλία των περιπτώσεων εφαρμογής, καθώς και η ιδιαίτερη αναφορά σε κάποια σημεία τα οποία μπορούν να προκαλέσουν σύγχυση επεκτείνει την παρουσίαση τους.

Ακόμα, μερικά από αυτά είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν σε περισσότερα από ένα είδη εφαρμογής για της λειτουργίες της ΔΟΠ. Όταν τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται σωστά από τους ειδικούς για την κατανόηση, τεκμηρίωση και επίλυση ενός προβλήματος προσφέρουν με αντικειμενικό τρόπο τη δυνατότητα εντοπισμού ευκαιριών βελτίωσης, διαπιστωμένων αδυναμιών και ιδεών για την άρση τους. Αυτό οδηγεί σε αξιόλογες βελτιώσεις και κάνει την επιχείρηση πιο ανταγωνιστική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΝΕΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Τα επτά στατιστικά εργαλεία προσφέρουν ένα σημαντικό μέρος της μεθοδολογίας της ΔΟΠ για την ανάλυση σε βασικές λειτουργίες μιας επιχείρησης, με σκοπό διάφορες επιθυμητές βελτιώσεις.

Εκτός από τα βασικά αυτά εργαλεία υπάρχουν και διάφορα άλλα, ορισμένα από τα οποία δεν είναι τόσο πολύ γνωστά. Με την εφαρμογή τους δημιουργείται μια σειρά σταδίων μελέτης για την συστηματική εξέταση, διατύπωση και ανάλυση σύνθετων διοικητικών προβλημάτων, ώστε να βρεθούν μακροπρόθεσμες λύσεις. Εφαρμόζονται και αυτά στο βιομηχανικό τομέα και στον τομέα των υπηρεσιών, καθώς και σε διοικητικές δραστηριότητες.

Με την ολοκλήρωση αυτού του κεφαλαίου θα έχει περιγραφεί η διαδικασία εφαρμογής των προαναφερθέντων εργαλείων και θα είμαστε σε

θέση να χρησιμοποιήσουμε τα καταλληλότερα από αυτά για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων.

Brainstorming

Η μέθοδος αυτή δεν είναι τίποτα άλλο από το «καταιγισμό ιδεών» από μια ομάδα ατόμων. Τα μέλη της ομάδας που έχουν συγκροτηθεί αφιερώνουν αρχικά ένα μικρό χρονικό διάστημα για να σκεφτούν το πρόβλημα χωρίς προκατειλημμένες ιδέες για την φάση του ή την πιο αποτελεσματική αντιμετώπιση του. Το κάθε μέλος της ομάδας αφιερώνει 5-10 λεπτά για να καταγράψει όσες περισσότερες ιδέες μπορεί. Με την λήξη της δημιουργικής περιόδου ιδεών, το κάθε μέλος της ομάδας τοποθετεί σε ένα μεγάλο πίνακα και περιγράφει την ιδέα του ώστε να μπορούν τα υπόλοιπα μέλη να την ακούσουν, χωρίς να επιτρέπεται κριτική αξιολόγηση.

Η τεχνική αυτή οφείλει να ακολουθεί κάποιους κανόνες. Πρέπει να διευκρινιστεί απολύτως το πρόβλημα ώστε να μην υπάρχει αποπροσανατολισμός ιδεών. Συγκεκριμένα είναι χρήσιμο τα μέλη της ομάδας να έχουν επισκεφτεί το χώρο που εμφανίζεται το πρόβλημα.

Αφού παρουσιαστούν όλες οι ιδέες επιλέγονται οι καλύτερες, συνδυάζονται απλοποιούνται κτλ., ώσπου να γίνουν κατά το δυνατό απλές, φτηνά πραγματοποιήσιμες και πρακτικές. Τέλος παρουσιάζονται στα ανώτερα στελέχη για να εγκριθούν και στη συνέχεια να εφαρμοστούν.

Διάγραμμα συνάφειας

Τα διαγράμματα συνάφειας είναι μια γραφική απεικόνιση με τμήματα-κουτιά, στα οποία είναι οργανωμένες και ταξινομημένες προτάσεις που σχετίζονται με πολύπλοκα ή δυσνόητα προβλήματα. Χρησιμοποιήθηκε αρχικά από τον Kakawita Jiro και είναι γνωστό και ως μέθοδος K.J. Το βασικό

κριτήριο ένταξης είναι η αίσθηση ότι οι προτάσεις στην ίδια ενότητα δείχνουν να έχουν κάποιες φυσικές ομοιότητες ή νοηματικές συγγένειες μεταξύ τους.

Αυτή η κατηγοριοποίηση ιδεών βοηθάει στο να διαμορφωθεί μια πιο σαφή εικόνα, σε σύγκριση με ένα χαώδες σύνολο ιδεών που προκύπτει από την απλή απαρίθμησή τους σε έναν κατάλογο.

Η διαδικασία που συνήθως ακολουθείται ενός διαγράμματος συνάφειας είναι απλή. Αρχικά ορίζεται το πρόβλημα και η ομάδα που έχει οριστεί να το λύσει προχωρεί σε εφαρμογή του εργαλείου *brainstorming*. Αυτό δεν είναι τίποτα άλλο από το «καταιγισμό ιδεών». Κάρτες που δεν μπορούν να καταταγούν σε μία ομάδα αντιστοιχίζονται σε μία γενική ομάδα.

Παράδειγμα

Σε μια εταιρία παροχής υπηρεσιών η διοίκηση ζήτησε την προετοιμασία ενός διαγράμματος για τους λόγους χαμηλής ποιότητας εξυπηρέτησης πελατών. Το πρόβλημα θεωρείται πολύπλοκο και ορίζεται μια ομάδα με σκοπό την εξεύρεση λύσεων. Ένα απλό διάγραμμα συνάφειας από την ειδική ομάδα που συγκροτήθηκε δίνεται παρακάτω.

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΗ ΔΟΜΗ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΜΕΣΑ
Κακή μέθοδος επιλογής	Κακή πληροφόρηση	Ακατάλληλα
Ανεπαρκής εκπαίδευση	Επίκληση αναρμοδιότητας	Περιορισμένοι χώροι εργασίες
Έλλειψη κινήτρων	Γραφειοκρατικές διαδικασίες	Ανεπαρκής συντήρηση

Εικόνα 5: Λόγοι χαμηλής εξυπηρέτησης πελατών

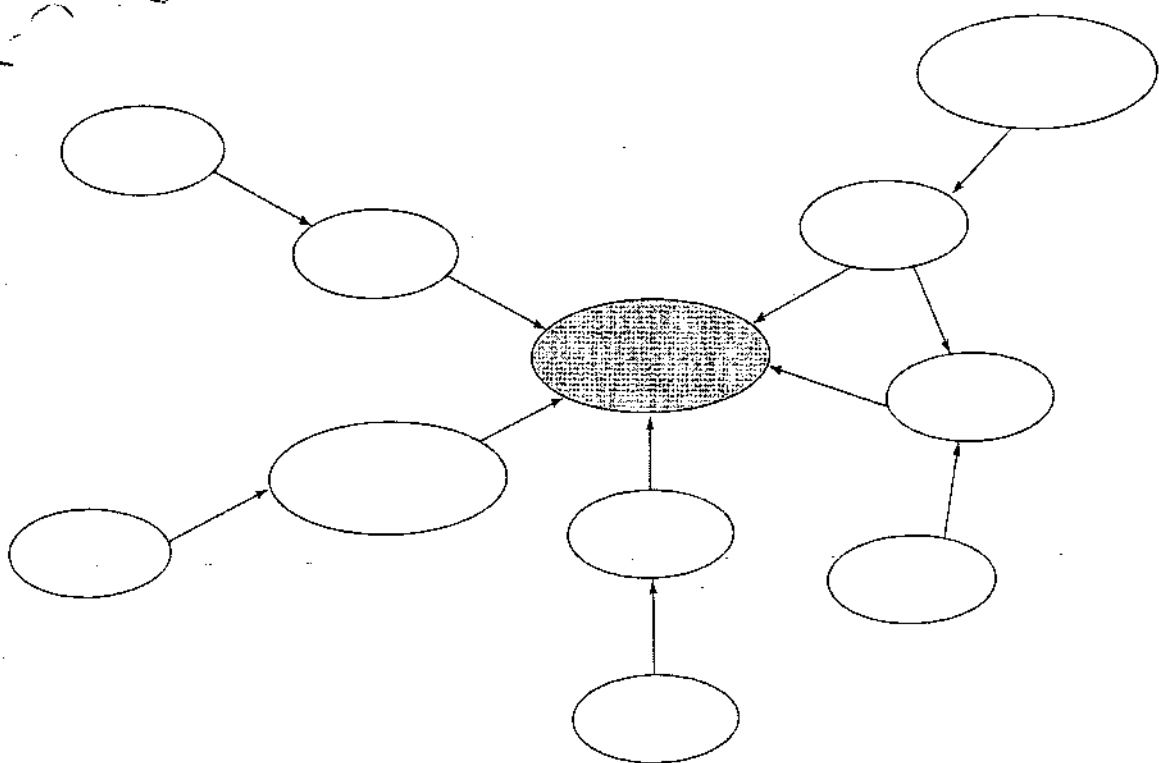
Διάγραμμα σχέσεων

Το διάγραμμα σχέσεων χρησιμοποιείται για την απεικόνιση των σχέσεων αιτίας-αποτελέσματος μεταξύ των στοιχείων που απαρτίζουν ένα πολύπλοκο πρόβλημα. Θεωρείται ότι είναι μια πιο ελεύθερη και γενική απόδοση του διαγράμματος αιτίου- αποτελέσματος, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου οι αιτίες δεν είναι ιεραρχικές και όταν υπάρχουν πολλαπλά συσχετιζόμενα προβλήματα. Το διάγραμμα αυτό καθοδηγεί την ομάδα βελτίωσης να εντοπίσει τις κύριες αιτίες του προβλήματος. Η επικέντρωση στις κύριες αιτίες επιτρέπει το μεγαλύτερο βαθμό βελτίωσης σε σχέση με τον καταβληθέντα κόπο.

Οι βασικοί κανόνες κατασκευής των διαγραμμάτων σχέσεων είναι:

- Οι φερόμενες ως αιτίες ή θέματα που σχετίζονται με το πρόβλημα, διατυπώνονται συνοπτικά και τοποθετούνται το καθένα σε μία κάρτα σχήματος οβάλ ή τετράγωνο.
- Οι κάρτες τοποθετούνται γύρω από την κάρτα του κεντρικού θέματος με τέτοιο τρόπο ώστε η απόστασή τους από αυτό να είναι αντιστρόφως ανάλογη με την αμεσότητα της σχέσης τους με το πρόβλημα.
- Έπειτα εξετάζουμε αν υπάρχει σχέση κάθε κάρτας με όλες τις άλλες. Αν υπάρχει, τότε σχεδιάζεται ένας βέλος από το μία κάρτα προς την άλλη.
- Οι κύριες κάρτες (αιτίες) του προβλήματος είναι αυτές που έχουν τα περισσότερα βέλη.

Μια τυπική μορφή διαγράμματος σχέσεων παρουσιάζεται παρακάτω.



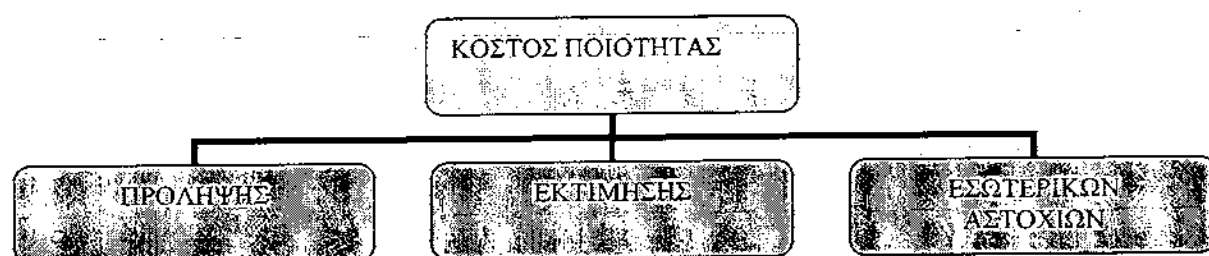
Εικόνα 6: Διάγραμμα Σχέσεων

Δεντροδιάγραμμα

Το δεντροδιάγραμμα αποτελεί μια απεικόνιση της ανάλυσης ενός θέματος σε επιμέρους προβλήματα. Αυτή η ανάλυση συνεχίζεται μέχρις ότου να αποκαλυφθούν όλες οι λεπτομέρειες που ενδιαφέρουν. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι παρόμοιο με τα δύο εργαλεία που αναφέραμε παραπάνω. Η διαφορά τους είναι ότι το διάγραμμα συνάφειας αποτελεί μια πιο διαισθητική προσέγγιση ενός προβλήματος, το διάγραμμα σχέσεων μια πιο λογική και το δεντροδιάγραμμα μια πιο συστηματική. Ένα πλήρες δεντροδιάγραμμα είναι χρήσιμο εργαλείο για την επιχείρηση, επειδή παρουσιάζει τα συστατικά στοιχεία ενός θέματος εξαντλητικά. Παρακάτω παρουσιάζονται το διάγραμμα πρώτου βαθμού που αφορά το κόστος ποιότητας μιας επιχείρησης και έπειτα το διάγραμμα δεύτερου βαθμού για το κόστος εσωτερικών αστοχιών.

Παράδειγμα

Παρακάτω απεικονίζεται ένα δεντροδιάγραμμα που αντιστοιχεί στα στοιχεία από τα οποία συνίσταται το κόστος ποιότητας κατά την εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας στο περιβάλλον μιας εταιρείας. Το δεντροδιάγραμμα μπορεί να γίνει πιο αναλυτικό με τη διάσπαση ενός κλάδου σε επιμέρους στοιχεία.



Μελέτη αστοχίας

Το εργαλείο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη φάση του σχεδιασμού με σκοπό να διαπιστωθούν όλες οι περιπτώσεις αστοχίας που δύναται να παρουσιαστούν. Αρχικά εξετάζονται οι τρόποι που μπορεί να αστοχήσει καθένα από τα συστατικά μέρη ενός συστήματος. Εν συνεχεία εξετάζονται οι αιτίες που προκάλεσαν αυτή την αστοχία αλλά και τις συνέπειες στο όλο σύστημα. Με βάση αυτό έπειτα σχεδιάζονται οι κατάλληλες ενέργειες ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα αστοχίας.

Ένα κοινά χρησιμοποιούμενο έντυπο κατά τη χρήση της μελέτης αστοχία παρουσιάζεται παρακάτω (Γραφανάκης Δ., 2000)

Σύστημα		Υπευθινός ανάλυσης		
Ημερομηνία:				
Τρόπος (σύμπτωμα) αστοχίας	Μηχανισμός και αίτια αστοχίας	Επιπτώσεις αστοχίας	Συχνότητα αστοχίας	Βαθμός κρισιμότητας επίδρασης (1-10)
Βαθμός εντοπισμού (1-10)	Βαθμός προτεραιότητας κινδύνου (1-1.000)	Σχεδιαστική αλλαγή	Επιβεβαίωση σχεδιαστικής αλλαγής	

Εικόνα 7: Έντυπο μελέτης αστοχίας

«Εκτός από τα αρχικά πληροφοριακά στοιχεία, στο έντυπο πρέπει να συμπληρωθούν:

1. Οι τρόποι (συμπτώματα) της αστοχίας(όπως αυτά γίνονται αντιληπτά από το χρήστη).
2. Ο μηχανισμός και η αιτία της αστοχίας (για ποιο λόγο συνέβη)
3. Οι επιπτώσεις της αστοχίας (στο ίδιο το σύστημα ή και σε κάποια άλλα συνδεδεμένα γειτονικά συστήματα)
4. Το πόσο συχνά αναμένεται να συμβεί μια τέτοια αστοχία. Η κλίμακα συχνότητας εκτείνεται από το 1 έως το 10, όπου:
1: πολύ σπάνιο να συμβεί
10 : Σχεδόν σίγουρο ότι θα συμβεί
5. Ο βαθμός κρισιμότητας της επίδρασης της αστοχίας στο σύστημα. Η αντίστοιχη κλίμακα εκτείνεται από το 1 έως το 10, όπου :
1: ασήμαντη επίδραση στο χρήστη

10: Το σύστημα δε λειτουργεί ή απαιτείται μεγάλο κόστος για την επιδιόρθωση- αποκατάσταση μέρους του ή ενέχει κινδύνους για την ασφάλεια του χρήστη

6. Ο βαθμός εντοπισμού του προβλήματος. Η αντίστοιχη κλίμακα εκτείνεται από το 1 έως το 10, όπου:

1: Υπάρχει συγκεκριμένος τρόπος εντοπισμού του προβλήματος προτού συμβεί αστοχία.

10: Ο εντοπισμός του προβλήματος πριν συμβεί αστοχία δεν είναι δυνατός.

7. Ο βαθμός προτεραιότητας κινδύνου, ο οποίος προκύπτει ως το γινόμενο των στηλών δ, ε και στ. Ο βαθμός αυτός αντικατοπτρίζει την προτεραιότητα που πρέπει να δοθεί στην εξεύρεση λύσης για κάθε γραμμή της φόρμας (δηλαδή για κάθε σύμπτωμα αστοχίας). Η αντίστοιχη κλίμακα εκτείνεται από το 1 έως το 1000.

8. Η σχεδιαστική αλλαγή, όπου αναφέρεται στην ενέργεια που πρέπει να λάβει χώρα ώστε να μειωθεί ο αντίστοιχος βαθμός προτεραιότητας κινδύνου.

9. Η επιβεβαίωση της σχεδιαστικής αλλαγής, όπου παρατίθεται η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί για να επιβεβαιωθούν τα αποτελέσματα της σχεδιαστικής αλλαγής.»

Χαρακτηριστικά θα αναφερθούμε σε ένα παράδειγμα σχετικά με το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου ενός αυτοκινήτου για να γίνει αντιληπτός ο τρόπος που λειτουργεί αυτή η φόρμα. Συγκεκριμένα μπορούμε να καταγράψουμε στα αντίστοιχα πεδία τα ακόλουθα:

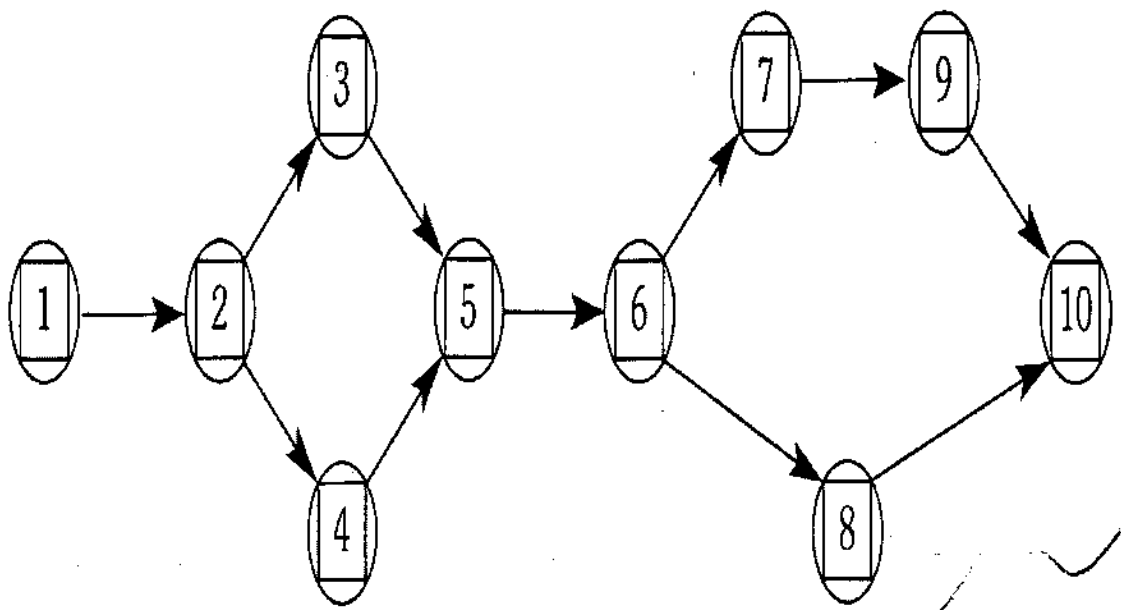
1. Διακοπές ή παύση της λειτουργίας του κινητήρα
2. Βλάβη στην αντλία καυσίμου
3. Μειωμένη ισχύς ή ακινητοποίηση του αυτοκινήτου
4. 2

5. 9
6. 8
7. $2*9*8=144$
8. Αλλαγή υλικού εμβόλου αντλίας.
9. Δοκιμή 200000 χιλιομέτρων.»

Μέθοδος διαγραμμάτων κρίσιμου δρόμου (ARROW DIAGRAMS)

Η μέθοδος αυτή χρόνια τώρα βοηθάει στον εντοπισμό εκείνων των διαδικασιών που θα συνεισφέρουν στην περάτωση ενός έργου σε ελάχιστο χρόνο αποφεύγοντας τις άσκοπες καθυστερήσεις. Ένα τέτοιο διάγραμμα έχει κάποια βασικά σημεία που πρέπει να εντοπιστούν κάθε φορά. Συγκεκριμένα σε πρώτη φάση γίνεται καθορισμός όλων των δραστηριοτήτων που απαιτούνται για την εκτέλεση ενός έργου. Έπειτα ελέγχεται ποιες από αυτές είναι προαπαιτούμενες σε άλλες, ή εξαρτώμενες από άλλες, η μπορούν να εκτελεστούν ταυτόχρονα με άλλες δραστηριότητες και με βάση αυτή την λογική τοποθετούνται με συνδεόμενους στη σειρά κύκλους στο διάγραμμα. Τέλος γίνεται καθορισμός των χρόνων που θα ξεκινήσει και θα τελειώσει κάθε δραστηριότητα.

Ένα τέτοιο διάγραμμα είναι και το παρακάτω.



Εικόνα 8: Διάγραμμα κρίσιμου δρόμου

Διάγραμμα μητρώου (MATRIX DATA)

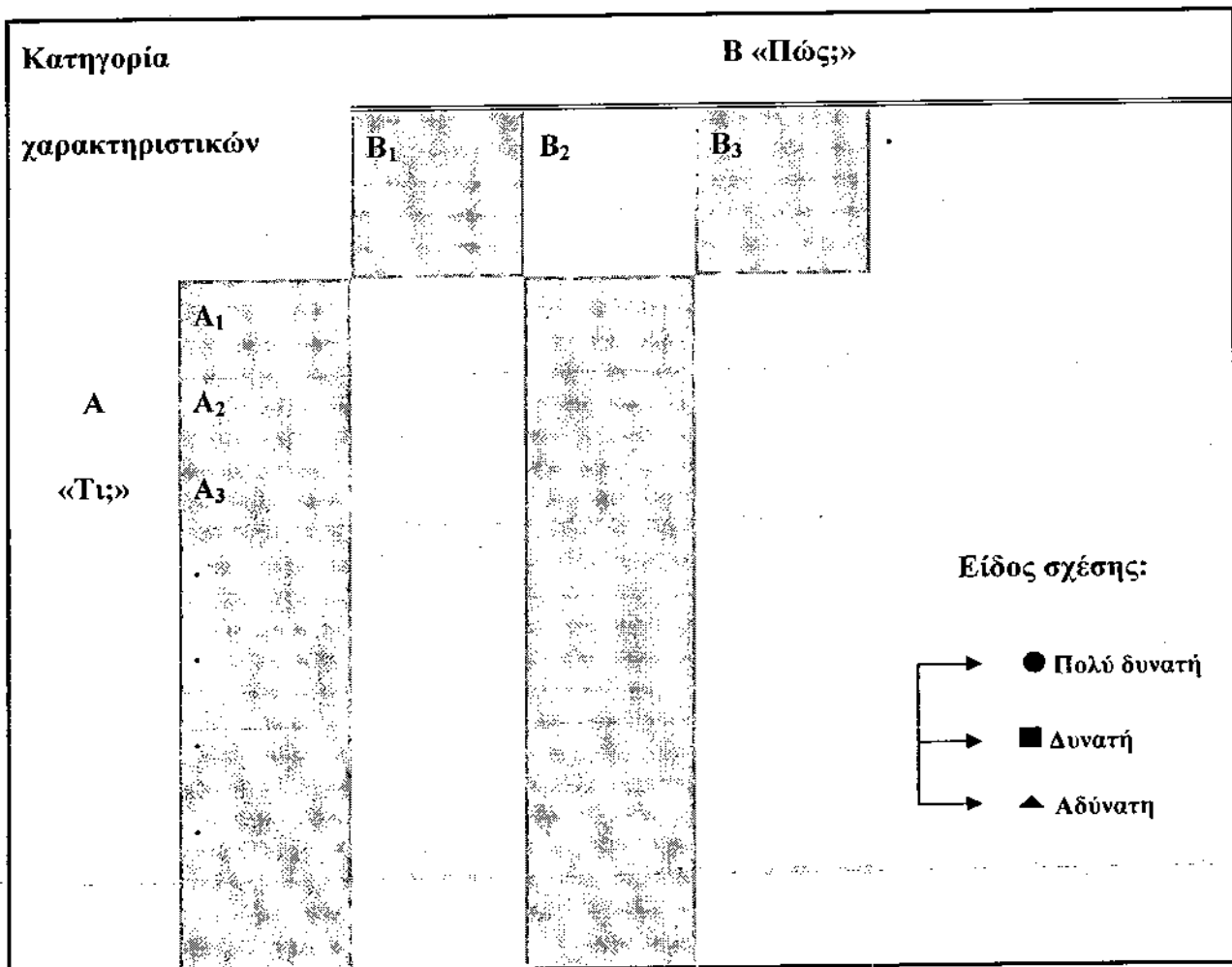
Χρησιμοποιείται για να απεικονίσει τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ χαρακτηριστικών που έχουν ενταχθεί σε δύο, τρεις ή τέσσερις κατηγορίες ή ομάδες. Αναλυτικά τα διάφορα χαρακτηριστικά ενός σύνθετου προβλήματος εξετάζονται σε κατηγορίες. Για κάθε ζεύγος κατηγοριών το διάγραμμα πίνακα παρουσιάζει την μια κατηγορία κατά τη μία διάσταση και την άλλη κατά την άλλη, και εκεί που συναντώνται οι στήλες με τις γραμμές καθορίζεται ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των επί μέρους παραγόντων.

Η συγκεκριμένη μορφή για το διάγραμμα πίνακα, το οποίο θεωρείται το κεντρικό και πιο σημαντικό στο σύνολο των νέων εργαλείων της ΔΟΠ, εξαρτάται από τον αριθμό κατηγοριών για ομάδες χαρακτηριστικών που καλύπτει. Η πιο συνήθης μορφή είναι σε σχήμα « L » για δύο κατηγορίες, σε σχήμα « T » κ.ά

Αυτό το διάγραμμα πίνακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην επίλυση προβλημάτων που θέλουμε να γνωρίζουμε πως τα χαρακτηριστικά σε μια

κατηγορία επηρεάζουν ή επηρεάζονται από τα χαρακτηριστικά σε μια άλλη.. Επίσης είναι χρήσιμο όταν η επικοινωνία σχετικά με τα αποτελέσματα της ανάλυσης και η ανταλλαγή πληροφοριών ή απόψεων μεταξύ διαφορετικών τμημάτων στην ίδια επιχείρηση ή με τρίτους. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι είναι σημαντικό και για την ανάθεση αρμοδιοτήτων και περιγραφών εργασίας στα άτομα που θα έχουν την ευθύνη ορισμένων απαιτούμενων ενεργειών.

Παρακάτω απεικονίζεται η γενική μορφή για το διάγραμμα με πίνακα σε σχήμα «L» για δύο κατηγορίες χαρακτηριστικών

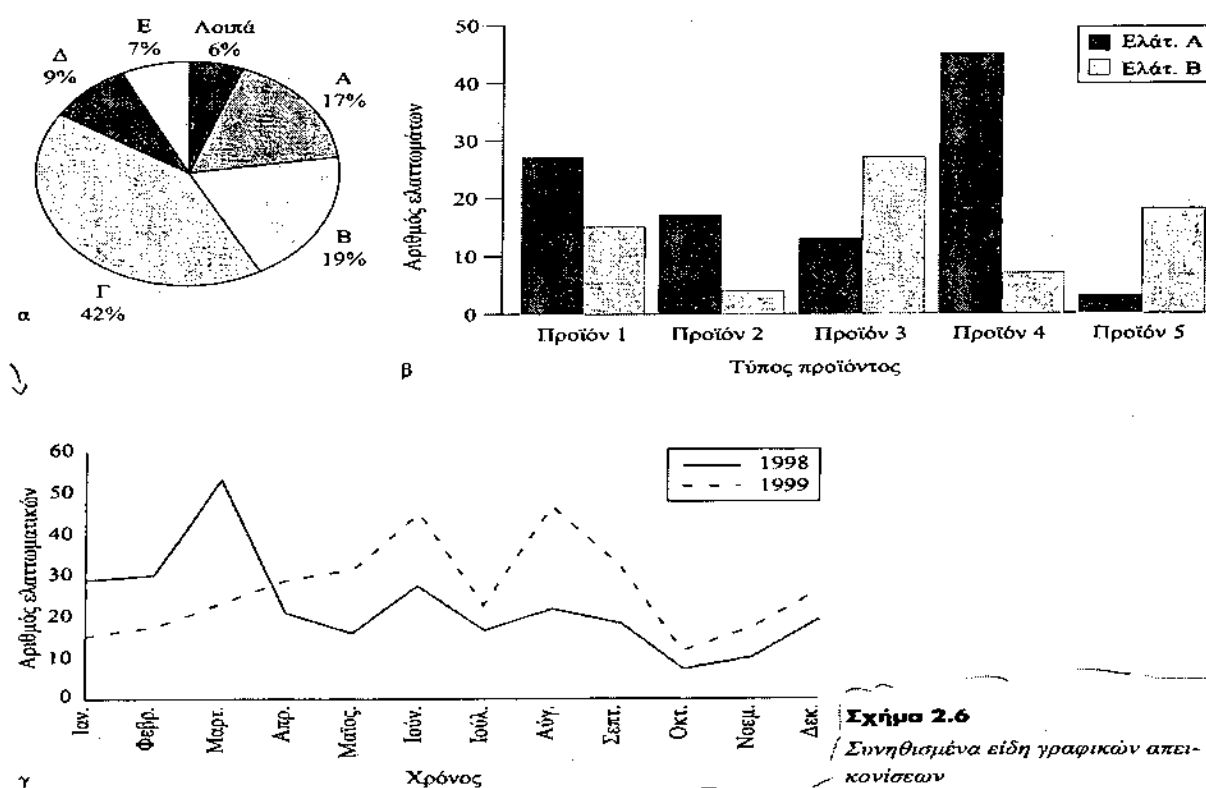


Εικόνα 9: Διάγραμμα μητρώου

Γραφική απεικόνιση

Οι γραφικές απεικονίσεις θεωρούνται το απλούστερο και συνηθέστερο μέσο παρουσίασης δεδομένων, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται ευρέως τόσο σε εφαρμογές ποιοτικού ελέγχου, όσο και σε άλλες εφαρμογές. Τα συνηθέστερα είδη διαγραμμάτων είναι:

- Διάγραμμα πίτας
- Ακιδωτό διάγραμμα ή μπαρογράφημα
- Χρονολογικό διάγραμμα



Σχήμα 2.6

Συνηθισμένα είδη γραφικών απεικονίσεων

Εικόνα 10: Γραφικές απεικονίσεις

Συμπεράσματα κεφαλαίου

Με την εφαρμογή των παραπάνω εργαλείων της διοίκησης σκοπός μας είναι η εξεύρεση βιώσιμων μακροπρόθεσμων λύσεων, που υλοποιούνται με συγκεκριμένες διαδικασίες, μετά την ολοκλήρωση ενός συγκροτημένου συνόλου δράσεων. Στην αποτελεσματική επίλυση σύνθετων προβλημάτων πρέπει να αξιοποιούνται όχι μόνο οι ικανότητες στελεχών και εργαζομένων για λογική ανάλυση, αλλά και οι ικανότητες για δημιουργική σκέψη και σύνθεση.

Αν και το καθένα από τα εργαλεία αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεμονωμένα για διαφορετικούς λόγους, η πλήρης αντιμετώπιση ενός σύνθετου και σημαντικού προβλήματος για την ανταγωνιστικότητα μιας επιχείρησης διευκολύνεται από τη λογική αλληλουχία που διακρίνει τη χρήση του συνόλου αυτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

CASE STUDY

Τα τελευταία χρόνια ολοένα και περισσότερο επικεντρώνεται η συζήτηση στην οργάνωση και δόμηση προγραμμάτων εκπαίδευσης ενηλίκων με βασικό στόχο κυρίως την αντιμετώπιση του φαινομένου της ανεργίας και του κοινωνικού αποκλεισμού. Παράλληλα, αρχίζει να απασχολεί η ανάπτυξη της αξιολόγησης αυτών των προγραμμάτων. Διεθνείς οργανισμοί και ιδιαίτερα η Ευρωπαϊκή Ένωση δίνουν έμφαση στην αξιολόγηση των δράσεων που χρηματοδοτούν (συνεχιζόμενη επαγγελματική κατάρτιση, πρωτοβουλίες για την αντιμετώπιση του κοινωνικού αποκλεισμού κ.τ.λ.), επηρεάζοντας έτσι το σχεδιασμό των προγραμμάτων, που λαμβάνουν πλέον μέριμνα για την **αξιολογησιμότητα** τους (evaluability) με την πρόβλεψη μετρήσιμων αποτελεσμάτων και κριτηρίων. Με τον όρο «αξιολογησιμότητα» δηλώνεται ο βαθμός που ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα μπορεί να αξιολογηθεί.» Με άλλα λόγια πριν μετρήσουν την απόδοση του προγράμματος και προτού ελέγξουν τις υποθέσεις συνδέοντας το πρόγραμμα με τα αποτελέσματά του, οι αξιολογητές θα πρέπει να αξιολογήσουν τις πιθανές επιπτώσεις των προβλημάτων, που μπορεί να αντιμετωπίσουν καθ' όλη τη διαδικασία αξιολόγησης του προγράμματος» (Fernandez-Ballesteros R., 1997).

Η αξιολόγηση της εκπαίδευσης των ενηλίκων μπορεί να αναφέρεται στην

αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της δραστηριότητας αυτής πάνω στους ίδιους τους εκπαιδευόμενους, *μικροαξιολόγηση*, ή στο σύνολο των αποτελεσμάτων που η εκπαίδευση των ενηλίκων μπορεί να έχει στο κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο *μακροαξιολόγηση* (Παιδαγωγική-Ψυχολογική Εγκυκλοπαίδεια Λεξικό, τ.2, σ.627).

Στο κεφάλαιο αυτό λοιπόν θα γίνει αξιολόγηση της ποιότητας του προγράμματος αυτού με την χρήση ορισμένων από τα βασικά εργαλεία που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια.

Περιγραφή προγράμματος

Σκοπός και στόχοι του προγράμματος

Στο πλαίσιο του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης και του Επιχειρησιακού Προγράμματος "Κοινωνία της Πληροφορίας", το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων προχωρεί στην υλοποίηση του έργου: «*Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στην Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην Εκπαίδευση*» το οποίο είναι ενταγμένο στο Μέτρο 1.2 του Άξονα "Παιδεία και Πολιτισμός του ΕΠ "ΚτιΠ" και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (75% από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο, ΕΚΤ) και από Εθνικούς Πόρους.

Σκοπός του προγράμματος επιμόρφωσης είναι οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί να εξοικειωθούν με τη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών και να αξιοποιήσουν αποδοτικά τις δυνατότητές τους στην αναβάθμιση των διδακτικών μεθόδων, στην αναζήτηση νέων πηγών γνώσης, στην ενεργό συμμετοχή τους σε νέες κοινότητες μάθησης, ώστε να βελτιώσουν την απόδοσή τους στον εργασιακό τομέα και προκειμένου να είναι σε θέση οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί να συμμετάσχουν με επιτυχία στη διαδικασία πιστοποίησης

που ακολουθεί το πρόγραμμα επιμόρφωσης.

Ειδικότεροι στόχοι του προγράμματος που θα υλοποιηθεί αφορούν στα παρακάτω:

- ✓ εισαγωγικές έννοιες της πληροφορικής και βασικά στοιχεία χρήσης προσωπικού Η/Υ
- ✓ χρήση επεξεργαστή κειμένου
- ✓ χρήση υπολογιστικών φύλλων
- ✓ χρήση λογισμικού παρουσίασης
- ✓ διαδίκτυο και επικοινωνίες
- ✓ αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω της χρήσης προϊόντων εκπαιδευτικού λογισμικού
- ✓ καλλιέργεια του τρίπτυχου γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις, όπως αναλυτικότερα και ειδικότερα προσδιορίζονται στο «Περιεχόμενο Προγράμματος Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών» (βλ. Παράρτημα)

Τόπος και χρόνος υλοποίησης

Το έργο αυτό προβλέπει την επιμόρφωση 76.000 εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε πιστοποιημένα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (ΚΣΕ), υπό το συντονισμό και την επίβλεψη σε τοπικό επίπεδο των αντίστοιχων Επιτροπών Επιμόρφωσης (ΕΕ). Κάθε πρόγραμμα επιμόρφωσης διαρκεί **48 ώρες**, οι οποίες κατανέμονται σε **8 εβδομάδες**, για τις οποίες απαιτείται παρακολούθηση **δύο τριώρων σεμιναρίων την εβδομάδα** από κάθε επιμορφούμενο. Η επιμόρφωση θα διεξάγεται σε ώρες που οι εκπαιδευτικοί δεν θα έχουν απασχόληση στο σχολείο τους, έτσι ώστε να μην

παρεμποδίζεται η κανονική λειτουργία του σχολείου. Οι ώρες των προγραμμάτων επιμόρφωσης θα πρέπει να είναι κυρίως απογευματινές. Οι επιμορφούμενοι, με τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα, θα αποζημιωθούν με το ποσό των 590 ευρώ για κάλυψη πραγματικών αναγκών, που θα ανακύψουν μετά τη λήξη του προγράμματος, για τη χρήση υπολογιστή στη διδακτική πράξη. Το έργο έχει έναρξη την 01/01/2001 και λήξη την 31/12/2003 και για την εκτέλεσή του εγκρίνεται συνολική δαπάνη ποσού 89.661.162 ευρώ.

Υλοποίηση

Οι οργανωτικές, διοικητικές και υποστηρικτικές δομές για την ομαλή υλοποίηση του έργου, με δεδομένη την έκτασή του, περιλαμβάνουν:

1. Τις αρμόδιες υπηρεσίες του ΥπΕΠΘ, το οποίο είναι ο φορέας υλοποίησης του έργου.

2. Την Κεντρική Επιτροπή Επιμόρφωσης στις ΤΠΕ (ΚΕΕΤΠΕ), η οποία έχει συσταθεί στο ΥπΕΠΘ και θα έχει τη συνολική ευθύνη διοίκησης του έργου, συνεπικουρούμενη όπου απαιτείται από Υποεπιτροπές Υποστήριξης (ΥΥ).

3. Τους φορείς επιστημονικής και τεχνικής υποστήριξης του έργου:

α. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο,

β. Ερευνητικό Ακαδημαϊκό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών (ΕΑΙΤΥ).

4. Τις Επιτροπές Επιμόρφωσης (ΕΕ).

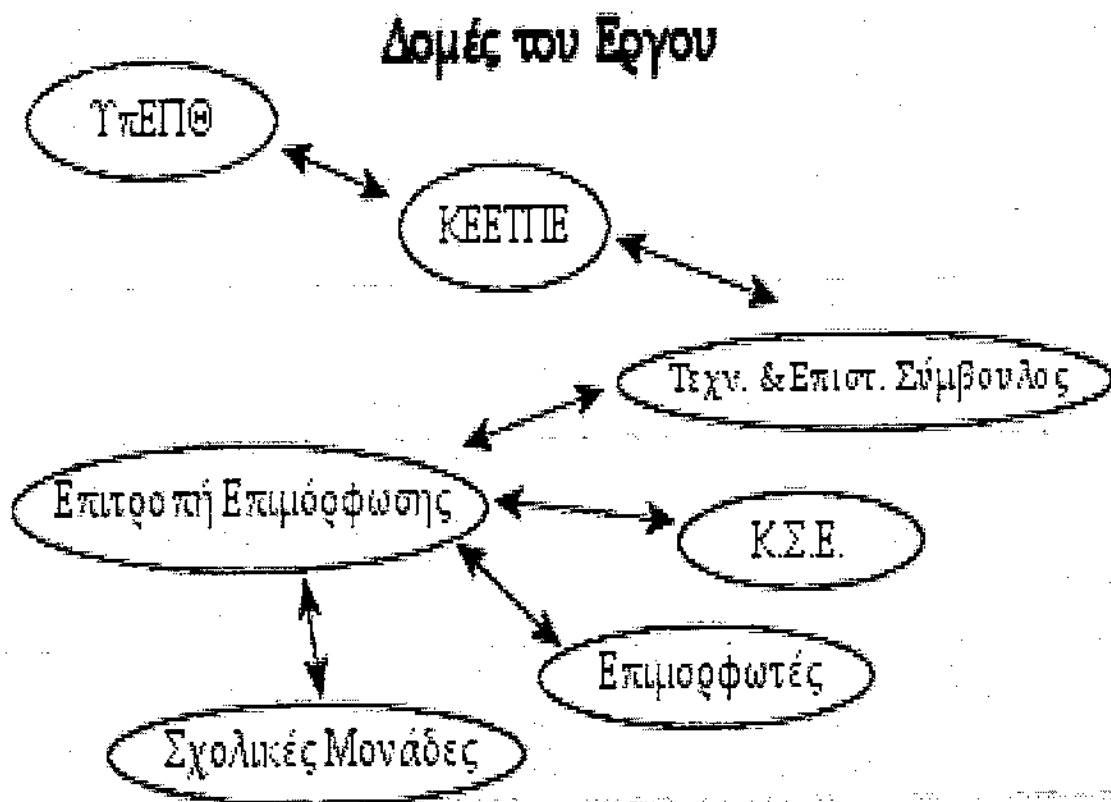
5. Τους συμμετέχοντες:

α. Τα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (ΚΣΕ), στις εγκαταστάσεις των οποίων θα διεξαχθούν τα προγράμματα επιμόρφωσης.

β. Οι επιμορφωτές, οι οποίοι περιλαμβάνονται στο σχετικό Μητρώο που έχει καταρτιστεί και θα ενημερώνεται περιοδικά.

γ. Τις Διευθύνσεις Α/βάθμιας και Β/βάθμιας εκπαίδευσης, οι οποίες θα συμβάλλουν, ως προς το σκέλος των αρμοδιοτήτων τους, στην έγκαιρη και απρόσκοπτη διακίνηση σχετικών διοικητικών εγγράφων (Εγκύκλιοι, Υπουργικές Αποφάσεις, κλπ) προς τις σχολικές μονάδες της περιοχής τους,

δ. Τους Διευθυντές των σχολικών μονάδων, οι οποίοι στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων τους καλούνται να συνεργαστούν με τις ΕΕ, ώστε να διεκπεραιώνεται έγκαιρα τόσο η διαδικασία συμπλήρωσης των αιτήσεων εγγραφής των εκπαιδευτικών, όσο και κάθε απαιτούμενη διαδικασία ενημέρωσης.



Εικόνα 11: Δομές του έργου

Περιγραφή του σχήματος αξιολόγησης

Βασικά ερωτήματα

Στην συγκεκριμένη μελέτη καταβάλλεται προσπάθεια να διερευνηθεί πόσο αποτελεσματικό ήταν το πρόγραμμα, δίνοντας μια πρώτη απάντηση στο ερώτημα αν αξίζει να συνεχιστεί και να επεκταθεί. Παράλληλα, ενδιαφέρει να αξιολογήσουμε σε ποιο βαθμό οι επιμέρους ενέργειες του προγράμματος συνεισέφεραν στην επίτευξη του σκοπού και των στόχων καθώς και τα προβλήματα που αντιμετώπισαν οι εκπαιδευόμενοι. Τέλος, εξετάζεται αν υπήρξαν αποκλίσεις από τον αρχικό σχεδιασμό και ποια ήταν η επίδραση στη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος.

Προσδιορισμός αντικειμένων, αξόνων και κριτηρίων

Με βάση το μοντέλο αξιολόγησης που επιλέχτηκε, εφαρμόστηκαν οι παρακάτω άξονες (και τα κριτήρια) για να αξιολογήσουμε τους εκπαιδευόμενους:

A. Γνώσεις-Δεξιότητες

- ✓ Γνώση βασικών λειτουργιών του γραφικού περιβάλλοντος εργασίας (αντιμετώπιση απλών προβλημάτων λειτουργίας του η/υ, χειρισμός, οργάνωση, αρχειοθέτηση εργασιών)
- ✓ Επεξεργασία κειμένων: (προετοιμασία σχεδίου μαθήματος, φύλλων δραστηριοτήτων, διαγωνισμάτων, ασκήσεων, αναφορών, καταστάσεων και καταλόγων για διοικητική χρήση)
- ✓ Υπολογιστικά φύλλα (παρακολούθηση- οργάνωση αξιολόγησης μαθητών)
- ✓ Λογισμικό παρουσίασης (παρουσίαση του μαθήματος είτε μέσω προβολής είτε μέσω διαφανειών)

- ✓ Διαδίκτυο- Επικοινωνίες (ως πηγή εκπαιδευτικού υλικού για δραστηριότητες στην τάξη καθώς και χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ως μέσου επικοινωνίας)
- ✓ Εκπαιδευτικό λογισμικό (τι διατίθεται στην αγορά και προσφέρει δυνατότητες βελτίωσης της μαθησιακής διαδικασίας)

B. Συμπεριφορά

- ✓ Χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία μετά το πρόγραμμα
- ✓ Αγορά –αναβάθμιση ηλεκτρονικού υπολογιστή
- ✓ Πιστοποίηση

Μεθοδολογία

Δείγμα

Το δείγμα αυτής της έρευνας αποτέλεσαν οι εκπαιδευόμενοι από τα ΚΣΕ PRACTICA ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ και από το ΚΣΕ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟ. Πρόκειται για εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας και της Δευτεροβάθμιας που κληρώθηκαν να επιμορφωθούν στην πρώτη φάση επιμόρφωσης του προγράμματος κατά την περίοδο από 18/04/02 έως 27/06/02. Πιο συγκεκριμένα, επιλέχτηκαν με κλήρωση 10 άτομα, 6 γυναίκες και 4 άνδρες, για να ακολουθήσει η διαδικασία της συνέντευξης. Πρόκειται για εκπαιδευτικούς της Α/βάθμιας εκπαίδευσης, εκ των οποίων οι 8 είναι δάσκαλοι και οι 2 καθηγητές ειδικοτήτων (μία καθηγήτρια αγγλικών και ένας μουσικός)

Μέθοδος-τεχνικές συλλογής δεδομένων

Για τη συλλογή των απαραίτητων για τη διεξαγωγή αυτής της έρευνας

πληροφοριών χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της μελέτης περίπτωσης (case study) Η μελέτη περίπτωσης είναι «η λεπτομερής εξέταση μίας περίπτωσης ή ενός θέματος ή μίας μονάδας. Ο σκοπός της είναι η παρατήρηση των χαρακτηριστικών μιας μονάδας (παιδιού, σχολικής τάξης, θεσμού, προγράμματος κ.α.) και η εις βάθος εξερεύνηση και συστηματική ανάλυση των πολυσχιδών φαινομένων που συνθέτουν τον κύκλο ζωής της, προκειμένου να γίνουν γενικεύσεις σχετικά με τον ευρύτερο πληθυσμό στον οποίο ανήκει αυτή η ομάδα». (Cohen, Manion, 1997, σ.153). Ο λόγος που επιλέγεται η μελέτη περίπτωσης είναι η ανάγκη λεπτομερούς εξέτασης της υλοποίησης του προγράμματος επιμόρφωσης από τα Κέντρα Επαγγελματικής; Κατάρτισης, αλλά και της επίδρασης αυτού στους συμμετέχοντες, και ιδιαίτερα στους εκπαιδευόμενους.

Στη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκε και η τεχνική της συνέντευξης -και πιο συγκεκριμένα της ημιδομημένης συνέντευξης- με εκπαιδευόμενους. Πρόκειται για μια ερευνητική τεχνική που επιτρέπει μεγαλύτερο βάθος απ' ό,τι στην περίπτωση των άλλων μεθόδων συλλογής στοιχείων.

Για να αποφευχθεί ο επιφανειακός χαρακτήρας των απαντήσεων, που πιθανόν θα αποκομίζαμε από μια δομημένη συνέντευξη, προτιμήθηκε ένας συνδυασμός της με τη μη δομημένη συνέντευξη. Οι στόχοι της έρευνας καθορίζουν τις ερωτήσεις που τίθενται, αλλά το περιεχόμενο τους, η αλληλουχία τους και η διατύπωσή τους βρίσκονται στο χέρι του συνεντευκτή (Cohen L., Manion L., 1997). Αυτό βέβαια δε σημαίνει ότι δεν προηγήθηκε ένας προσεκτικός σχεδιασμός, καταλήγοντας σε ένα ενδεικτικό διάγραμμα ερωτήσεων. Με βάση τα δεδομένα της παρατήρησης έγινε ο σχεδιασμός της συνέντευξης και καθορίστηκαν με ακρίβεια οι άξονες και τα κριτήρια της αξιολόγησης.

Στο γενικό σχεδιάγραμμα της συνέντευξης επιλέχτηκαν ανοιχτές ερωτήσεις, ώστε να ερευνηθούν σε βάθος ορισμένα θέματα ή ακόμα και να προκαλέσουν απρόβλεπτες απαντήσεις. Γενικότερα, έχουν το πλεονέκτημα της ευελιξίας και προσφέρει τη δυνατότητα διευκρίνισης ασαφειών και παρανοήσεων από τον ερωτώμενο (Cohen, L., & Manion, L., 1997). Βέβαια, θέτουν πρόβλημα ποσοτικοποίησης και κωδικοποίησης. Έγινε προσπάθεια οι ερωτήσεις να είναι, όσο το δυνατόν, πιο ελκυστικές και συνάμα να παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη διαύγεια της διατύπωσης και στην απλότητα του σχεδιασμού, ώστε να αποφευχθούν περίπλοκες οδηγίες και να είναι εύκολη, συγκεκριμένη, ομοιόμορφη και επαρκής ως προς το στόχο η μορφή της απάντησης.

Ειδικότερα, οι πρώτες ερωτήσεις αφορούσαν ατομικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων: Φύλο, ειδικότητα, χρόνια υπηρεσίας, προηγούμενη γνώση-εμπειρία στους Η/Υ, διαθέτουν στο σπίτι Η/Υ. Στη συνέχεια, ακολουθούσαν οι ερωτήσεις που αναφέρονταν στη μάθηση, δηλαδή στις γνώσεις που αποκόμισαν οι εκπαιδευόμενοι από το πρόγραμμα κατάρτισης πάνω στις νέες τεχνολογίες: Γνώση βασικών λειτουργιών του γραφικού περιβάλλοντος, επεξεργασία κειμένων, υπολογιστικά φύλλα, λογισμικό παρουσίασης, διαδίκτυο- επικοινωνίες, εκπαιδευτικό λογισμικό.

Υπήρχαν, επίσης ερωτήσεις που αφορούσαν την αλλαγή συμπεριφοράς των εκπαιδευόμενων μετά το πρόγραμμα τόσο στην εκπαιδευτική πράξη όσο και στην καθημερινή ζωή τους με τη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τέλος, κλείναμε τη συνέντευξη με προβλήματα που αντιμετώπισαν οι εκπαιδευόμενοι κατά τη διάρκεια του προγράμματος, καθώς και προτάσεις για τη βελτίωση της διαδικασίας επιμόρφωσης.

Πήραμε συνολικά 10 συνεντεύξεις από εκπαιδευόμενους που επιλέχτηκαν τυχαία και από τα δύο ΚΣΕ.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Γνώσεις - δεξιότητες των εκπαιδευόμενων

Αρχικά, έγινε προσπάθεια να καταγραφούν οι γνώσεις που αποκόμισαν οι εκπαιδευόμενοι από το πρόγραμμα κατάρτισης. Από τη διαδικασία συλλογής των ερευνητικών δεδομένων μέσω της συνέντευξης, προέκυψαν δύο κατηγορίες ως προς το επίπεδο των εκπαιδευόμενων. Από τη μια υπήρχαν εκπαιδευόμενοι, οι οποίοι δε γνώριζαν να χειρίζονται τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές πριν το επιμορφωτικό πρόγραμμα, (συνολικά 5 εκπαιδευόμενοι, 2 άνδρες και 3 γυναίκες)- τους οποίους θα αποκαλούμε αρχάριους- και από την άλλη υπήρχαν όσοι γνώριζαν υπολογιστές και είχαν στο σπίτι τους, δηλαδή οι προχωρημένοι (συνολικά 5 εκπαιδευόμενοι, 2 άνδρες και 3 γυναίκες).

Το επίπεδο των γνώσεων διαφέρει στην κατηγορία των προχωρημένων. Όλοι γνωρίζουν τις βασικές αρχές λειτουργίας του προγράμματος επεξεργασίας κειμένου και είναι σε θέση να πληκτρολογούν και να μορφοποιούν ένα κείμενο σε αρκετά καλό βαθμό, αλλά διαφοροποιούνται στο πρόγραμμα των υπολογιστικών φύλλων και στο λογισμικό παρουσίασης.

	Αρχάριοι	Προχωρημένοι	Σύνολο
Γυναίκες	3	3	6
Άνδρες	2	2	4
Σύνολο	5	5	10

➤ Γνώση βασικών λειτουργιών του γραφικού περιβάλλοντος εργασίας (WINDOWS)

Αναλυτικότερα, από την επεξεργασία των δεδομένων διαμορφώνεται η ακόλουθη εικόνα: Στην πλειοψηφία τους οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν τις βασικές λειτουργίες του γραφικού περιβάλλοντος εργασίας και νιώθουν ικανοί να χειρίζονται και να οργανώνουν εργασίες στον υπολογιστή. Μόνο ένας

δάσκαλος αρχάριος δήλωσε αδυναμία να χειρίζεται τα Windows χωρίς καθοδήγηση, ενώ μια δασκάλα παραδέχτηκε:

«Κατά τη διάρκεια του προγράμματος μπορούσα να τα χειριστώ. Μετά δεν ασχολήθηκα και χρειάζομαι επανάληψη»

Σημειώνεται ότι ο συγκεκριμένος δάσκαλος δεν είχε υπολογιστή το διάστημα μετά την επιμόρφωση.

Οι εκπαιδευόμενοι που είχαν προηγούμενη γνώση και εμπειρία στους υπολογιστές δήλωσαν ότι το πρόγραμμα δεν τους πρόσφερε κάτι παραπάνω από αυτά που ήδη ήξεραν. Μάλιστα, κάποιοι αναγκάζονταν να παίζουν πασιέντζα ή να μπαίνουν στο internet «για να περάσει η ώρα».

►Γνώση του προγράμματος επεξεργασίας κειμένων (WORD)

Παρόμοια εικόνα έχουμε και σε αυτό το αντικείμενο. Οι προχωρημένοι βρήκαν γενικές τις λειτουργίες του WORD στις οποίες έγινε αναφορά και ελάχιστα αποκόμισαν από την επιμόρφωση.

«Έμαθα πρόσθετα πράγματα για τη λειτουργία του γραφείου...την αλληλογραφία.»

«Παρ' ότι γνώριζα αρκετά καλά το word, έμαθα κάποια πράγματα που δεν είχα ξεκαθαρίσει...λεπτομέρειες επί της ουσίας»

Στους αρχάριους το πρόγραμμα φάνηκε πιο αποτελεσματικό και ουσιαστικό. Οι 4 από τους 5 έμαθαν να γράφουν- έστω και αργά- και να κάνουν κάποιες βασικές μορφοποιήσεις. Τόνισαν, όμως, ότι αφιέρωσαν και αρκετό χρόνο εφαρμόζοντας στην πράξη όσα διδάσκονταν στο πρόγραμμα. Μόνο ένας δήλωσε ότι δεν έχει τη δυνατότητα να κάνει επεξεργασία κειμένων χωρίς κάποια βοήθεια. Το όφελος του από το πρόγραμμα σε αυτό το αντικείμενο είναι

ότι θα του φανούν λιγότερο άγνωστα την επόμενη φορά που θα τα ξανακούσει.

►Γνώση υπολογιστικών φύλλων (Excel)

Στα υπολογιστικά φύλλα οι ανάγκες των εκπαιδευόμενων προέκυψαν μεγαλύτερες από την επεξεργασία κειμένων. Ακόμα και οι προχωρημένοι εξέφρασαν το αίτημα για περισσότερο χρόνο στο Excel. Ενδεικτικά αναφέρονται μερικές απαντήσεις των εκπαιδευόμενων που ήδη γνώριζαν υπολογιστή:

«Επειδή στην εκπαιδευτική πράξη δε χρησιμοποιούσα το Excel, χρειαζόμουν ένα φρεσκάρισμα...»

«Είχα περισσότερες ανάγκες στο Excel και τώρα (μετά το πρόγραμμα) θεωρώ ότι το χειρίζομαι. Ωστόσο, θεωρώ ότι χρειαζόταν και προσωπική μελέτη του βιβλίου, γιατί ο χρόνος δεν επαρκούσε»

«Στο Excel δεν καλύφθηκα καθόλου. Νομίζω ότι ήξερα περισσότερα πριν»!

Στους αρχάριους προέκυψε επιτακτικότερη η ανάγκη για περισσότερες ώρες στο συγκεκριμένο αντικείμενο. Όλοι έδειξαν επιφύλαξη και δισταγμό να περιγράψουν τι αποκόμισαν από το πρόγραμμα επιμόρφωσης.

«Βρίσκω δυσκολία...δεν ασχολήθηκα μετά ιδιαίτερα με αυτήν την εφαρμογή»

«Δεν θυμάμαι τι είναι»

«Δεν μπορώ καθόλου να το χειριστώ τώρα πια»

Στη διδασκαλία αυτής της εφαρμογής αφιερώθηκαν 9 ώρες. Ο χρόνος ήταν λίγος τόσο για τους αρχάριους που έπρεπε να γνωρίσουν τις βασικές

λειτουργίες του Excel και τις χρήσεις στην πράξη, όσο και για τους προχωρημένους που περίμεναν κάποια εμβάθυνση και αξιοποίηση στην εκπαιδευτική καθημερινότητα των όσων ήδη γνώριζαν.

► Γνώση του λογισμικού παρουσίασης (POWERPOINT)

Παρόμοια αποτελέσματα φαίνεται να προκύπτουν και στο λογισμικό παρουσίασης, όσον αφορά στην κατηγορία των αρχαρίων. Όλοι τους δήλωσαν ότι δεν ασκήθηκαν αρκετά στη συγκεκριμένη εφαρμογή, με αποτέλεσμα μετά το πέρας του προγράμματος να έχουν αποκομίσει ελάχιστα από αυτό. Αλλά και η κατηγορία των προχωρημένων εμφανίζεται να έχει μεγάλες ανάγκες στην εν λόγω εφαρμογή. Ειδικότερα, τέσσερις από τους πέντε δασκάλους γνώριζαν ελάχιστα από το POWERPOINT και ωφελήθηκαν αρκετά από την επιμόρφωση.

«Ήξερα ελάχιστα στο POWERPOINT και με το πρόγραμμα βοήθηθηκα αρκετά. Έμαθα πολλά πλέον.»

«Έμαθα κάποια πράγματα παραπάνω. Δεν γνώριζα πριν όλες τις δυνατότητες που παρείχε το λογισμικό παρουσίασης»

Γενικά, τέθηκε το ζήτημα του χρόνου που αφιερώθηκε στην ενότητα και ο οποίος, κατά γενική ομολογία, ήταν ανεπαρκής. Η παραπάνω διαπίστωση έχει μεγαλύτερη βαρύτητα στην περίπτωση των αρχαρίων.

► Γνώση στο διαδίκτυο (INTERNET)

Τα αποτελέσματα της επιμόρφωσης είναι πιο ορατά στη χρήση του διαδικτύου, τόσο στην κατηγορία των προχωρημένων όσο και των αρχαρίων. Οι οκτώ από τους δέκα δασκάλους είναι σε θέση να χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για την ανεύρεση πληροφοριών που απαιτούνται στη διδασκαλία. Διαφέρει ωστόσο, ο βαθμός εξοικείωσης με τη χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ανάμεσα στους προχωρημένους και τους αρχάριους. Οι υπόλοιποι δυο

εκπαιδευόμενοι παραδέχτηκαν ότι δεν μπόρεσαν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες τους.

«Δεν ξέρω καν να μπω...αν πάρω τις σημειώσεις βήμα, βήμα ίσως να καταφέρω κάτι»

► Γνώση εκπαιδευτικού λογισμικού

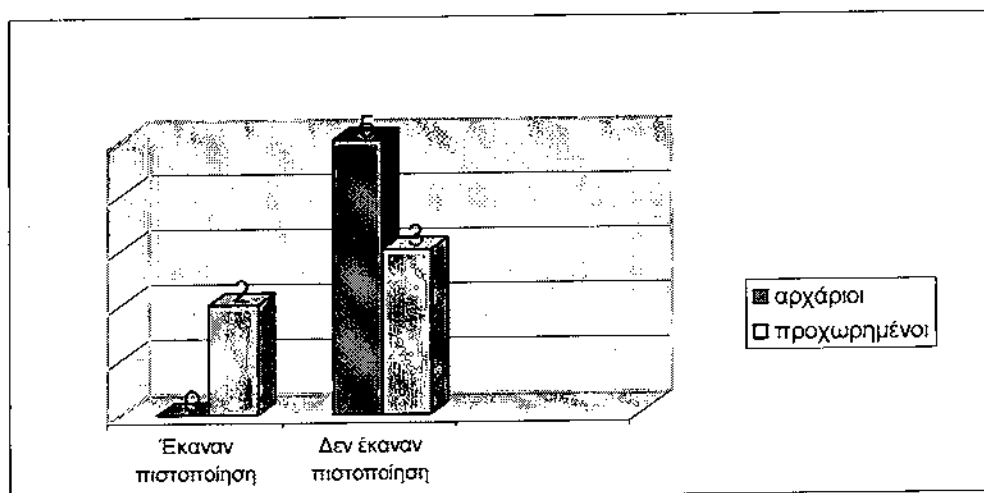
Στη συγκεκριμένη ενότητα προβλεπόταν η παρουσίαση και η χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού που διατίθεται στην αγορά και προσφέρει δυνατότητες βελτίωσης της μαθησιακής διαδικασίας. Στην πραγματικότητα όμως ο χρόνος αποδείχτηκε περιορισμένος για την κάλυψή της. Από τις συνεντεύξεις προέκυψε ότι στο ένα Κ.Σ.Ε. (PRACTICA) δεν πρόλαβαν καθόλου να ασχοληθούν με την ενότητα, ενώ στο Κ.Σ.Ε. ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΝ έγινε μόνο μια επίδειξη διδασκαλίας με την χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού στο μάθημα της ιστορίας. Όλοι οι εκπαιδευόμενοι φάνηκαν επιφυλακτικοί στη χρήση εκπαιδευτικού λογισμικού μέσα στη σχολική τάξη χωρίς βοήθεια και υποστήριξη από κάποιον ειδικό.

Στάσεις και συμπεριφορές των εκπαιδευόμενων

Σε αυτό το σημείο παρουσιάζονται οι στάσεις και οι συμπεριφορές των εκπαιδευόμενων μετά το πρόγραμμα. Αρχικά, ενδιέφερε να εξετάσουμε αν υπήρξε βελτίωση στον τρόπο εργασίας μέσα στην τάξη. Πόσοι εκπαιδευόμενοι χρησιμοποιούν τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές στην διδακτική διαδικασία; Με ποιον τρόπο και πόσο συχνά; Από την επεξεργασία των ερευνητικών δεδομένων προέκυψε ότι όλοι οι προχωρημένοι (5) χρησιμοποιούσαν ήδη τους υπολογιστές για την παραγωγή κειμένων, διαγωνισμάτων και φυλλαδίων με ασκήσεις που αφορούσαν το σχολείο. Ο ένας από αυτούς είχε αναλάβει και το εργαστήριο των υπολογιστών του σχολείου, για να διδάσκει βασικές γνώσεις πληροφορικής στους μαθητές, ενώ μια άλλη εκπαιδευόμενη δήλωσε ότι χρησιμοποιεί βάσεις

δεδομένων και πίνακες με βαθμολογίες και προσωπικά στοιχεία των μαθητών της. Επίσης, χρησιμοποιείται πιο συχνά το διαδίκτυο για την άντληση πρόσθετων πληροφοριών που σχετίζονται με διδακτικές ενότητες των σχολικών εγχειριδίων. Πολλές φορές συμμετέχουν και οι ίδιοι οι μαθητές στην διαδικασία αναζήτησης, αν το σχολείο διαθέτει υπολογιστή. Ωστόσο, η ουσιαστική αλλαγή που υπήρξε μετά την επιμόρφωση είναι η δημιουργία ασκήσεων αποκλειστικά με υπολογιστή, και όχι χειρόγραφα όπως συνηθιζόταν αρκετές φορές.

Στην ομάδα των αρχαρίων μόνο μια εκπαιδευόμενη άρχισε να χρησιμοποιεί συστηματικά τον ηλεκτρονικό υπολογιστή για τη δημιουργία φυλλαδίων με ασκήσεις και για την αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο. Οι υπόλοιποι αρχάριοι δεν κατάφεραν να αξιοποιήσουν όσα έμαθαν στην επιμόρφωση. Οι λόγοι που επικαλέστηκαν διαφέρουν κατά περίπτωση. Βασικοί παράγοντες που λειτούργησαν ανασταλτικά ήταν αφενός η έλλειψη χρόνου για εξάσκηση και για σύνδεση της νέας γνώσης με τις ανάγκες της τάξης, αφετέρου η καθυστέρηση καταβολής των χρημάτων για την αγορά του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η πλειοψηφία των αρχαρίων υποστήριξε ότι αν τα χρήματα και τα εγχειρίδια δίνονταν από την αρχή του προγράμματος, τότε θα μάθαιναν περισσότερα, καθώς θα είχαν τη δυνατότητα να εξασκούνται παράλληλα με το πρόγραμμα και να αφομοιώνουν όσα διδάσκονταν σε αυτό.



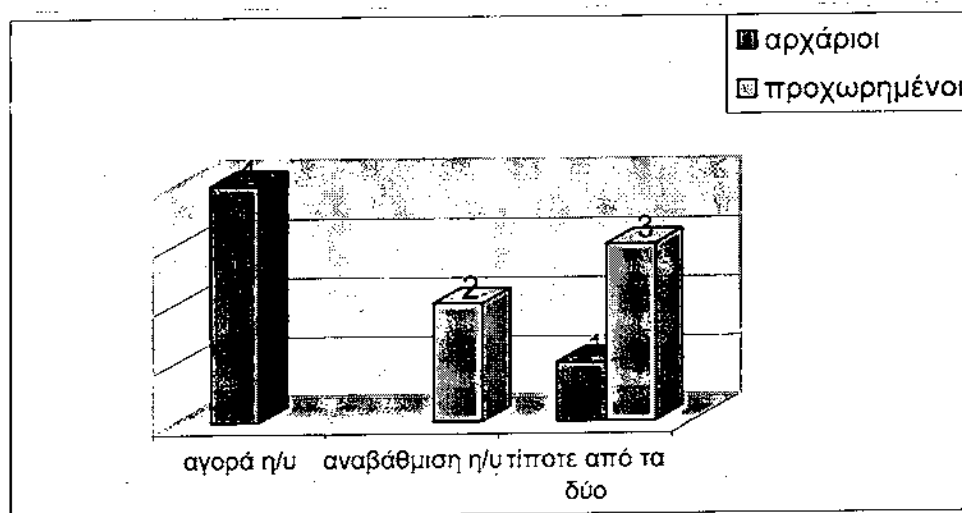
Εικόνα 12: Ποιοι παρακολούθησαν την διαδικασία πιστοποίησης

Στην ερώτηση μας αν ακολούθησαν τη διαδικασία πιστοποίησης η πλειοψηφία του δείγματος απάντησε αρνητικά. Όπως φαίνεται και στο παραπάνω γράφημα, από τα δέκα άτομα μόνο 2, και μάλιστα από την ομάδα των προχωρημένων, πέρασαν τη διαδικασία της πιστοποίησης επιτυχώς. Κανένας αρχάριος δεν έκανε αίτηση στην πρώτη πιλοτική φάση πιστοποίησης 27/6/03-15/7/03, δηλώνοντας ότι δεν ένιωθαν έτοιμοι. Οι 3 στους 5 δεν προτίθενται να συμμετέχουν σε καμία από τις επόμενες πιστοποιήσεις, αφού θεωρούν ότι δεν είναι σε θέση να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις.

Όμως και στην ομάδα των προχωρημένων παρατηρούνται διαρροές για διαφορετικούς, ωστόσο, λόγους. Οι δύο από αυτούς δεν πιστοποιήθηκαν, γιατί δε συμπλήρωσε το τμήμα εξέτασης το οποίο δήλωσαν, ενώ ο τρίτος επικαλέστηκε προσωπικούς λόγους που τον εμπόδισαν να συμμετάσχει στην πρώτη φάση. Συνεπώς στην περίπτωση των προχωρημένων οι λόγοι μη πιστοποίησης δεν σχετίζονται με γνωστική ανεπάρκεια, όπως στους αρχάριους. Σε αυτό το σημείο αποκαλύπτεται η αδυναμία του προγράμματος επιμόρφωσης να ανταποκριθεί στις πραγματικές ανάγκες των εκπαιδευόμενων δασκάλων.

Στη συνέχεια εξετάστηκε ο τρόπος διάθεσης των χρημάτων της αποζημίωσης. Με την ολοκλήρωση της επιμορφωτικής διαδικασίας και μετά

από μερικούς μήνες οι εκπαιδευόμενοι εισέπραξαν την πρώτη επιταγή των 300 περίπου ευρώ για την αγορά ή την αναβάθμιση η/υ. Υπενθυμίζουμε ότι ο αρχικός σχεδιασμός του προγράμματος προβλέπει την καταβολή και δεύτερης επιταγής μετά την πιστοποίηση. Συνεπώς η αγορά ή η αναβάθμιση η/υ αποτελούσε αναμενόμενο αποτέλεσμα. Στις συνεντεύξεις όμως καταγράφηκαν διαφοροποιήσεις ως προς τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Στο γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζονται πώς διέθεσαν την αποζημίωση τους οι εκπαιδευόμενοι ανά κατηγορία.



Εικόνα 13: Τρόποι διάθεσης της αποζημίωσης

Όπως βλέπουμε, 4 από τους 5 αρχάριους εκπαιδευόμενους αγόρασαν Η/Υ μετά την επιμόρφωση. Στην ομάδα των προχωρημένων 2 προχώρησαν σε αναβάθμιση του υπολογιστή τους. Σημειώνεται ότι όλοι οι προχωρημένοι διέθεταν Η/Υ πριν την έναρξη του προγράμματος. Στο γράφημα όμως φαίνεται ότι ένα σημαντικό μέρος του δείγματος ούτε αγόρασε ούτε αναβάθμισε Η/Υ. Στις συνεντεύξεις τους παραδέχτηκαν ότι ήρθαν σε συμφωνία με κατάστημα πώλησης ηλεκτρονικών ειδών και είτε εξαργύρωσαν την επιταγή τους είτε την διέθεσαν για την αγορά άλλων ειδών (τηλέφωνο, φωτογραφική μηχανή).

Συμπεράσματα

Στο τελευταίο μέρος της εργασίας μας γίνεται προσπάθεια περιγραφής και αποτίμησης των προϊόντων και αποτελεσμάτων του προγράμματος, καθώς και παρουσίασης προτάσεων σχετικά με την συνέχιση του προγράμματος

Τόσο από την μελάτη των στοιχείων που αφορούν στο σχεδιασμό και οργάνωση του προγράμματος, όσο και από τις συνεντεύξεις των εκπαιδευόμενων, προκύπτει ότι επιχειρείται ένα σπουδαίο εγχείρημα στα εκπαιδευτικά πράγματα της χώρας. Δεν ξεχνάμε ότι το πρόγραμμα απευθύνεται σε 76000 εκπαιδευτικούς και εμπλέκει οργανωτικά πολλούς φορείς. Ωστόσο, αποκαλύπτονται αρκετά κενά και προχειρότητες στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση του προγράμματος. Όλοι οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα μας παραδέχτηκαν τη χρησιμότητα και την αναγκαιότητα των νέων τεχνολογιών στο σχολείο. Κάποιοι όμως ενοχλήθηκαν με το υποχρεωτικό χαρακτήρα που δόθηκε στο πρόγραμμα. Επίσης ισχυρίστηκαν ότι θα συμμετείχαν με μεγαλύτερη προθυμία, εάν είχε προηγηθεί διάλογος με το Υπουργείο Παιδείας για τις ανάγκες και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν μέσα στην τάξη.

Στους διατυπωμένους στόχους του προγράμματος της επιμόρφωσης προβλέπεται ότι «οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί θα εξοικειωθούν με τη χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών και θα αξιοποιήσουν αποδοτικά τις δυνατότητές τους στην αναβάθμιση των διδακτικών μεθόδων, στην αναζήτηση νέων πηγών γνώσης, στην ενεργό συμμετοχή τους σε νέες κοινότητες μάθησης, ώστε να βελτιώσουν την απόδοσή τους στον εργασιακό χώρο και προκειμένου να είναι σε θέση οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί να συμμετάσχουν με επιτυχία στη διαδικασία πιστοποίησης που ακολουθεί το πρόγραμμα επιμόρφωσης».

Συνεπώς, στα αναμενόμενα αποτελέσματα του προγράμματος περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- Οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί θα αποκτήσουν τις βασικές γνώσεις χειρισμού η/υ.
- Θα αναβαθμίσουν τις διδακτικές τους μεθόδους (αν και δεν διευκρινίζεται πως ορίζεται αυτή η αναβάθμιση) με τη χρήση του η/υ
- Θα αναζητούν ηλεκτρονικά πλέον νέες πηγές γνώσης
- Θα περάσουν τη διαδικασία πιστοποίησης .
- Θα αποκτήσουν όλοι η/υ.

Όπως διαπιστώθηκε στη παρουσίαση των ερευνητικών δεδομένων, τα αναμενόμενα αποτελέσματα επαληθεύονται στη περίπτωση των εκπαιδευτικών που ήδη είχαν εμπειρία στις νέες τεχνολογίες. Όσοι εκπαιδευτικοί ήταν αρχάριοι απέκτησαν περιορισμένες γνώσεις στους Η/Υ και δυσκολεύτηκαν να τις αξιοποιήσουν διδακτικά. Επισημαίνεται βέβαια ότι η αρχική φάση του έργου περιλαμβάνει εισαγωγικές γνώσεις στο αντικείμενο και θα ακολουθήσουν ενότητες εμπάθυσης Ενδιαφέρον παρουσιάζουν όμως δυο μη αναμενόμενα, στρεβλά αποτελέσματα (Βεργίδης Δ., Καραλής Θ., 1999).

Το πρώτο αφορά τη διαδικασία πιστοποίησης. Αναμενόταν ότι το πρόγραμμα θα κάλυπτε τις απαιτήσεις για την πιστοποίηση των εκπαιδευτικών. Επίσης είχε προβλεφθεί η καταβολή της δεύτερης επιταγής μετά την πιστοποίηση, ώστε να λειτουργήσει ως κίνητρο στους εκπαιδευτικούς. Από τα δεδομένα όμως προέκυψε ότι ένα μεγάλο μέρος των επιμορφούμενων, κυρίως οι αρχάριοι, δεν έλαβε μέρος στη διαδικασία, αφού δεν αισθάνονταν έτοιμοι. Το δεύτερο αφορά στη διάθεση της χρηματικής αποζημίωσης. Αν και θεωρούσαν αναγκαίο όρο την αγορά ή την αναβάθμιση Η/Υ για την καταβολή των

χρημάτων (είσπραξη της επιταγής μετά την επίδειξη του τιμολογίου αγοράς), είδαμε ότι δεν ίσχυσε απόλυτα, κυρίως για λόγους αδυναμίας ελέγχου.

Στις συνεντεύξεις με τους επιμορφούμενους έγινε προσπάθεια διερεύνησης των λόγων που προέκυψαν αυτά τα αποτελέσματα και των αδυναμιών που εμφανίστηκαν. Ειδικότερα παρατηρήθηκαν οι ακόλουθες αδυναμίες και ελλείψεις στο σχεδιασμό που λειτούργησαν ανασταλτικά στην υλοποίηση και στην αποτελεσματικότητα του προγράμματος

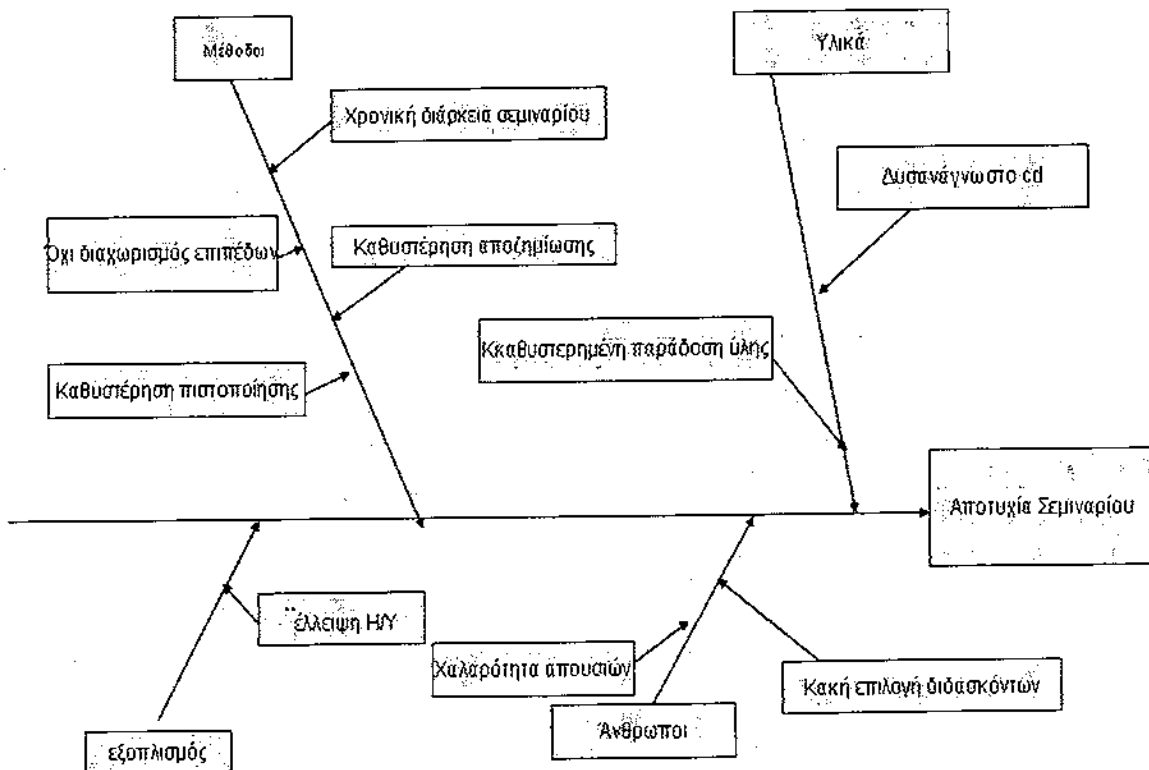
Ελλείψεις και προχειρότητες

- η χρονική διάρκεια του προγράμματος επιμόρφωσης ήταν πολύ μικρή για τις ενότητες που κάλυπτε
- δεν έγινε διαχωρισμός επιπέδων, τα οποία θα προέκυπταν μετά από διαγνωστικά τεστ (placement test)
- χρειαζόταν μικρότερος αριθμός επιμορφούμενων σε κάθε τμήμα αρχαρίων, λόγω έλλειψη Η/Υ
- οι επιμορφωτές επιλέχτηκαν με χαλαρά κριτήρια, με αποτέλεσμα πολλοί από αυτούς να μην είναι του αντικειμένου (π.χ. νηπιαγωγοί). Σημειώνεται ότι τα Κ.Σ.Ε. ήταν αρμόδια για την επιλογή των διδασκόντων.
- υπήρχε χαλαρότητα στις απουσίες των επιμορφούμενων
- το cd με την ύλη και τις ασκήσεις δόθηκε καθυστερημένα και αφού είχε ολοκληρωθεί το πρόγραμμα
- η επιλογή του cd αντί για εγχειρίδιο δυσκόλεψε τους αρχάριους που δεν είχαν αφενός άνεση στο χειρισμό του η/υ και αφετέρου υπολογιστή για

να προσπαθήσουν να το διαβάσουν

- η καταβολή της αποζημίωσης καθυστέρησε και πολλοί αρχάριοι δεν είχαν η/υ για να κάνουν πρακτική άσκηση όσων διδάσκονταν
- η διαδικασία πιστοποίησης άρχισε ένα χρόνο μετά την ολοκλήρωση της πρώτης πιλοτικής φάσης της επιμόρφωσης, μεσολαβώντας έτσι ένα μεγάλο χρονικό διάστημα που αποδείχτηκε κρίσιμο για τους αρχάριους

Αυτά παρουσιάζονται καλύτερα στο παρακάτω διάγραμμα αιτίου και αποτελέσματος.



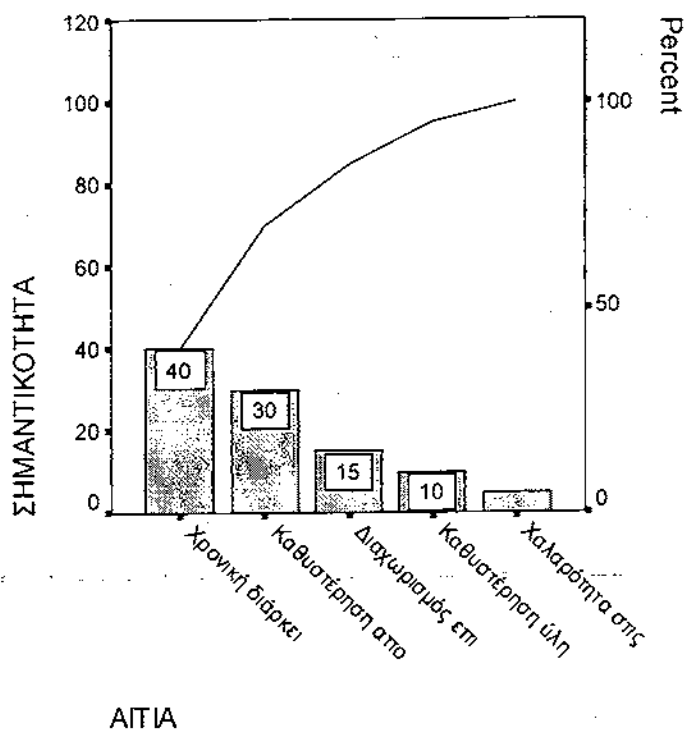
Εικόνα 14: Διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος

Τέλος στο διάγραμμα Pareto που ακολουθεί απεικονίζονται οι

σημαντικότερες αιτίες αναποτελεσματικότητας του σεμιναρίου σύμφωνα με την γνώμη των ερωτηθέντων εκπαιδευόμενων. Συγκεκριμένα παρουσιάζεται ποσοστιαία η σημαντικότητα κάθε μίας από αυτές.

ΑΙΤΙΑ	ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ%
Χρονική διάρκεια προγράμματος	40%
Καθυστέρηση αποζημίωσης	30%
Διαχωρισμός επιπέδων	15%
Καθυστέρηση ύλης	10%
Χαλαρότητα στις απουσίες	5%
ΣΥΝΟΛΟ	100%

Εικόνα 15: Σημαντικότερες αιτίες προβλήματος



Εικόνα 16: Διάγραμμα Pareto

Εν κατακλείδι προκύπτει το συμπέρασμα ότι η βασικότερη αιτία αναποτελεσματικότητας του σεμιναρίου κατά τους εκπαιδευόμενους, είναι η μικρή χρονική διάρκεια του προγράμματος, γεγονός που θα έπρεπε να ληφθεί υπόψη από την επιτροπή σχεδιασμού.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Αναλυτικό περιεχόμενο προγράμματος επιμόρφωσης

Τίτλος Ενότητας	Περιεχόμενο	Διάρκεια	Στόχοι
Παγωγικές έννοιες πληροφορικής, χρήση προσωπικού Η/Υ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Δεδομένα και Πληροφορίες 2. Δομή και λειτουργία του υπολογιστή 3. Υλικό Υπολογιστή – περιφερειακές μονάδες(άνοιγμα/κλείσιμο Η/Υ, πληκτρολόγιο, ποντίκι, modem, CD/DVD-ROM, δισκέτα, συνδεσμολογία καλωδίων βασικών συσκευών [οθόνης, πληκτρολογίου, ποντικού, modem, κάρτας δικτύου, εκτυπωτή]) 4. Γραφικό Περιβάλλον Εργασίας (χειρισμός παραθύρων, επιφάνεια εργασίας, ημερομηνία και ώρα συστήματος) 5. Διαχείριση καταλόγων και αρχείων (τοπικά και σε περιβάλλον δικτύου) 6. Συμπίεση και αποσυμπίεση αρχείων 7. Το λογισμικό και οι βασικές κατηγορίες λογισμικού 	9 ώρες	<ol style="list-style-type: none"> 1. Εξοικείωση/χειρισμός Η/Υ 2. Να είναι ο εκπαιδευτικός σε θέση να αντιμετωπίσει απλά προβλήματα λειτουργίας του Η/Υ 3. Γνώση βασικών λειτουργιών του γραφικού περιβάλλοντος εργασίας 4. Εξοικείωση με την εγκατάσταση/απεγκατάσταση προγραμμάτων 5. Πολύ καλή γνώση χειρισμού αρχείων και οργάνωσής τις έτσι ώστε ο εκπαιδευτικός να μπορεί να αρχειοθετεί και να οργανώνει τις εργασίες του.

Επεξεργασία κειμένου	<ol style="list-style-type: none"> 1. Εξοικείωση με το περιβάλλον εργασίας 2. Μορφοποίηση κειμένου (γραμματοσειρές, παράγραφοι) 3. Λειτουργίες cut/copy/paste 4. Επιλογή – Διόρθωση – Αναζήτηση 5. Χρήση ορθογραφικού ελέγχου 6. Διαμόρφωση σελίδας 7. Προεπισκόπηση – Εκτύπωση 8. Πίνακες, περιγράμματα, σκίαση 9. Εισαγωγή αντικειμένων (εικόνες και σχεδίαση) 	7 ώρες	<p>Να είναι ο εκπαιδευτικός σε θέση να ετοιμάσει/επεξεργαστεί/εκτυπώσει ένα κείμενο, το οποίο να περιέχει πίνακες, εικόνες ή σχεδιαγράμματα, ούτως ώστε να μπορεί:</p> <p>Να προετοιμάσει σχέδιο μαθήματος</p> <p>Να ετοιμάσει φύλλα δραστηριοτήτων για τη διδασκαλία του μαθήματος στην τάξη</p> <p>Να ετοιμάσει ασκήσεις ή διαγωνίσματα για τους μαθητές του</p> <p>Να συντάσσει αναφορές, καταστάσεις και καταλόγους για διοικητική χρήση στο σχολείο</p>
Μολογιστικά φύλλα	<ol style="list-style-type: none"> 1. Εξοικείωση με το περιβάλλον εργασίας 2. Μορφοποίηση περιεχομένου και εμφάνισης κελιών, γραμμών, στηλών 3. Λειτουργίες cut/copy/paste 4. Αντιγραφή-Μετακίνηση-Διαγραφή περιεχομένου κελιών 5. Τύποι και βασικές συναρτήσεις 6. Διαμόρφωση φύλλου εργασίας 7. Προεπισκόπηση – Εκτύπωση 8. Δημιουργία γραφημάτων 	9 ώρες	<p>Να είναι ο εκπαιδευτικός σε θέση να ετοιμάσει/επεξεργαστεί/εκτυπώσει ένα φύλλο εργασίας ούτως ώστε να μπορεί:</p> <p>Να παρακολουθεί και να οργανώνει την αξιολόγηση των μαθητών του και να βγάζει στατιστικά συμπεράσματα.</p> <p>Οι εκπαιδευτικοί της Β' βάθμιας εκπαίδευσης (κυρίως αυτοί των ειδικοτήτων θετικής κατεύθυνσης) να ετοιμάσουν δραστηριότητες για χρήση στην τάξη (εισαγωγή πειραματικών μετρήσεων, δημιουργία γραφημάτων, στατιστική επεξεργασία δεδομένων).</p>
Γραμμικό παρουσίασης	<ol style="list-style-type: none"> 1. Εξοικείωση με το περιβάλλον εργασίας 2. Μορφοποίηση παρουσίασης 3. Αντιγραφή-Μετακίνηση-Διαγραφή διαφάνειας 4. Διαμόρφωση διαφάνειας 5. Προεπισκόπηση – Εκτύπωση 6. Προβολή παρουσίασης και εφέ προβολής 7. Εισαγωγή αντικειμένων (εικόνες 	3 ώρες	<p>Να είναι ο εκπαιδευτικός σε θέση να ετοιμάσει/επεξεργαστεί/εκτυπώσει/προβάλλει μια παρουσίαση, ούτως ώστε να μπορεί:</p> <p>Να παρουσιάσει στην τάξη το μάθημά του είτε προβάλλοντας απ' ευθείας την παρουσίαση, είτε μέσω διαφανειών τις οποίες παράγει από την παρουσίαση</p>

<p>νο και ωνίες</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Δίκτυα Υπολογιστών και διαδίκτυο 2. Χρήση προγραμμάτων περιήγησης, πρόσβαση σε δικτυακό τόπο – αξιοποίηση της δομής υπερμέσων του Παγκόσμιου Ιστού 3. Πλοήγηση, ανάκτηση και διαχείριση πληροφοριών 4. Μηχανές αναζήτησης 5. Χρήση προγράμματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (πεδία μηνύματος, οργάνωση μηνυμάτων, χειρισμός συνημμένων αρχείων) 6. Προστασία από ιούς 	<p>12 ώρες</p>	<p>Χρήση του διαδικτύου ως πηγής εκπαιδευτικού υλικού</p> <p>Χρήση του διαδικτύου για δραστηριότητες στην τάξη</p> <p>Χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από τον εκπαιδευτικό ως μέσο επικοινωνίας</p>
<p>υπτικό κό</p>	<p>Μια πρώτη γνωριμία με εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο είναι διαθέσιμο για όλες τις ειδικότητες των εκπαιδευτικών και τις βαθμίδες εκπαίδευσης</p>	<p>6 ώρες</p>	<p>Να έρθει ο κάθε εκπαιδευτικός σε επαφή με εκπαιδευτικό λογισμικό το οποίο είναι διαθέσιμο για την ειδικότητά του και να γνωρίσει τις δυνατότητες που αυτό του παρέχει, για να βελτιώσει τη μαθησιακή διαδικασία</p>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Cohen, L. & Manion, L., *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*, Έκφραση, Αθήνα, 1997

Crosby, I., *Quality is Free*, The New American Library, 1979

Deming, E.W., *Out of the Crisis*, Cambridge Press, 1986

Garvin, D., *What does Product Quality Mean?*, Cambridge Press, 1984

Gower, J., *Διοίκηση Ολικής Ποιότητας*, Εκδόσεις Έλλην, 1999

James, T.J., *Μάνατζμεντ Ολικής Ποιότητας*, Ολλανδία, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 1996

Juran, J.M., *Juran on Planning for Quality*, London, The Free Press, 1988

Tague, N., *The Quality Tool Box*, ASQC Quality Press, 1995

Tom, P., *Thrining on Chaos*, The Free Press, 1987

Βεργίδης, Δ. & Καραλής, Θ. *Εκπαίδευση ενηλίκων: σχεδιασμός, οργάνωση και αξιολόγηση προγραμμάτων*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα (τόμος γ), (1999)

Βεργίδης, Δ., *Η συμβολή της αξιολόγησης στην Εκπαιδευτική Πολιτική*, στο Μπαγάκης, Γ. (επιμ), *Αξιολόγηση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και σχολείου*, εκδ. Μεταίχμιο, Αθήνα (1999)

Γραφάκης, Δ., *Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας*, Πάτρα, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2000

- Δερβιτσιώτης, Κ.Ν., *Διοίκηση Παραγωγής*, Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλη, 1990
- Δερβιτσιώτης, Κ.Ν., *Ποιοτικός Έλεγχος και Παραγωγικότητα*, Αθήνα, Εκδόσεις Αιβάζη, 1985
- Καραλής Θ., *Αξιολόγηση Προγραμμάτων Εκπαίδευσης Ειδικών Κοινωνικών Ομάδων*, Πρόγραμμα Πλάτων, Πάτρα., 2000
- Κατσιλλής, Ι., *Οι μικροϋπολογιστές στις κοινωνικές επιστήμες-επιστημονική εμπειρική έρευνα και στατιστικές αναλύσεις*, Gutenberg, Αθήνα, 1998
- Κατσιλλής, Ι., *Περιγραφική στατιστική εφαρμοσμένη στις κοινωνικές επιστήμες και την εκπαίδευση*, Gutenberg, Αθήνα, 1997
- Κυριακίδης, Δ., *Οργάνωση Εργαστηρίων Ελέγχου και Δοκιμών*, Πάτρα, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2001
- Λογοθέτης, Μ., *Διοίκηση Ολικής Ποιότητας*, Αθήνα, Εκδόσεις Λύχνος ΕΠΕ, 2003
- Λογοθέτης, Ν., *Μάνατζμεντ Ολικής Ποιότητας, Από τον Deming στον Taguchi και SPC*, Αθήνα, Prentice International, 1992.
- Λουλούδης, Α., *Τεχνικές Ελέγχου Ποιότητας*, Πάτρα, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2000
- Παιδαγωγική-Ψυχολογική Εγκυκλοπαίδεια Λεξικό (τ.2), Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα
- Σπανός, Α., *Ολική Ποιότητα*, Αθήνα, Εκδόσεις Γαλαίος, 1995
- Στεφανάτος, Σ., *Ολική Ποιότητα*, Πάτρα, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2000
- Τζόγιας, Α., *Κόστος Ποιότητας*, Πάτρα, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2000
- Τρύλιζας, Ν., *Επιθεώρηση Συστημάτων Ποιότητας*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2001
- Τσιότρας, Π., *Βελτίωση Ποιότητας*, Αθήνα, Εκδόσεις Σταμούλη, 1998
- Ψύχας, Ν., *Διοίκηση Ποιότητας*, Πάτρα, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2000