



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ-ΟΛΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ**

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

---

**DAVIT NALBANDYAN**

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

**2015**

---

*Αφιερώνεται στην μνήμη της μητέρας μου, της Ρίτα*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

**Τα εργαλεία και οι τεχνικές ποιότητας έχουν αποκτήσει μεγάλη σημασία από την στιγμή που η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας άρχισε να χρησιμοποιείται στις πολλές επιχειρήσεις και σε πολλές χώρες. Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με τα εργαλεία ποιότητας που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Αρχικά, γίνεται παρουσίαση των μοντέλων που περιγράφουν τις φάσεις που ακολουθούνται κατά την διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων ή υπηρεσιών και των εργαλείων που χρησιμοποιούνται ανάλογα την φάση όλης της διεργασίας. Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα πιο αποτελεσματικά και χρήσιμα εργαλεία όπως Χαρτογράφηση Ροής Αξίας, Ανάλυση Αξίας και FMEA αναφέροντας πρακτικές εφαρμογές και του τρόπου εφαρμογής τους. Κατά την διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων υπάρχουν πολλοί παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιτυχή εισαγωγή των προϊόντων στην αγορά. Για αυτόν τον λόγο αναφέρονται μερικοί από αυτούς τους σημαντικούς παράγοντες και γίνεται έρευνα για τον προσδιορισμό κατά πόσο και πώς η εφαρμογή των εργαλείων αυτών επηρεάζουν αυτούς τους παράγοντες.**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Κεφάλαιο 1

1.1 Εισαγωγή .....	1
1.2 Συμπεράσματα, περιορισμοί και ο σκοπός της εργασίας .....	5

### Κεφάλαιο 2

#### Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

2.1 Ανάπτυξη νέων προϊόντων .....	8
2.1.1 Γενική ανασκόπηση .....	8
2.1.2 Αποφάσεις σχετικές με την διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων .....	13
2.1.3 Η διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων .....	15
2.1.4 Η συμμετοχή των πελατών και των προμηθευτών στην ανάπτυξη νέων προϊόντων .....	20
2.1.5 Παράγοντες αβεβαιότητας στην ανάπτυξη νέων προϊόντων .....	22
2.1.6 Παράγοντες επιτυχίας στην ανάπτυξη νέων προϊόντων .....	23
2.1.7 Το ποσοστό και οι λόγοι αποτυχίας νέων προϊόντων .....	26
2.2 Μοντέλα ανάπτυξης νέων προϊόντων .....	28
2.3 Ταχύτητα ανάπτυξης νέων προϊόντων .....	43
2.4 Συμπεράσματα και διατύπωση του προβλήματος .....	45

2.5 Μεθοδολογία έρευνας .....	47
-------------------------------	----

### **Κεφάλαιο 3**

#### **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ – ΠΡΑΚΡΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΞΙΑΣ, ΧΡΑ ΚΑΙ FMEA**

3.1 Ανάλυση Αξίας .....	52
3.2 Χαρτογράφηση Ροής Αξίας (Value Stream Mapping) .....	63
3.3 Ανάλυση Σημείων Αποτυχιών και Αποτελέσματος (Failure Mode and Effects Analysis -FMEA) .....	74
3.4 Παράδειγμα μιας εικονικής επιχείρησης .....	81

### **Κεφάλαιο 4**

Συμπεράσματα .....	100
Βιβλιογραφία .....	102
Παράρτημα .....	108

## *Ευχαριστίες*

*Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Διευθυντή του μεταπτυχιακού προγράμματος Διοίκηση Επιχειρήσεων – Ολική Ποιότητα και τον επιβλέποντα καθηγητή τον κύριο Γεώργιο Μποχώρη για την συγγραφή της Διπλωματικής εργασίας αυτής και για την υποστήριξη από απόσταση.*

*Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω και την οικογένειά μου για κάθε υποστήριξη και υπομονή για όλο τον καιρό αυτό χωρίς την οποία η πραγματοποίηση της Διπλωματικής αυτής θα ήταν δύσκολη. Ευχαριστώ σε όλους που ήταν δίπλα μου και με βοήθησαν.*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1: Ποσοστό χρήσης διάφορων εργαλείων για την ανάπτυξη νέων προϊόντων .....	4
Πίνακας 1.2: Επίπεδο γνώσης και χρήσης εργαλείων ανάπτυξης νέων προϊόντων .....	4
Πίνακας 3.1: Κατάταξη των εφαρμογών σε όρους αυξανόμενης και ριζοσπαστικής καινοτομίας .....	62
Πίνακας 3.2: Συντελεστές συσχέτισης των υποθέσεων της πρωτογενούς έρευνας .....	63
Πίνακας 3.3: Εργαλεία για την αναγνώριση και εξάλειψη σπατάλων ....	66
Πίνακας 3.4: Σύγκριση στοιχείων της τρέχουσας και μελλοντικής κατάστασης και βελτίωση .....	69
Πίνακας 3.5: Αναγνωρισμένα προβλήματα, τα αιτία των προβλημάτων, πιθανές λύσεις .....	70
Πίνακας 3.6: Σύγκριση τρέχουσας και μελλοντικής κατάστασης .....	71
Πίνακας 3.7: Η ροή εφαρμογής του FMEA .....	76
Πίνακας 3.8: Ποσοτικοποιημένες εκροές εφαρμογής του FMEA .....	80
Πίνακας 3.9: Παράδειγμα εφαρμογής FMEA στην εικονική επιχείρηση παραγωγής αυτοκινήτου .....	97

## ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2.1: Νεότητα των ‘νέων προϊόντων’ .....	9
Σχήμα 2.2: Εννοιολογικό πλαίσιο για την βιώσιμη ανάπτυξη νέων προϊόντων εστιασμένο στον κύκλο ζωής .....	12
Σχήμα 2.3: Προσεγγίσεις για την ταχύτερη ανάπτυξη νέων προϊόντων....	44
Σχήμα 3.1: Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στην ΧΡΑ .....	65
Σχήμα 3.2: Εφαρμογή της ΧΡΑ και στόχοι των φάσεων της .....	67
Σχήμα 3.3: Βελτιώσεις της εφαρμογής ΠΧΡΑ .....	73





μέθοδοι της εικονικής επιχείρησης .....	84
Διάγραμμα 3.4: Μελλοντική κατάσταση της ανάπτυξης νέου προϊόντος και οι προτεινόμενες αλλαγές για την βελτίωση .....	88
Διάγραμμα 3.5: Διαδικασία παραγωγής αυτοκινήτου .....	89
Διάγραμμα 3.6. Μελλοντική κατάσταση της διαδικασίας παραγωγής του αυτοκινήτου .....	90
Διάγραμμα 3.7. Παράδειγμα διαδικασίας εφαρμογής της Ανάλυσης Αξίας για το αυτοκίνητο .....	94

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 Εισαγωγή

Από την στιγμή που οι επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται στον σύγχρονο εθνικό και παγκόσμιο περιβάλλον η **ανάπτυξη** έχει αποκτήσει μεγάλη σημασία για αυτές για την επιβίωση. Μέχρι και το δεύτερο μισό του δέκατου ογδούτου αιώνα οι άνθρωποι δεν είχαν λόγους για την ανάπτυξη. Αλλά από τότε και ως στον σημερινό κόσμο η οικονομική ανάπτυξη είναι ένας βασικός παράγοντας για την κοινωνική ευημερία. Οι έννοιες όπως βελτίωση, οικονομική ανάπτυξη, κοινωνική ευημερία έχουν γίνει επιθυμητές και οι προσπάθειες των επιχειρήσεων και των κρατών επικεντρώνονται στην επίτευξη αυτών των στόχων.

Για την οικονομική ανάπτυξη μεγάλη σημασία έχει η ανάπτυξη και δημιουργία ποιοτικών προϊόντων και υπηρεσιών. Η ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών συμβάλλει στην καλύτερη οικονομική θέση άρα και την επιβίωση της επιχείρησης. Στο πλαίσιο αυτό αξίζει να αναφερθεί η έρευνα στον κλάδο τροφίμων στις ΗΠΑ που είχε διεξαχθεί από τους Graf και Saguy (1991). Τα αποτελέσματα της έρευνας βρήκαν μεγάλη συσχέτιση μεταξύ των δαπανών της Έρευνας και Ανάπτυξης για νέα προϊόντα και των πωλήσεων ( $p > 99.9\%$ ) και των κερδών των επιχειρήσεων ( $p > 99.5\%$ ). Αυτοί αναγνωρίζουν το γεγονός ότι στην Βόρεια Αμερική ένας μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων του κλάδου τροφίμων ξοδεύουν τα χρήματά τους στην Έ&Α για την ανάπτυξη προϊόντων. Μια άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από Booz, Allen & Hamilton στις περισσότερες από 700 επιχειρήσεις του Fortune 1000 υποστηρίζει ότι τα νέα προϊόντα συμβάλλουν στην αύξηση πωλήσεων και κερδών. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής έδειξαν ότι τα νέα προϊόντα επιφέρουν περίπου το ένα τρίτο (33%) των κερδών των επιχειρήσεων αυτών στα επόμενα πέντε χρόνια. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις πρέπει να αναπτύσσουν νέα προϊόντα (ή να βελτιώσουν τα υπάρχοντα) με σκοπό να διασφαλίσουν έσοδα και να διατηρήσουν την ανταγωνιστική τους θέση. Αντίθετα θα μειωθούν τα έσοδά τους, θα χάσουν την θέση τους στην αγορά και αυτό θα απειλήσει την επιβίωσή τους. Μια μελέτη που είχε πραγματοποιηθεί από το Βρετανικό Ινστιτούτο Διοίκησης ( Britain Institute of Management) έδειξε ότι το 94% των επιχειρήσεων είχαν λανσάρει τουλάχιστον ένα νέο προϊόν

στην αγορά τα τελευταία τρία χρόνια. Αυτό δείχνει την σημαντικότητα της ανάπτυξης νέων προϊόντων (Ian Barclay, Mark Benson 1990).

Ο Ian Goulding (1983) στο πλαίσιο αυτό αναφέρει την ανάγκη των επιχειρήσεων για την οικονομική ανάπτυξη τονίζοντας τρόπους για την διατήρηση αυτής. Ένας από αυτούς τους τρόπους είναι η *Διαφοροποίηση*. Η διαφοροποίηση με σκοπό την μείωση του επιχειρηματικού κινδύνου μπορεί να επιτευχθεί με την ανάπτυξη νέων προϊόντων, την είσοδο στις νέες αγορές, εξαγορές και με αντιγραφή των προϊόντων. Με τις στρατηγικές κινήσεις αυτές μπορούν να επιτευχθούν οι εξής:

- Αξιοποίηση της πλεονάζουσας δυναμικότητας και ανθρώπινης εργασίας
- Μείωση εξάρτησης από μια αγορά
- Μείωση εξάρτησης από τους προμηθευτές
- Αύξηση πωλήσεων και κερδών
- Επέκταση εύρους των προϊόντων
- Εξάλειψη εποχικότητας στην παραγωγή
- Αντικατάσταση των απαρχαιωμένων προϊόντων
- Εκμετάλλευση των ευκαιριών αγοράς

Παρά τις θετικές συνέπειες των νέων προϊόντων στην κερδοφορία, ανάπτυξη και επιβίωση των επιχειρήσεων σε αυτή την διαδικασία τα εμπόδια είναι πολλά. Σύμφωνα με τις αντίστοιχες μελέτες πολλά νέα προϊόντα αποτυγχάνουν στο πρώτο στάδιο εισαγωγής τους στην αγορά. Γενικά, από 35% έως 44% των νέων προϊόντων αποτυγχάνουν στην αγορά και τελικά αποσύρονται (Gustafsson, 1997). Αυτό το ποσοστό σε κάποιες περιπτώσεις φθάνει στο 46%. Καταλαβαίνουμε ότι αυτό το ποσοστό είναι αρκετά μεγάλο λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι οι επιχειρήσεις ξοδεύουν πολλά χρήματα και πολύ χρόνο για την δημιουργία αυτών των προϊόντων. Η αποτυχία αυτών των προϊόντων οφείλεται στους πολλούς και διάφορους παράγοντες. Ένας από τους βασικότερους παράγοντες αυτούς είναι τα προβλήματα στην ποιότητα των προϊόντων. Ο Cooper (1980) αναφέρει μια έρευνα των 87 βιομηχανικών προϊόντων όπου αναγνωρίστηκαν οι βασικότεροι λόγοι αποτυχίας αυτών των προϊόντων οι οποίοι είναι:

- Ανεπαρκής έρευνα αγοράς (45%)
- Ελαττωματικά προϊόντα (29%)
- Υψηλότερο κόστος από το αναμενόμενο (19%)
- Άλλοι λόγοι όπως: καθυστερήσεις, υψηλός ανταγωνισμός, ανεπαρκείς δραστηριότητες ΜΚΤ, ανεπαρκές προσωπικό πωλήσεων κτλ.

Αυτοί είναι οι λόγοι που εστιάζουν την προσοχή σε αυτό το θέμα. Επομένως, οι επιχειρήσεις έχουν ανάγκη για διάφορους τρόπους και για διάφορες αποτελεσματικές μεθόδους και εργαλεία που θα τους βοηθήσουν για την επίλυση των προβλημάτων ποιότητας και επίσης την εκμετάλλευση των ευκαιριών από τα νέα προϊόντα..

Παρά το υψηλό ποσοστό των προϊόντων που αποτυγχάνουν στο πρώτο στάδιο εισαγωγής τους στην αγορά υπάρχουν πολλές επιχειρήσεις που δεν χρησιμοποιούν εργαλεία ποιότητας για την βελτίωση της διαδικασίας ανάπτυξης προϊόντων τους. Σύμφωνα με τις αντίστοιχες έρευνες πολλές επιχειρήσεις έχουν λίγη έως καθόλου γνώση και χρήση των εργαλείων ποιότητας για την ανάπτυξη προϊόντων. Στην έρευνά τους οι Nijssen και Lieshout (1995) αναφέρουν το ποσοστό χρήσης των συγκεκριμένων εργαλείων ποιότητας στην ανάπτυξη προϊόντων (πίνακας 1.1). Οι C.Thia et al (2005) επικεντρώνονται επίσης στην ενημερότητα και την χρήση των εργαλείων από τις επιχειρήσεις-βιομηχανούς αναφέροντας στοιχεία από την μελέτη τους. Όσον αφορά τα αποτελέσματα της δικής τους έρευνας, τα στοιχεία της οποίας αποκτήθηκαν από διάφορα στελέχη 7 βιομηχανικών επιχειρήσεων και 3 ακαδημαϊκούς με συνεντεύξεις για την ενημερότητα και χρήση των εργαλείων ανάπτυξης προϊόντων, αυτά παρουσιάζονται παρακάτω (πίνακας 1.2).

**Πίνακας 1.1. Ποσοστό χρήσης διάφορων εργαλείων για την ανάπτυξη νέων προϊόντων**

Εργαλεία ανάπτυξης νέων προϊόντων	Χρήση (%)
Καταιγισμός ιδεών	61
Δοκιμή ιδέας	61
Δοκιμή χρήσης στο σπίτι	60
Κύκλος ζωής προϊόντος	39
Ομάδα εστίασης	38
Ενωμένη ανάλυση	17
QFD	17
Μέθοδος Delphi	6

*Πηγή: Nissan and Lieshout (1995)*

**Πίνακας 1.2. Επίπεδο γνώσης και χρήσης εργαλείων ανάπτυξης νέων προϊόντων**

Εργαλεία ανάπτυξης προϊόντων	Αριθμός των βιομηχάνων που γνωρίζουν το εργαλείο	Αριθμός των βιομηχάνων που υιοθετούν το εργαλείο
Συγκριτική	7	7
προτυποποίηση(Benchmarking)	7	5
Δοκιμή Β (Beta testing)	0	0
Ενωμένη ανάλυση (Conjoint analysis)	4	2
Συμφραζόμενη έρευνα (Contextual inquiry)	7	3
ΣΠ(DOE)	7	6
Σχεδιασμός 6σ (DFSS)	5	2
ΑΣΑΑ(FMEA)	5	0
Ομάδα εστίασης (Focus group)	7	7
ΛΑΠ(QFD)		
Teaming		

*Πηγή: C.Thia et al (2005)*

Όπως βλέπουμε από τις μελέτες αυτές τα εργαλεία ανάπτυξης προϊόντων δεν έχουν μεγάλη χρήση και δεν χρησιμοποιούνται από αρκετές επιχειρήσεις. Οι δυσκολίες στην χρήση και

εφαρμογή σχετίζονται με τους διαθέσιμους πόρους, αντίσταση προς τις αλλαγές, ακατάλληλη χρήση εργαλείων, μικρή εκπαίδευση και έλλειψη δέσμευσης της Διοίκησης.

## **1.2 Συμπεράσματα, περιορισμοί και ο σκοπός της εργασίας**

Με βάση των πιο πάνω που αναφέρθηκαν καταλήγουμε στο γενικό συμπέρασμα ότι η ανάπτυξη των νέων προϊόντων έχει θετική επίδραση στην κερδοφορία και την επιβίωση της επιχείρησης. Αλλά κατά την ανάπτυξη νέων προϊόντων υπάρχουν εμπόδια τα οποία σχετίζονται με την δυσκολία και αδυναμία των επιχειρήσεων να καταφέρουν την μετατροπή των απαιτήσεων των πελατών ή των επιχειρηματικών ευκαιριών σε έτοιμα προϊόντα που θα είναι σε θέση να ικανοποιούν ανάγκες των πελατών. Αυτό έχει ως συνέπεια την αποτυχία ενός μεγάλου ποσοστού νέων προϊόντων που εισάγονται στην αγορά. Η πλήρης ή μερική λύση αυτού του προβλήματος θα έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση πόρων και χρόνου που με την σειρά τους θα συμβάλλουν στην επιτυχή ανάπτυξη της επιχείρησης. Σε αυτό θα μπορούσε να συμβάλει η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας και συγκεκριμένα τα εργαλεία ποιότητας που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη νέων προϊόντων. Αλλά όσο είναι παράδοξο η κατάσταση σχετικά με την χρήση εργαλείων για την ανάπτυξη προϊόντων δεν είναι τόσο καλή. Οι σχετικές έρευνες έχουν δείξει ότι τα εργαλεία ανάπτυξης προϊόντων δεν έχουν μεγάλη χρήση και ακόμη κάποια από αυτά έχουν λίγη ή καθόλου χρήση (βλέπε πίνακες 1.1 και 1.2). Με αφορμή της ευκαιρίας βελτίωσης ενός πεδίου που είναι σημαντικό για τις επιχειρήσεις και ακόμη διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επιβίωση των επιχειρήσεων η εργασία αυτή θα επικεντρωθεί στα εργαλεία ποιότητας για την ανάπτυξη νέων προϊόντων και θα προσπαθήσει να δείξει πώς αυτά μπορούν να συμβάλουν στην επίλυση των προβλημάτων αποτυχίας νέων προϊόντων.

Τα αποτελέσματα και συμπεράσματα της έρευνας αυτής θα είναι χρήσιμα για τα στελέχη ή υπευθύνους ανάπτυξης προϊόντων των επιχειρήσεων που έχουν καθόλου ή λίγη χρήση των εργαλείων και τεχνικών ποιότητας για την ανάπτυξη νέων προϊόντων. Η έρευνα έχει τον στόχο να βοηθήσει τις επιχειρήσεις που επιθυμούν να αναπτύξουν ποιοτικά προϊόντα ή ποιοτικές υπηρεσίες να γνωρίσουν τα πιο χρήσιμα, αποτελεσματικά εργαλεία ποιότητας ανάπτυξης προϊόντων και να αξιοποιήσουν την χρησιμότητα και τα οφέλη που αυτά προσφέρουν. Για μια επιχείρηση η έρευνα αυτή θα συμβάλλει στην γνώση και σταδιακή υιοθέτηση των πιο χρήσιμων

εργαλείων ποιότητας ανάπτυξης προϊόντων παρέχοντας χρήσιμες πληροφορίες για τις θετικές επιδράσεις που έχουν αυτά στις κρίσιμης σημασίας μεταβλητές κατά την διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων ή υπηρεσιών. Στην συνέχεια στο πλαίσιο αυτό αρχικά θα γίνει ξεκαθάρισμα της έννοιας του νέου προϊόντος, θα αναφερθούν τα στάδια ή φάσεις ανάπτυξης νέων προϊόντων και οι παράγοντες επιτυχίας και αποτυχίας των νέων προϊόντων. Στην συνέχεια θα περιγραφούν τα διάφορα μοντέλα ανάπτυξης νέων προϊόντων που θα απεικονίζουν τις φάσεις ανάπτυξης προϊόντων και τα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε φάση. Στο τέλος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης θα καταλήξουμε σε ένα γενικό μοντέλο ανάπτυξης νέων προϊόντων με τα αντίστοιχα προτεινόμενα εργαλεία και τεχνικές ανάπτυξης νέων προϊόντων.

Ένας από τους περιορισμούς της εργασίας είναι η επικέντρωση στα εργαλεία ή τεχνικές που χρησιμοποιούνται ή θα μπορούσαν να χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη νέων προϊόντων. Για τα άλλα εργαλεία θα γίνει μικρή αναφορά στα πλαίσια των μοντέλων ανάπτυξης νέων προϊόντων, ενώ τα πιο σημαντικά θα αναπτυχθούν και θα είναι η βάση για την μελέτη. Ένας άλλος περιορισμός είναι η αναζήτηση των εφαρμογών των εργαλείων χωρίς να υπάρχει νέα έρευνα για τον προσδιορισμό των επιδράσεων αυτών σε κάποιες μεταβλητές. Επίσης, η εργασία θα λάβει υπόψη μόνο τις επιδράσεις της εφαρμογής των αντίστοιχων εργαλείων στους παράγοντες αποτυχίας των νέων προϊόντων και δεν θα επεκταθεί σε άλλες αναλύσεις όπως αλληλοσυσχετίσεις μεταξύ της εφαρμογής των εργαλείων ή/και σε άλλες επιδράσεις.



## **Βιβλιογραφία κεφαλαίου 1**

1. **Tom Cannon**, “*New Product Development*”, **European Journal of Marketing**, Vol. 12 iss 3, 1978, pp. 217-248 .
2. **Graf, E. and Saguy S.I.**, “*Food product development from concept to the marketplace*”, Chapman and Hall, London (1991).
3. **Booz, Allen and Hamilton**, “*New product development in the 1980s*”, New York, Booz, Allen and Hamilton (1982).
4. **Ian Goulding**, “*New Product Development: A Literature Review*”, **European Journal of Marketing**, Vol. 17 iss 3, 1983, pp. 3-30.
5. **Anders Gustafsson**, “*The new quality tools*”, **Total Quality Management**, Vol. 8 No. 2&3, November 2009, pp. 167-172.
6. **Robert Cooper**, “*Project NewProd: Factors in New Product Success*”, **European Journal of Marketing**, Vol. 14 iss 5/6, 1980, pp. 277-292.
7. **Nissan E., Lieshout K.**, “*Awareness, use and effectiveness of models and methods for new product development*”, **European Journal of Marketing**, Vol. 29, No 10, 1995, pp. 27-24.
8. **Thia C., Kah-Hin Chai, John Bauly and Yan Xin**, “*An exploratory study of the use of quality tools and techniques in product development*”, **The TQM Magazine**, Vol. 17 iss 5, 2005, pp. 406-424.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

#### 2.1 Ανάπτυξη νέων προϊόντων

##### 2.1.1 Γενική ανασκόπηση

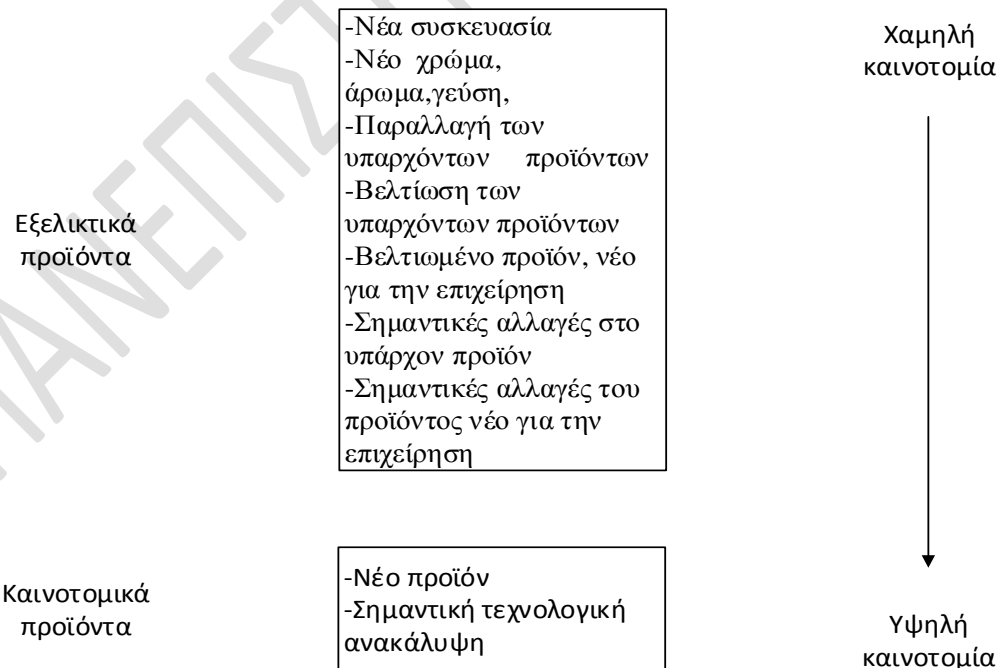
Οι επιχειρήσεις οι οποίες δραστηριοποιούνται σε διάφορους κλάδους μιας οικονομίας δίνουν μεγάλη σημασία στην εφεύρεση και στις καινοτομίες. Η σχέση μεταξύ της εφεύρεσης και καινοτομιών διαδραματίζει μεγάλο ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη και εφημερία στον βιομηχανικό κόσμο και όχι μόνο. Η βάση που κρατάει σε κίνηση μια καπιταλιστική οικονομία πηγάζει από τα νέα/βελτιωμένα καταναλωτικά προϊόντα, νέες μεθόδους παραγωγής και μεταφοράς, νέες αγορές και νέους τρόπους βιομηχανικής οργάνωσης. Αυτό σημαίνει ότι η πίεση για καινοτομίες θα συνεχιστεί και στο μέλλον ακόμα και στο περιβάλλον όπου οι βιομήχανοι και οι διοικούντες τις επιχειρήσεις πρέπει να είναι υπεύθυνοι για τις πολιτικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιδράσεις των δράσεών τους. Σε πολλές οικονομίες οι κυβερνήσεις επενδύουν στην επιστημονική και τεχνολογική ανάπτυξη και οι διοικούντες τις επιχειρήσεις έχουν την αυξανόμενη συνείδηση ότι πρέπει να ελέγχουν το μέλλον τους. Οι κύριοι παράγοντες για την επίτευξη αυτών των στόχων κρύβονται στην εφημερία, καινοτομία και την **επιτυχή ανάπτυξη προϊόντων**. Ο King (1973) μιλώντας για την διάρκεια της οικονομικής ανάπτυξης έχει παρατηρήσει ότι ο ρυθμός των αλλαγών είναι συνήθως υπερβολικός και στην πρακτική τα περισσότερα νέα προϊόντα εμφανίζονται στην αγορά από βελτιώσεις των υπαρχόντων ιδεών και τεχνολογιών, δηλαδή ενώνοντας τους πόρους λίγο με διαφορετικό τρόπο. Ουσιαστικά, αυτό που θέλουν οι επιχειρήσεις στις υπάρχοντες αγορές τους είναι να είναι σίγουρες ότι τα προϊόντα τους συμμετέχουν στο παιχνίδι των τεχνολογικών αλλαγών. Η εφαρμογή των τεχνολογιών, η εφεύρεση και οι καινοτομίες καταλήγουν σε νέα ή βελτιωμένα προϊόντα για τα οποία το τεστ ανοχής είναι η πραγματική αγορά. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη των προϊόντων τα οποία γίνονται αποδεκτά από την αγορά εξαρτάται από τις ικανότητες της επιχείρησης, οι οποίες είναι παράγοντες επιτυχίας σε μια ανοικτή αγορά. Ο όρος *νέο* πολλές φορές σχετίζεται με τις καινοτομίες. Ως καινοτομία αυτή μπορεί να αφορά όχι μόνο το προϊόν αλλά και στην:

- Καινοτομία διεργασιών

- Καινοτομία εφαρμογής
- Καινοτομία συστήματος
- Καινοτομία βασικών ικανοτήτων
- Οριζόντια μεταφορά
- Συγγώνευση ικανοτήτων και τεχνολογιών

Η ανάπτυξη νέων προϊόντων δεν είναι απαραίτητο να συσχετίζεται με τις καινοτομίες, δηλαδή εντελώς νέα καινοτομικά προϊόντα στην αγορά. Ο Sampson (1970) ορίζει ως νέο προϊόν αυτά που ικανοποιούν νέες ανάγκες και επιθυμίες των πελατών, ικανοποιούν τις ανάγκες καλύτερα και αποτελεσματικότερα από άλλα παρόμοια ανταγωνιστικά προϊόντα και παρέχουν οφέλη με έναν συνδυασμό του προϊόντος και επικοινωνίας. Επίσης, στην έννοια του νέου προϊόντος περιλαμβάνεται το στοιχείο σκοπιμότητας, χρησιμότητας, νεότητας και πρωτοτυπίας. Στην πραγματικότητα τα εντελώς νέα προϊόντα είναι σπάνια στην αγορά και είναι γενικώς αποδεκτό ότι πολλά νέα προϊόντα σχετίζονται με εξελικτική ανάπτυξη. Στο πλαίσιο αυτό ο White (1976) αναφέρει την φύση των νέων προϊόντων ξεχωρίζοντας αυτά σε προϊόντα χαμηλής και υψηλής καινοτομίας.

### Σχήμα 2.1. Νεότητα των 'νέων προϊόντων'



Πηγή: White R. (1976)

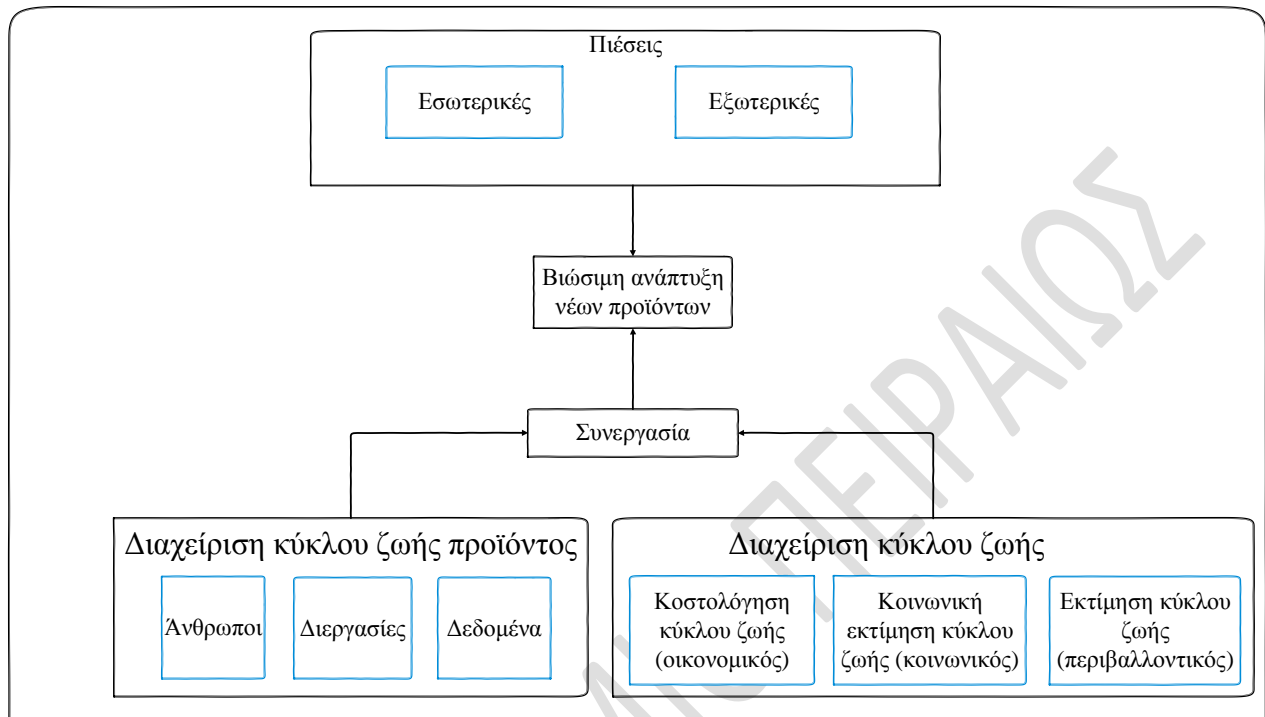
Η εμφάνιση της ανάγκης ανάπτυξης νέων προϊόντων ή βελτίωση υπαρχόντων προέρχεται από τις ανάγκες των ίδιων επιχειρήσεων με σκοπό την διατήρηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος που είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη και επιβίωσή τους στην αγορά όπου αυτοί δραστηριοποιούνται. Μια επιχείρηση που θέλει να αναπτύξει νέο προϊόν πρέπει να εξετάσει τις συνθήκες αγοράς όπου δραστηριοποιείται. Για μια στρατηγική νέου προϊόντος η επιχείρηση χρειάζεται να γνωρίσει πόσο έντονος είναι ο ανταγωνισμός στον κλάδο και αν ένα νέο προϊόν είναι το κλειδί επιτυχίας. Στην συνέχεια η επιχείρηση πρέπει να εξετάσει την δική της θέση στην αγορά σε σχέση με τους άλλους ανταγωνιστές. Ο Martin Fojt (1996) παρατηρεί ότι για μικρές αγορές η ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι σημαντική για ανάπτυξη και επιβίωση της ίδιας επιχείρησης, ενώ σε κάποιες μεγάλες αγορές π.χ. η αγορά ακινήτων, η επέκταση νέων καναλιών και προϊόντων ήταν οι ευκαιρίες ανάπτυξης παρά την ανάπτυξη νέων καινοτομικών προϊόντων. Επίσης, προσθέτει την σημαντικότητα των ιδεών οι οποίες είναι η πηγή για καινοτομίες και γεννούνται από προβλήματα και ευκαιρίες. Οι ιδέες και οι καινοτομίες που στο μέλλον θα μετατρέπονται σε προϊόντα πρέπει να ικανοποιούν κάποια χαρακτηριστικά-ερωτήσεις για την επιτυχία τους που είναι τα εξής: Αν οι ιδέες αυτές μπορούν να ευχαριστήσουν πελάτες, αν αυτές θα συμβάλουν στους στρατηγικούς στόχους της επιχείρησης, αν αυτές είναι οικονομικά και τεχνολογικά εφικτές και αν αυτές θα παρέχουν αξία σε όλους τους ενδιαφερόμενους (stakeholders).

Στην ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι μεγάλος ο ρόλος του Μάρκετινγκ το οποίο με τις δραστηριότητές του συμβάλει στην απόκτηση σημαντικών πληροφοριών για την αγορά, τις ανάγκες των πελατών κτλ. Εδώ αξίζει να αναφερθεί η έρευνα του Jifeng Mu (2015) ο οποίος στην μελέτη του έχει ερευνήσει την επίδραση των δραστηριοτήτων ή ικανοτήτων Μάρκετινγκ στην απόδοση της ανάπτυξης νέων προϊόντων. Ο ίδιος αναφέρει την σημασία της *εξερεύνησης* και *εκμετάλλευσης* ως σημαντικές δραστηριότητες για την τελική επιτυχία. Η εξερεύνηση σχετίζεται με τις δραστηριότητες της έρευνας, πειραμάτων, ανακάλυψης και καινοτομιών που έχουν ως αποτέλεσμα ανάπτυξης ικανοτήτων και απαιτούν πόρους και επενδύσεις. Η εκμετάλλευση σχετίζεται με τις δραστηριότητες της διόρθωσης, βελτίωσης, παραγωγής, αποτελεσματικότητας, εφαρμογής και εκτέλεσης. Στην έρευνα τα αποτελέσματα κατέληξαν στα συμπεράσματα ότι οι δραστηριότητες (εξερεύνησης και εκμετάλλευσης) ή οι ικανότητες Μάρκετινγκ σχετίζονται θετικά με την απόδοση της ανάπτυξης νέων προϊόντων. Επιπλέον, η έρευνα απέδειξε ότι όσο περισσότερα οι δραστηριότητες Μάρκετινγκ είναι αποκεντρωμένες,

πελατοκεντρικές και διατμημικά ολοκληρωμένες τόσο η απόδοση της ανάπτυξης νέων προϊόντων είναι μεγαλύτερη. Η απόδοση της ανάπτυξης νέων προϊόντων σχετίζεται με την ποιότητα νέων προϊόντων, το κόστος και τον χρόνο εισαγωγής. Αυτή η έρευνα είναι ένα καλό παράδειγμα που δείχνει την σημαντικότητα του Μάρκετινγκ στην ανάπτυξη νέων προϊόντων οι πληροφορίες του οποίου είναι σημαντικές εισροές σε όλη την διαδικασία ανάπτυξης προϊόντος.

Στο σημερινό πολύπλοκο παγκόσμιο ανταγωνιστικό περιβάλλον με αυξημένες απαιτήσεις η ανάπτυξη νέων προϊόντων απαιτεί νέες λύσεις. Η βιώσιμη ανάπτυξη νέων προϊόντων έχει γίνει μια απαίτηση χρόνου που λαμβάνει υπόψη όλους τους εμπλεκόμενους. Στο θέμα αυτό έχουν αναφερθεί οι Harald και Stefan (2014) μιλώντας για την βιώσιμη ανάπτυξη νέων προϊόντων συσχετίζοντας έννοιες όπως: Η βιώσιμη ανάπτυξη, ανάπτυξη νέων προϊόντων και την διαχείριση κύκλου ζωής προϊόντος. Οι συγγραφείς αναφέρουν διαφωνίες που σχετίζονται με την υποστήριξη ότι η βιώσιμη ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι αδύνατη αλλά παρατηρούν ότι τα σημερινά νέα προϊόντα είναι πιο βιώσιμα από τα προηγούμενα. Στο θέμα αυτό έχουν αναπτύξει ένα εννοιολογικό πλαίσιο (Σχήμα 2.2) για την ανάπτυξη νέων προϊόντων όπου οι λόγοι για την ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι όχι μόνο οι απαιτήσεις πελατών αλλά και οι απαιτήσεις προμηθευτών, ανταγωνισμού και της νομοθεσίας. Τα κίνητρα για την ανάπτυξη νέων βιώσιμων προϊόντων προέρχονται από πιέσεις των εσωτερικών και εξωτερικών δυνάμεων. Η επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης νέων προϊόντων στηρίζεται στην διαχείριση κύκλου ζωής και την διαχείριση κύκλου ζωής προϊόντων. Για την διαχείριση κύκλου ζωής του προϊόντος χρειάζονται δεδομένα, άνθρωποι και διεργασίες, ενώ η διαχείριση του κύκλου ζωής λαμβάνει υπόψη την οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική απόδοση του προϊόντος. Όλο αυτό απαιτεί την συνεργασία μεταξύ των δυο εννοιών για την υποστήριξη βιώσιμης ανάπτυξης νέων προϊόντων, όπως επίσης την συνεργασία μεταξύ των επιχειρήσεων και των τμημάτων της κάθε επιχείρησης.

**Σχήμα 2.2** Εννοιολογικό πλαίσιο για την βιώσιμη ανάπτυξη νέων προϊόντων εστιασμένο στον κύκλο ζωής



Πηγή: Harald και Stefan (2014)

Στο πλαίσιο της ανάπτυξης νέων προϊόντων αξίζει να αναφερθεί μια κριτική που είχαν κάνει οι Dhalla και Yuspeth (1976) για μοντέλο Κύκλου Ζωής Προϊόντος το οποίο πρότεινε μέσω γραφικής απεικόνισης την κατάλληλη περίοδο εισαγωγής νέων προϊόντων στην αγορά όταν μειώνονται οι πωλήσεις των παλαιών και διαμόρφωσης στρατηγικών Μάρκετινγκ. Αυτοί υποστηρίζουν ότι μόνο η αποδοχή του μοντέλου μπορεί να είναι η αιτία αποτυχίας του προϊόντος γιατί αποσύρονται όλες οι δραστηριότητες Μάρκετινγκ για το προϊόν και αυτές επικεντρώνονται στα νέα προϊόντα. Η ανάπτυξη νέων προϊόντων περιλαμβάνει κινδύνους και η αποδοχή αυτών εξαρτάται από τον χαρακτήρα και την κουλτούρα κάθε επιχείρησης και από τις ικανότητες της. Μια επιχείρηση που έχει ικανότητες έρευνας και ανάπτυξης και παραγωγής είναι περισσότερο διατεθειμένη για την ανάπτυξη νέων προϊόντων, ενώ μια άλλη που είναι δυνατή στο Μάρκετινγκ προτιμά βελτίωση των προϊόντων της ή την αντιγραφή του προϊόντος του ανταγωνιστή με σκοπό να κερδίσει μέσω των δραστηριοτήτων Μάρκετινγκ. Άλλες

επιχειρήσεις εξαγοράζουν επιχειρήσεις για να εισέλθουν στην αγορά που προτιμούν ή το κάνουν μέσω συνεργασιών με τις άλλες επιχειρήσεις.

### **2.1.2 Αποφάσεις σχετικές με την διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων**

Συγγραφείς όπως οι V. Krishnan και Karl T. Ulrich (2001) στην μελέτη τους έχουν μιλήσει για τις αποφάσεις που παίρνονται στην ανάπτυξη προϊόντων που ουσιαστικά είναι τα στάδια ανάπτυξης προϊόντων, κατηγοριοποιώντας τους σε δυο κατηγορίες: 1) Πραγματική ανάπτυξη προϊόντων μέσα σε ένα σχέδιο και 2) Δημιουργία ενός οργανωσιακού πλαισίου για την ανάπτυξη προϊόντων. Οι αποφάσεις αυτές σε ένα σχέδιο αφορούν τέσσερις ομάδες αποφάσεων που είναι οι εξής:

- Ανάπτυξη ιδέας
- Σχεδιασμός αλυσίδας διανομής
- Σχεδιασμός προϊόντος
- Παραγωγή και εισαγωγή προϊόντος

**Ανάπτυξη ιδέας** - Η ιδέα προϊόντος καθορίζει τις προδιαγραφές και τον σχηματισμό του προϊόντος όπως επίσης και τις παροχές του κύκλου ζωής και την εξυπηρέτηση μετά τις πωλήσεις. Στο πλαίσιο αυτό πρέπει να ληφθούν αποφάσεις σχετικές με την αξία των χαρακτηριστικών του προϊόντος, την ιδέα του, την παροχή του εύρους του προϊόντος, την αρχιτεκτονική και τον σχεδιασμό του. Τα χαρακτηριστικά είναι μια σύντομη περιγραφή του προϊόντος και η ανάπτυξη της ιδέας του προϊόντος περιλαμβάνει την ενσωμάτωση των χαρακτηριστικών αυτών στην κάποια τεχνολογική προσέγγιση που οι συγγραφείς ονόμασαν ως κεντρική ιδέα προϊόντος.

**Σχεδιασμός αλυσίδας διανομής** - Ο σχεδιασμός αλυσίδας διανομής περιλαμβάνει θέματα του σχεδιασμού του συστήματος προμηθειών, παραγωγής και διανομής. Ο σχεδιασμός αυτός αφορά τα συστατικά στοιχεία που πρέπει να περιλαμβάνει το προϊόν, ποιος πρέπει να σχεδιάσει και να παράγει το προϊόν, ποιο θα είναι ο σχηματισμός της φυσικής αλυσίδας διανομής, ποιος τρόπος των διεργασιών θα χρησιμοποιηθεί για την συναρμολόγηση του προϊόντος και ποιος θα αναπτύξει και παρέχει τον εξοπλισμό για τις διεργασίες.



**Σχεδιασμός προϊόντος** - Η φάση αυτή αφορά την λεπτομερή σχεδίαση του προϊόντος που απαρτίζεται από την προδιαγραφή των παραμέτρων της σχεδίασης, καθορισμός των σχέσεων προτεραιότητας συναρμολόγησης και την λεπτομερή σχεδίαση των συστατικών μερών του προϊόντος.

**Παραγωγή και εισαγωγή του προϊόντος στην αγορά** – Η επιχείρηση πρέπει να αποφασίσει τον τρόπο εισαγωγής του προϊόντος στην αγορά, τον βαθμό που το τεστ Μάρκετινγκ θα γίνει και την σειρά με την οποία το προϊόν θα εισέλθει σε διάφορες αγορές. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στο υποσχόμενο χρόνο εισαγωγής γιατί οι καθυστερήσεις θα έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην επιτυχή εισαγωγή του προϊόντος στην αγορά.

Όσον αφορά την δημιουργία ενός οργανωσιακού πλαισίου ανάπτυξης προϊόντων πριν την πραγματική ανάπτυξη οι αποφάσεις συνοψίζονται στις εξής ομάδες:

**Προγραμματισμός και στρατηγική προϊόντος** – αφορά τις αποφάσεις για την αγορά στόχο, μείγμα προϊόντος, προτεραιότητα σχεδίου, κατανομή πόρων και επιλογή τεχνολογίας. Όπως υποστηρίζεται, αυτοί οι παράγοντες είχαν παίξει σημαντικό ρόλο για την οικονομική επιτυχία των προϊόντων. Ο προγραμματισμός είναι ένα σύνολο αποφάσεων για την σωστή επιλογή της αγοράς στόχου και των προϊόντων από την στρατηγική οπτική γωνία. Στην εισαγωγή ενός εύρους του προϊόντος σημαντική είναι η απόφαση για τον χρόνο και την σειρά εισαγωγής τους με σκοπό την αποφυγή του κανιβαλισμού. Επίσης, στον προγραμματισμό σημαντική είναι η απόφαση για την τεχνολογία που θα ενσωματωθεί στο μελλοντικό προϊόν και προσοχή πρέπει να δοθεί στην πρόσφατη τεχνολογία γιατί ο κίνδυνος είναι πιο μεγάλος για την διεργασία παραγωγής του προϊόντος ειδικά όταν οι διαστάσεις της τεχνολογίας αυτής δεν έχουν αποδειχθεί πλήρως.

**Οργάνωση ανάπτυξης προϊόντος** – που σημαίνει το κοινωνικό σύστημα και το περιβάλλον όπου εκτελούνται οι εργασίες σχεδιασμού και ανάπτυξης του προϊόντος. Οι αποφάσεις αφορούν την ομάδα ανάπτυξης, το σύστημα κινήτρων και αμοιβών, το σύστημα μέτρησης απόδοσης, την επένδυση στα εργαλεία προώθησης παραγωγικότητας και τις διεργασίες ανάπτυξης και παραγωγής του προϊόντος.

**Διαχείριση έργων** – όπου οι αποφάσεις αφορούν την σχετική προτεραιότητα των στόχων ανάπτυξης, τον χρόνο ανάπτυξης, την σειρά των εργασιών ανάπτυξης, τους σημαντικούς δείκτες



και πρωτότυπα, τον συντονισμό και έλεγχο του σχεδίου. Γενικά, η απόδοση της ανάπτυξης προϊόντος μετριέται με τον χρόνο ανάπτυξης, το κόστος ανάπτυξης και παραγωγής, και την ποιότητα ή ελκυστικότητά του.

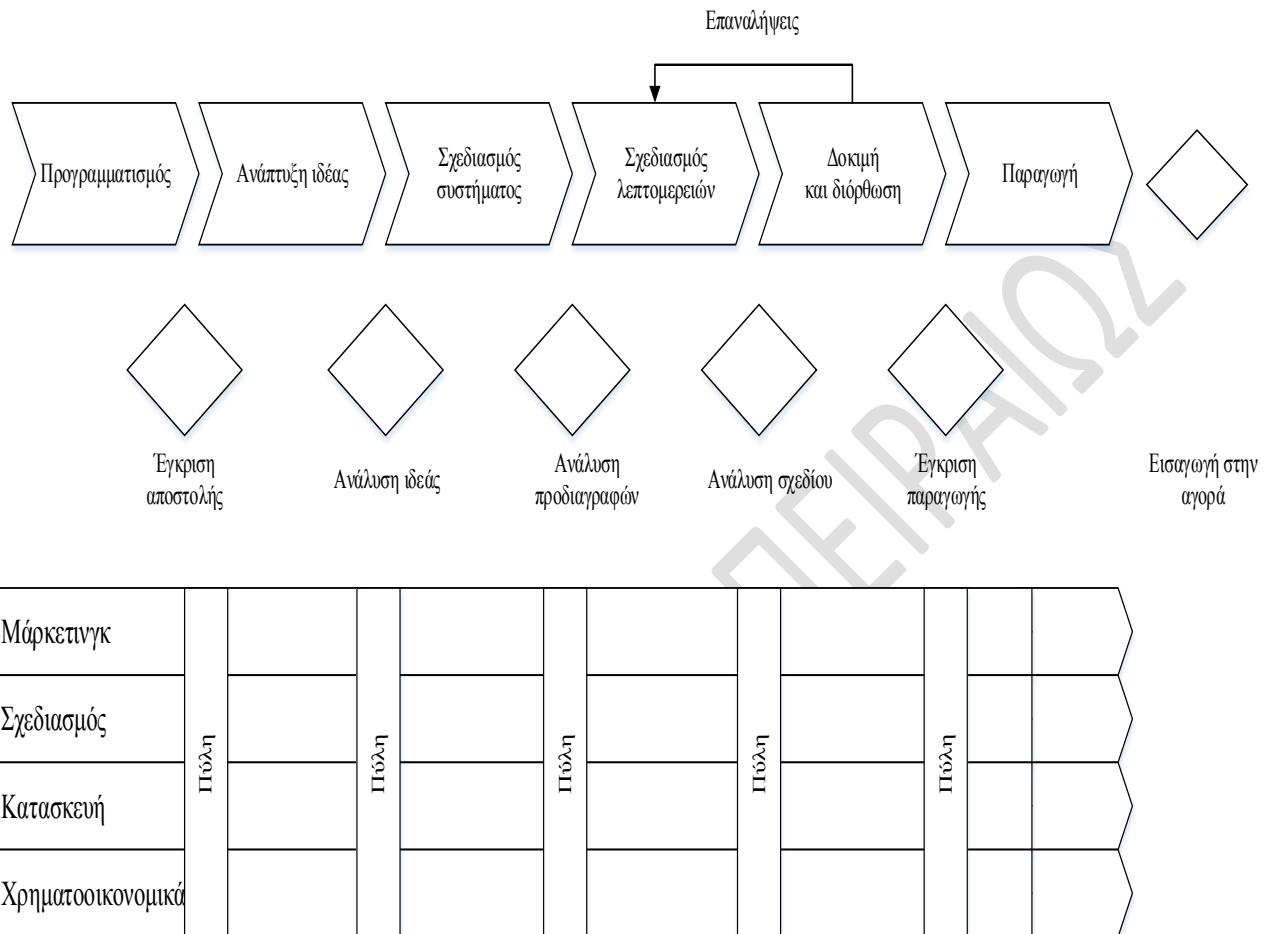
### **2.1.3 Η διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων**

Οι Kotler και Armstrong (1991) διαιρούν την διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων σε οκτώ διαδοχικές φάσεις και παρατηρούν ότι οι επιχειρήσεις είναι ενθουσιώδεις να υιοθετήσουν πιο ευέλικτη προσέγγιση που θα επιτρέψει την πιο γρήγορη εισαγωγή των προϊόντων στην αγορά. Αυτοί περιγράφουν μια διαδικασία ταυτόχρονης ανάπτυξης όπου τα διάφορα τμήματα της επιχείρησης μπορούν να συνεργαστούν μαζί με σκοπό να μειώσουν τον χρόνο και να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα. Η φάσεις ανάπτυξης προϊόντων που προτείνουν αυτοί είναι:

- Γέννηση ιδέας
- Αξιολόγηση ιδεών
- Ανάπτυξη ιδέας και δοκιμή
- Στρατηγική Μάρκετινγκ
- Χρηματοοικονομική ανάλυση
- Ανάπτυξη προϊόντος
- Τεστ Μάρκετινγκ
- Εμπορευματοποίηση

Οι συγγραφείς Ulrich και Eppinger (2004) περιέγραψαν μια διεργασία ανάπτυξης προϊόντων με τις αντίστοιχες φάσεις τονίζοντας την σημαντικότητα των σημείων ελέγχου (πύλες) σε κάθε βασική δραστηριότητα με σκοπό τον έλεγχο της ποιότητας της διαδικασίας και του τελικού προϊόντος.

## Διάγραμμα 2.1. Φάσεις ανάπτυξης προϊόντων



Το πρώτο στάδιο, ο προγραμματισμός, βασίζεται στις δραστηριότητες έρευνας και ανάπτυξης εξετάζοντας την αγορά και τις ευκαιρίες της ιδέας του προϊόντος. Ο σκοπός είναι η εξερεύνηση των μεθόδων αρχιτεκτονικής και παραγωγής του προϊόντος. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής αποτελεί την βάση για την επιχειρηματική μελέτη ενός σχεδίου που βάσει τις προδιαγραφές του, ορίζει τις απαιτούμενες εργασίες και περιγράφει τους περιορισμούς χρόνου και χρηματικών πόρων. Μετά την έγκριση του σχεδίου αυτό περνάει μερικές βελτιώσεις και εξετάζονται περισσότερο στο στάδιο της ανάπτυξης ιδέας πριν την έναρξη των δραστηριοτήτων του ουσιαστικού σχεδιασμού. Μετά από μερικούς κύκλους σχεδιασμού, δοκιμής και επαναλήψεων το προϊόν φθάνει στο στάδιο κατασκευής και παραγωγής που στην συνέχεια ετοιμάζεται η εισαγωγή του στην αγορά.

Ένας άλλος συγγραφέας ο Ian Goulding (1983) στην μελέτη του αναφέρει μια τυπική διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων με πιο ολοκληρωμένο τρόπο, τονίζοντας την σημασία της εξασφάλισης της δημιουργικής ατμόσφαιρας για την ανάπτυξη νέων προϊόντων η οποία επιτυγχάνεται με τον εξής τρόπο:

- Ξεκαθάριση ότι απαιτούνται νέες ιδέες
- Λαμβάνοντας υπόψη τις προτάσεις που γίνονται
- Αισθητή αναγνώριση των προσπαθειών για την παροχή ιδεών
- Αποφυγή κριτικής όταν μια ιδέα αποτυγχάνετε
- Ενημέρωση δημιουργών των ιδεών για την μοίρα τους
- Χρηματικό βραβείο (όταν απαιτείται) για επιτυχείς ιδέες

Μετά την αποδοχή μιας ιδέας ακολουθείται μια διαδικασία ανάπτυξης της ιδέας μέχρι την απόφαση παραγωγής και εισαγωγής η οποία είναι η εξής:

- Προγραμματισμός
- Αναζήτηση ιδεών
- Εξέταση αγοράς
- Αξιολόγηση νέων ιδεών
- Χρηματοοικονομική αξιολόγηση
- Τεστ Μάρκετινγκ και Εισαγωγή

### **Προγραμματισμός**

Είναι σημαντική η αποτελεσματική οργάνωση των εργασιών που πρέπει να γίνουν για την διασφάλιση εκτέλεσης των αρχικών βημάτων στην ανάπτυξη προϊόντων. Στην φάση αυτή ο σκοπός είναι η δημιουργία μια διατμηματικής ομάδας , ο χρονικός προγραμματισμός των διάφορων εργασιών που θα γίνουν και κατανομή ευθυνών μεταξύ των μελών της ομάδας ανάπτυξης. Επίσης, στην φάση αυτή αξιολογούνται διάφορες εναλλακτικές προσεγγίσεις και προβλέπονται τα πιθανά εμπόδια κατά την διαδικασία ανάπτυξης.

## **Αναζήτηση ιδεών**

Για την γέννηση της ιδέας ή ιδεών για τα νέα προϊόντα υπάρχουν πηγές οι οποίες προέρχονται κυρίως από το εσωτερικό περιβάλλον. Χρησιμοποιούνται αρκετές τεχνικές π.χ. Καταιγισμός ιδεών (Brainstorming) για την συλλογή ιδεών αλλά άλλες σημαντικές πηγές ιδεών για νέα προϊόντα είναι οι πωλητές, άτομα από το τμήμα Μάρκετινγκ και άλλοι οι οποίοι έχουν ευρύτερη σχέση με το εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης. Όσον αφορά το εξωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης μπορούν να αξιοποιούνται οι προμηθευτές, ειδικοί ή άλλες επιχειρήσεις και οργανισμοί της αλυσίδας αξίας για τις ιδέες νέων προϊόντων όπως επίσης έρευνες αγοράς.

Περισσότερη περίπλοκη είναι η διαδικασία εξέτασης και τελικής επιλογής της ιδέας του προϊόντος. Η εξέταση ιδέας είναι μια διαδικασία παρουσίασης της ιδέας του προϊόντος σε μια ομάδα των πιθανών χρηστών με σκοπό να αποκτηθεί μια γενική εικόνα για την ιδέα και ειδικά χαρακτηριστικά του προϊόντος. Στο πλαίσιο αυτό η εξέταση της ιδέας του προϊόντος σκοπεύεται να απαντήσει στις εξής ερωτήσεις:

- Αν είναι ξεκάθαρη και εύκολη η κατανόηση της ιδέας
- Αν υπάρχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά της ιδέας προϊόντος σε σύγκριση με τα ανταγωνιστικά
- Αν η ιδέα είναι περισσότερο ελκυστική σε σύγκριση με τα ανταγωνιστικά
- Ποια είναι η πιθανότητα αγοράς;
- Αν το προϊόν ικανοποιεί πραγματικές ανάγκες
- Αν μπορούν να γίνουν βελτιώσεις της ιδέας του προϊόντος

## **Εξέταση αγοράς**

Στην φάση αυτή η ομάδα εξετάζει την αγορά-στόχο με σκοπό την αναζήτηση ευκαιριών. Αξιολογούνται διάφορες διαθέσιμες πληροφορίες και αν αυτές δεν υπάρχουν η ομάδα αποφασίζει την παύση των εργασιών έως ότου να υπάρχουν οι απαραίτητες πληροφορίες. Στην συνέχεια αξιολογούνται και κατηγοριοποιούνται οι πληροφορίες που αφορούν τους παράγοντες όπως: απόδοση προϊόντος, σταθερότητα αγοράς και η μελλοντική ανάπτυξη, ανταγωνιστική αφομοίωση, Μάρκετινγκ, ικανότητες ανάπτυξης και παραγωγής.

## **Αξιολόγηση και δοκιμή προϊόντος/ιδέας**

Με την επιτυχή ολοκλήρωση της φάσης αυτής ακολουθείται η εξέταση και δοκιμή του προϊόντος για την απόκτηση πληροφοριών για την κρίση του πελάτη πριν το προϊόν εμφανισθεί στην αγορά. Ο σκοπός στην διαδικασία αυτή είναι η απόκτηση μιας εικόνας για τα πιθανά προβλήματα σχετικά με την αγορά και χρήση του προϊόντος γιατί το κόστος είναι μεγάλο σε περίπτωση αν δεν αναγνωριστούν οι παρεξηγήσεις πριν την εισαγωγή. Οι γενικοί σκοποί αφορούν στην:

- Επιβεβαίωση της ιδέας – καθορισμός αν το προϊόν παρέχει αυτό που υπόσχεται από την ιδέα και γίνεται με την σύγκριση της ιδέας του προϊόντος και των αντιλαμβανόμενων χαρακτηριστικών του προϊόντος που είναι απαραίτητο για τις συνεχείς αγορές
- Σύγκριση με τα ανταγωνιστικά προϊόντα όπου είναι δυνατό - για την αποφυγή των λανθασμένων ερμηνειών είναι σκόπιμη η τοποθέτηση του προϊόντος στο πραγματικό περιβάλλον του που θα βοηθήσει τους χρήστες να αναγνωρίσουν τα δυνατά και αδύνατα σημεία
- Βελτιστοποίηση της σχέσης κόστους/κέρδους του προϊόντος – αν οι μεμονωμένες ιδιότητες κατάταξης του προϊόντος μπορούν να σχετιστούν με τα περιεχόμενα των συστατικών στοιχείων, το κόστος των οποίων είναι γνωστό, είναι δυνατό η βελτιστοποίηση του κόστους και ποιότητας του προϊόντος. Για αυτό χρειάζεται η μέτρηση της επίδρασης των δεικτών των συστατικών στοιχείων στην πιθανότητα αγοράς
- Επιλογή του καλύτερου εύρους του προϊόντος – η ύπαρξη ενός εύρους προϊόντων μπορεί να έχει αποτέλεσμα κανιβαλισμού γιατί υπάρχει πιθανότητα ένα προϊόν να επηρεάσει τις πωλήσεις ενός άλλου. Για αυτό είναι σημαντική η απόφαση να βασίζεται στον αριθμό προϊόντων που θα βελτιστοποιήσουν τις πωλήσεις.

## **Χρηματοοικονομική αξιολόγηση**

Μετά την επιλογή του προϊόντος ακολουθείται η χρηματοοικονομική αξιολόγηση για την τελική επιλογή και παραγωγή του. Για την αξιολόγηση κερδοφορίας του προϊόντος χρειάζονται πληροφορίες όπως: πωλήσεις σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, η επένδυση που χρειάζεται, κόστος παραγωγής και Μάρκετινγκ του προϊόντος και η τιμή πώλησης. Οι πιο γνωστοί μέθοδοι για την αξιολόγηση της επένδυσης είναι:

- Περίοδος επανείσπραξης επένδυσης
- Απόδοση επένδυσης (ROI)
- Προεξοφλημένες ταμειακές ροές

Η καλύτερη μέθοδος αξιολόγησης της επένδυσης είναι η τρίτη μέθοδος όπου λαμβάνεται υπόψη η διαχρονική αξία του χρήματος.

### **Τεστ Μάρκετινγκ και εισαγωγή**

Το τεστ Μάρκετινγκ αφορά την δημιουργία πραγματικών συνθηκών αγοράς για την δοκιμή του προϊόντος όπου οι πελάτες αγοράζουν όπως στο πραγματικό περιβάλλον αγοράς. Ο σκοπός του τεστ Μάρκετινγκ είναι μείωση του κινδύνου των μεταγενέστερων αποφάσεων σχετικά με την ανάπτυξη προϊόντων και εισαγωγή τους στην αγορά. Ένα από τα πλεονεκτήματα του τεστ Μάρκετινγκ είναι η καταγραφή της πραγματικής συμπεριφοράς των πελατών στις πραγματικές συνθήκες τα αποτελέσματα του οποίου δίνουν μια ένδειξη για την αντίδραση των πελατών στο μείγμα Μάρκετινγκ. Το τεστ Μάρκετινγκ επίσης αφαιρεί ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα στην ανάπτυξη προϊόντων που είναι η γνώση των πιθανών χρηστών κατά την έρευνα ότι αυτοί ερευνώνται και απαντούν στις ερωτήσεις ανάλογα. Η μέθοδος αυτή είναι μια εναλλακτική μέθοδος για την πρόβλεψη πωλήσεων γιατί κατά την εφαρμογή της η πιθανότητα επιτυχής πρόβλεψης αυξάνεται. Το πεδίο εφαρμογής της μεθόδου αυτής είναι η αγορά αρκετά μικρότερη από την γενική η επιλογή του οποίου εξαρτάται από την φύση του σχεδίου. Το τεστ Μάρκετινγκ μπορεί να παρέχει πληροφορίες και στοιχεία στις εξής περιοχές:

- Πρόβλεψη πωλήσεων
- Αξιολόγηση του αποτελέσματος των μεταβλητών του μίγματος Μάρκετινγκ
- Αξιολόγηση δραστηριοτήτων παραγωγής και διανομής
- Αξιολόγηση της επίδρασης στα υπάρχοντα προϊόντα
- Ανάπτυξη της στρατηγικής τμηματοποίησης

#### **2.1.4 Η συμμετοχή των πελατών και των προμηθευτών στην ανάπτυξη νέων προϊόντων**

Η ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι μια σημαντική δραστηριότητα για την επιβίωση των επιχειρήσεων και η συμμετοχή των πελατών στην διαδικασία αυτή έχει γίνει απαραίτητη.

Πολλές μελέτες δείχνουν ότι η συμμετοχή των πελατών στην διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων έχει θετικά αποτελέσματα όπως: η ταχύτερη ανάπτυξη προϊόντων, μείωση κόστους ανάπτυξης και βελτίωση της ποιότητας προϊόντων. Παρά τις θετικές επιδράσεις της συμμετοχής των πελατών στην ανάπτυξη νέων προϊόντων υπάρχουν προβλήματα το σημαντικότερο από τα οποία είναι η απροθυμία των πελατών ανταλλαγής πληροφοριών οι οποίες μπορεί να είναι ευαίσθητες για αυτούς. Επίσης, ο λόγος της μικρής συμμετοχής των πελατών είναι η ανεπαρκής συνδεσιμότητα μεταξύ των πελατών και παραγωγών. Από την άλλη πλευρά η θεωρία κοινωνικών δικτύων υποστηρίζει ότι οι δυνατές κοινωνικές σχέσεις πολύ πιθανά ενισχύουν την μεταφορά των γνώσεων λόγω του κλειστού δικτύου, εμπιστοσύνης και αμοιβαίων σχέσεων και υποχρεώσεων μεταξύ των επιχειρήσεων και των πελατών. Στο πλαίσιο αυτό οι Ming et al. (2013) έχουν διεξάγει μια έρευνα που αποδεικνύει την μεγάλη θετική επίδραση της συμμετοχής πελατών (Customer Participation Information, Customer Participation Co-development) στις διοργανωσιακές σχέσεις οι οποίες με την σειρά τους αυξάνουν την απόδοση της ανάπτυξης νέων προϊόντων όσον αφορά την αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και την καινοτομία προϊόντων.

Στην διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων επίσης μεγάλο ρόλο έχουν και οι προμηθευτές. Για την διασφάλιση ποιότητας του προϊόντος της επιχείρησης οι πρώτες ύλες και οι αντίστοιχες υπηρεσίες πρέπει να είναι και αυτές υψηλής ποιότητας. Επομένως, η έγκαιρη και αποτελεσματική συνεργασία της επιχείρησης με τους προμηθευτές της έχουν μεγάλη σημασία για το προϊόν της ίδιας. Σήμερα οι επιχειρήσεις επικεντρώνονται στις κύριες δραστηριότητές τους και ξεφεύγουν σε εξωτερική ανάθεση (outsourcing) για άλλες δραστηριότητες που μπορεί να τους προσφέρει πλεονέκτημα κόστους και τεχνολογική υπεροχή. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί το παράδειγμα της Apple τα περισσότερα προϊόντα της οποίας παράγονται από άλλες εταιρίες, ενώ η Nike αναθέτει την 100% παραγωγή των αθλητικών παπουτσιών της σε άλλη επιχείρηση(εις) (Seung Ho Yoo et al, 2014). Η βιβλιογραφία προτείνει την εμπλοκή των προμηθευτών στην ανάπτυξη νέων προϊόντων που μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις για την αύξηση ποιότητας του προϊόντος και μείωση του κόστους και χρόνου εισαγωγής. Στο πλαίσιο αυτό οι Maarten και Arjan (2015) τονίζουν την σημαντικότητα των σχέσεων και αναφέρουν τους παράγοντες που καθορίζουν τις ποιοτικές σχέσεις της επιχείρησης με τους προμηθευτές.

- Εμπιστοσύνη
- Επικοινωνία

- Η μοιρασιά-διανομή των πληροφοριών και γνώσεων
- Σχέσεις-ειδικές προσαρμογές και επενδύσεις
- Δέσμευση
- Αμοιβαία ικανοποίηση
- Αλληλεξάρτηση
- Ευελιξία
- Καλή φήμη
- Αφοσίωση
- Ιστορία σχέσεων

### **2.1.5 Παράγοντες αβεβαιότητας στην ανάπτυξη νέων προϊόντων**

Ο Artmann (2009) στην μελέτη του αναφέρει μερικούς τύπους αβεβαιότητας κατά την διάρκεια των φάσεων ανάπτυξης νέων προϊόντων οι οποίοι αφορούν την αβεβαιότητα αγοράς, τεχνική αβεβαιότητα, αβεβαιότητα πόρων και την αβεβαιότητα χρονοδιαγράμματος. Η αβεβαιότητα αγοράς περιλαμβάνει π.χ. τις απαιτήσεις πελατών, αντιδράσεις ανταγωνιστών, το μέγεθος αγοράς ή την τιμολόγηση. Η τεχνική αβεβαιότητα, από την άλλη πλευρά, σχετίζεται με την επιλογή τεχνολογίας, τον σχεδιασμό και την αρχιτεκτονική προϊόντος ή τον καθορισμό των τεχνικών προδιαγραφών του προϊόντος. Όλος ο βαθμός αβεβαιότητας σχετίζεται με το σχέδιο και εξαρτάται από τον βαθμό καινοτομίας, την επιλεγμένη τεχνολογία, την διάρκεια του σχεδίου και τα χαρακτηριστικά αγοράς-στόχου. Επομένως, η συνολική αβεβαιότητα είναι υψηλή στα πρώτα στάδια ανάπτυξης όπου τα χαρακτηριστικά αγοράς, οι απαιτήσεις πελατών είναι ακόμη αβέβαιες και κάποιες τεχνικές λεπτομέρειες δεν έχουν καθορισθεί. Επίσης, ο συγγραφέας προσθέτει μερικούς τρόπους για την μείωση κάποιων κινδύνων. Συγκεκριμένα, η τεχνική αβεβαιότητα μπορεί να μειωθεί μέσω εξερεύνησης μερικών τρόπων των λύσεων, ταυτόχρονα. Ο τρόπος αυτός είναι ακριβός αλλά είναι μια αποτελεσματική προσέγγιση για την διασφάλιση επιτυχίας τουλάχιστον μιας αναπτυγμένης λύσης και είναι κατάλληλη για σχέδια με υψηλή τεχνική αβεβαιότητα. Η τεχνική αβεβαιότητα επίσης μπορεί να μειωθεί μειώνοντας τον αριθμό των συστατικών στοιχείων του προϊόντος ή των εφαρμοζόμενων τεχνολογιών.



Όσον αφορά την αβεβαιότητα αγοράς, αυτή μπορεί να μειωθεί μειώνοντας τον χρόνο ανάπτυξης. Αυτό μπορεί να γίνει εκτελώντας τις διάφορες εργασίες του σχεδίου ταυτόχρονα μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο τον κίνδυνο αλλαγής των απαιτήσεων αγοράς. Τελικά, για παρόμοια σχέδια ανάπτυξης προϊόντων η δημιουργία και ενσωμάτωση των πληροφοριών στο χρόνο είναι το κλειδί για την βέλτιστη απόφαση και μείωση κινδύνων. Στο πλαίσιο αυτό μπορούν να αξιοποιούνται τεχνικές για την δημιουργία πληροφοριών όπως: Έρευνες αγοράς, QFD, Conjoint Analysis κτλ.

### **2.1.6 Παράγοντες επιτυχίας στην ανάπτυξη νέων προϊόντων**

Ο δρόμος προς την επιτυχία ενός προϊόντος ή καινοτομιών είναι κριτικής σημασίας στις σχετικές έρευνες. Η επιτυχία ενός νέου προϊόντος σχετίζεται με πολλούς και πολύπλοκους παράγοντες, αλλά το κλειδί επιτυχίας μπορεί αν ανακαλυφθεί μόνο με την απευθείας σύγκριση των παραγόντων επιτυχίας και αποτυχίας (Cooper 1980). Ο Cooper με βάση μερικών ερευνών έχει ανακαλύψει παράγοντες που κατά την γνώμη του επηρεάζουν στην επιτυχία νέων προϊόντων που παρουσιάζεται πιο κάτω:

- Ύπαρξη/Αναγνώριση πραγματικής ζήτησης
- Εξωτερικές πηγές πληροφόρησης
- Αναγνώριση τεχνικής ευκαιρίας
- Ικανότητα εσωτερικής Έρευνας και Ανάπτυξης
- Πόροι για την ανάπτυξη
- Επικοινωνία μεταξύ των σχετικών τμημάτων

Ο Ian Goulding (1983) αναφέρει επίσης τους παράγοντες επιτυχίας της ανάπτυξης νέων προϊόντων τονίζοντας τον σημαντικό ρόλο της Διοίκησης. Αυτοί οι παράγοντες είναι οι εξής:

- Δέσμευση της Διοίκησης
- Ικανοποίηση των αναγκών των πελατών καλύτερα από τους ανταγωνιστές
- Χρήση τεχνολογιών
- Εξωτερικές συμβουλές
- Επικέντρωση στα κριτήρια παραγωγής

Μια μέθοδος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι η *Ανάλυση Αξίας*. Ένα προϊόν μπορεί να ορίζεται κάτι που μπορεί να ικανοποιεί συγκεκριμένες ανάγκες της χρηστών. Η σημαντικότητα στην απόκτηση ενός προϊόντος ή υπηρεσίας δεν είναι το γεγονός που ο χρήστης το κατέχει αλλά τι μπορεί να τον προσφέρει το προϊόν. Ότι πρόκειται να προσφέρει το προϊόν το προφέρει μέσω των λειτουργιών του προϊόντος. Σε ένα επιτυχημένο επιχειρηματικό σύστημα το προϊόν πρέπει να προσφέρει όλες τις αναγκαίες λειτουργίες και αυτό που σκοπεύει να κάνει η Ανάλυση Αξίας είναι η βελτιστοποίηση του κόστους αυτών των λειτουργιών. Ως κόστος μπορεί να θεωρηθεί κάθε τι το οποίο πρέπει να θυσιάσει ο χρήστης για να αποκτήσει το όφελος ή οφέλη που προσφέρει το προϊόν. Το κόστος μπορεί να είναι χρηματικό και μη (χρόνος, κίνδυνος, προσπάθεια, δύναμη). Διάφοροι παράγοντες μπορούν να επηρεάζουν τα πλεονεκτήματα που προσφέρει το προϊόν όπως: ποιότητα του προϊόντος, ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών. Στο πλαίσιο αυτό οι Marjan Leber et al. (2014) αναφέρουν τους παράγοντες επιτυχίας νέων προϊόντων που σχετίζονται με την Ανάλυση Αξίας:

- Προσαρμογή στις ανάγκες και επιθυμίες των χρηστών
- Προσαρμογή στις χρηματικές ικανότητες των χρηστών
- Ποιότητα προϊόντος επιτυχημένο στις λειτουργίες του και χρησιμότητα μεγάλης διάρκειας
- Διάθεση στην αγορά στο κατάλληλο χρόνο

Επίσης οι συγγραφείς αναφέρουν τους λόγους που η Ανάλυση Αξίας πρέπει να εφαρμόζεται στην ανάπτυξη νέων προϊόντων που είναι: βελτίωση της παρεχόμενης αξίας, μείωση κόστους προϊόντος, αύξηση ποιότητας του προϊόντος.

Οι Ian Barclay και Mark Benson (1990) στην μελέτη τους μιλήσανε για τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την επιτυχία ανάπτυξης νέων προϊόντων και προσθέτουν ότι καθένας που εμπλέκεται στην διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων πρέπει να έχει ξεκάθαρη κατανόηση των αναγκών των χρηστών. Επίσης, τόνισαν την σημαντικότητα της αξιολόγησης αγοράς και αξιοποίησης του προσωπικού πωλήσεων. Τα χαρακτηριστικά της επιτυχίας ανάπτυξης νέων προϊόντων είναι:

- Μια ανοιχτόμυαλη, υποστηρικτική και έμπειρη διοίκηση
- Καλή γνώση αγοράς και σωστή στρατηγική

- Ένα μοναδικό προϊόν που θα ικανοποιήσει τις ανάγκες και επιθυμίες των πελατών
- Καλή επικοινωνία και συντονισμό
- Επάρκεια στις τεχνολογικές δραστηριότητες

Σήμερα η επιτυχία μιας επιχείρησης σχετίζεται με την αναζήτηση νέων τρόπων ικανοποίησης των πελατών. Οι επιτυχημένες επιχειρήσεις καταλαβαίνουν ότι η ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες ανάπτυξης. Κατά τον Graig R. Stokely (2003) υπάρχουν δέκα τρόποι-κλειδιά για την δημιουργία και ανατροφή μιας κουλτούρας που θα παρέχει ροή νέων προϊόντων και θα συμβάλλει στην επιτυχία τους. Αυτοί οι τρόποι είναι:

- Επικοινωνία της δέσμευσης της Ανώτατης Διοίκησης
- Δημιουργία ειδικών στόχων
- Αφιέρωση πόρων
- Συνεχής ακρόαση των πελατών
- Σκέφτομαι έξω από τα πλαίσια (Thinking outside of the box)
- Εστίαση στην απόδοση και αξία
- Ταχύτητα παντού
- Δημιουργία κουλτούρας ανάληψης ρίσκων
- Ανταμοιβή των υπεύθυνων
- Δημιουργική και διασκεδαστική ατμόσφαιρα

Για την ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι σημαντικό η συγκρότηση μιας οργανωσιακής δομής που θα βοηθήσει την επιχείρηση και θα περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- Επιτροπή ανάπτυξης νέου προϊόντος που θα περιλαμβάνει στελέχη από διάφορα τμήματα της επιχείρησης
- Τμήμα Έρευνας & Ανάπτυξης που θα λειτουργήσει ξεχωριστά
- Διευθυντής νέου προϊόντος
- Τμήμα νέου προϊόντος
- Ομάδα σχεδίου (project group)
- Ομάδα εγχειρήματος που θα έχει την ευθύνη για το σχέδιο ανάπτυξης προϊόντος

- Εξωτερική ανάπτυξη προϊόντος που περιλαμβάνει: εργαστήρια, συμβούλους Μάρκετινγκ και νέων προϊόντων, διαφημιστικά γραφεία, σχεδιαστές που θα συμπληρώσουν τα κενά ή τις αδυναμίες της επιχείρησης

### **2.1.7 Το ποσοστό και οι λόγοι αποτυχίας νέων προϊόντων**

Όπως έχει αναφερθεί πιο πάνω η ανάπτυξη νέων προϊόντων έχει μεγάλη σημασία στην διατήρηση της ανταγωνιστικής θέσης και κερδοφορίας της επιχείρησης που με την σειρά τους επηρεάζουν την επιβίωσή της. Αλλά υπάρχει μια πραγματικότητα που είναι ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό των νέων προϊόντων που αποτυγχάνουν στην πρώτη φάση εισαγωγής τους στην αγορά. Στο πλαίσιο αυτό οι Ian Barclay και Mark Benson (1990) εκφράζουν την άποψή τους ότι το ποσοστό αποτυχίας νέων προϊόντων είναι μεγάλο και αναφέρουν ότι αυτό είναι περίπου 34%. Άλλοι συγγραφείς όπως οι Zirger και Maidique (1990) αναφέρουν ότι αυτό το ποσοστό φτάνει και στο 50%, ενώ ο Gustafsson αναφέρει τα αποτελέσματα μερικών ερευνών όπου αυτό το ποσοστό κυμαίνεται από 35%-46%. Αξίζει να αναφερθεί εδώ η έρευνα του Cooper όπου αυτός συνοψίζει και αναφέρει ότι το ποσοστό αποτυχίας νέων προϊόντων κυμαίνεται μεταξύ των 30%-60% και προσθέτει ότι αυτό το ποσοστό εξαρτάται από τον κλάδο δραστηριοποίησης των επιχειρήσεων. Δηλαδή, αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν κλάδοι όπου ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό νέων προϊόντων αποτυγχάνουν ενώ σε κάποιους άλλους κλάδους αποτυγχάνει η πλειοψηφία των νέων προϊόντων. Η πιο πρόσφατη έρευνα για το ποσοστό αποτυχίας νέων προϊόντων αναφέρει ότι αυτό φτάνει στο 49% (Barczak et al, 2009). Επομένως, το θέμα αξίζει την προσοχή αλλά εδώ μας ενδιαφέρει όχι μόνο το ποσοστό της αποτυχίας νέων προϊόντων αλλά ένας προβληματισμός που είναι γιατί αποτυγχάνουν αυτά τα νέα προϊόντα, δηλαδή ποιοι είναι οι λόγοι αποτυχίας τους. Ο Cooper σε μια έρευνα 87 βιομηχανικών προϊόντων αναφέρει τους λόγους που αυτά τα νέα προϊόντα αποτυγχάνουν προσθέτοντας ότι είναι πιο εύκολη η διάγνωση του 'τι πήγε στραβά' από την αναγνώριση 'τι πήγε καλά'. Οι λόγοι αποτυχίας που αναφέρει είναι οι εξής:

- Ανεπαρκής ανάλυση αγοράς (45%)
- Ελαττωματικά προϊόντα (29%)
- Έλλειψη προσπαθειών MKT (25%)
- Υψηλά κόστη από τα αναμενόμενα (19%)

- Υψηλό ανταγωνιστικό περιβάλλον (17%)
- Χρόνος, καθυστερήσεις (14%)
- Προβλήματα παραγωγής (12%)

Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτή η έρευνα είχε καλύψει τα προβλήματα μιας προηγούμενης παρόμοιας έρευνας όπου και οι δυο έρευνες κατέληξαν περίπου στα ίδια συμπεράσματα. Ένας άλλος συγγραφέας ο C.Merle Crawford (1977) έκανε μελέτη για το ποσοστό αποτυχίας νέων προϊόντων και αναφέρει τους λόγους που συμβαίνει αυτό. Αυτοί είναι:

- Έλλειψη μοναδικού προϊόντος (value for money)
- Ανεπαρκής προγραμματισμός
- Ακατάλληλος χρόνος εισαγωγής ή καθυστερήσεις
- Ενθουσιασμός από τα σχετικά γεγονότα
- Αποτυχημένο προϊόν
- Έλλειψη ενός προϊόντος-νικητή
- Πολιτική εταιρίας
- Μη αναμενόμενο υψηλό κόστος

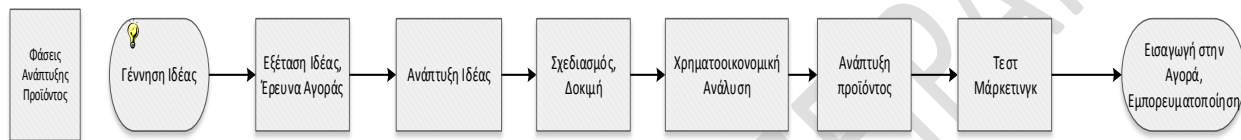
Σε μια άλλη έρευνα που διεξάχθηκε από τους William et al. (1979) είχε απαντήσεις, από τα στελέχη των 109 επιχειρήσεων, στις ερωτήσεις σχετικές με τους παράγοντες επιτυχίας ή αποτυχίας των νέων προϊόντων. Ένας παράγοντες π.χ. η ποιότητα μπορεί να είναι ταυτόχρονα παράγοντας επιτυχίας και αποτυχίας, δηλαδή ένα ποιοτικό προϊόν είναι παράγοντας επιτυχίας ενώ ένα προϊόν χαμηλής ποιότητας είναι παράγοντας αποτυχίας. Αυτοί αναφέρουν παράγοντες και μετά την έρευνα κατέληξαν στην ακόλουθη κατάταξη αυτών:

- Χαμηλή ποιότητα
- Αστοχία προσωπικού πωλήσεων
- Λανθασμένη τιμολόγηση
- Έλλειψη μοναδικότητας
- Καθυστέρηση εισαγωγής
- Υψηλός ανταγωνισμός
- Αναποτελεσματικότητα προσωπικού πωλήσεων

- Προβλήματα προώθησης
- Προβλήματα παραγωγής
- Αδύνατη προώθηση

Λαμβάνοντας υπόψη τις διάφορες μελέτες που περιγράφουν την διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων με τις αντίστοιχες φάσεις μπορούμε να καταλήξουμε σε μια γενικώς αποδεκτή διαδικασία που περιλαμβάνει τις κύριες δραστηριότητες με τις εξής φάσεις:

**Διάγραμμα 2.2. Φάσεις της διαδικασίας ανάπτυξης νέων προϊόντων**



## 2.2 Μοντέλα ανάπτυξης νέων προϊόντων

Ο έλεγχος ποιότητας είναι πολύ σημαντικός κατά όλην την διάρκεια της ανάπτυξης προϊόντων και ένας από τους βασικότερους παράγοντες επιτυχής εισαγωγής του προϊόντος στην αγορά. Οι Tang, Wang και Wang (2007) στην μελέτη τους έχουν τονίσει την σημασία του ελέγχου ποιότητας και τα χαρακτηριστικά της ποιότητας (ΧΠ). Κατά την άποψή τους τα χαρακτηριστικά της ποιότητας πρέπει να είναι όσο γίνεται ανεξάρτητα μεταξύ τους, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις είναι αλληλοσχετιζόμενα. Ο έλεγχος ποιότητας στην ανάπτυξη προϊόντων γίνεται μέσω μετατροπής των απαιτήσεων των πελατών σε χαρακτηριστικά ποιότητας του προϊόντος και αυτά με την σειρά τους να υποδιαιρεθούν σε υπο-χαρακτηριστικά του προϊόντος ενσωματώνοντας τα σχέδια σε γεωμετρικά χαρακτηριστικά, τεχνολογικά χαρακτηριστικά, υλικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά συναρμολόγησης. Όπως βλέπουμε τα ΧΠ ενσωματώνονται σε κάθε φάση της ανάπτυξης προϊόντος τα οποία ουσιαστικά ξεχωρίζουν τις διαφορές μεταξύ των οντοτήτων με βάση την απόδοση, αντοχή, υλικό κτλ. Τα ΧΠ αποτελούν τα έμφυτα χαρακτηριστικά ενός προϊόντος, διεργασίας ή ενός συστήματος που σχετίζονται με τις

απαιτήσεις και ένα χαρακτηριστικό είναι ένα διακριτικό γνώρισμα (ISO 2000). Τα ΧΠ διαιρούνται σε μερικά επίπεδα:

- Επίπεδο προϊόντος
- Επίπεδο εξαρτήματος και συστατικών στοιχείων
- Επίπεδο γεωμετρικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων και
- Επίπεδο αντοχής

Όπως αναφέρουν οι συγγραφείς το βασικό πρόβλημα του ελέγχου ποιότητας στην διεργασία ανάπτυξης προϊόντος είναι ο έλεγχος των διεργασιών αποσύνθεσης, μετατροπής και αξιολόγησης των ΧΠ από το επίπεδο προϊόντος μέχρι το επίπεδο αντοχής. Για τον έλεγχο ποιότητας προϊόντος η διεργασία πρέπει να παρακολουθείται και να είναι εντός ελέγχου.

Στην μελέτη τους οι συγγραφείς αναφέρουν την έννοια της Μονάδας Επεξεργασίας των ΧΠ (ΜΕΧΠ) η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην διεργασία αποσύνθεσης και μετατροπής κάθε χαρακτηριστικού. Η ΜΕΧΠ αποτελείται από τις εισροές, εκροές, μεθόδους και περιορισμούς (διάγραμμα 2.3). Η βασική μονάδα περιλαμβάνει: περιγραφή, σχηματισμός, αποσύνθεση και μετατροπή, βελτιστοποίηση και επίλυση συγκρούσεων, ανάλυση και επικύρωση.

Οι εισροές της ΜΕΧΠ είναι οι απαιτήσεις πελατών, και οι εκροές είναι τα βελτιστοποιημένα χαρακτηριστικά ποιότητας. Η ‘περιγραφή και σχηματισμός’ περιλαμβάνει την αναγνώριση απαιτήσεων των πελατών, τις σχέσεις μεταξύ τους και τους περιορισμούς της φάσης. Η ‘αποσύνθεση και μετατροπή’ περιλαμβάνει την παρουσίαση των απαιτήσεων των πελατών ως προς τα ΧΠ του προϊόντος και αποσύνθεση και μετατροπή των ΧΠ σε υπο-ΧΠ. Η ‘βελτιστοποίηση και επίλυση συγκρούσεων’ περιλαμβάνει την επιλογή του βέλτιστου ΧΠ ή υπο-ΧΠ ισορροπώντας τις υπάρχουσες συγκρούσεις των ΧΠ. Η ‘αξιολόγηση και επικύρωση’ περιλαμβάνει την αξιολόγηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων. Αν τα ΧΠ και υπο-ΧΠ δεν ικανοποιούν τις εισροές το πρόβλημα πρέπει να διερευνηθεί και να επαναληφθεί η διαδικασία.

Οι μέθοδοι είναι τα υιοθετημένα μέσα και αποτελούνται από τους αλγορίθμους, εξισώσεις και λειτουργίες για την ανάλυση και προσδιορισμό της βαρύτητας του κάθε χαρακτηριστικού. Οι κανόνες είναι οι ρυθμίσεις στην ΜΕΧΠ που διασφαλίζουν ότι τα ΧΠ και τα υπο-ΧΠ αποσυνθέτονται σωστά, μετατρέπονται και επεξεργάζονται με έναν ολοκληρωμένο τρόπο. Οι περιορισμοί είναι τα όρια του προβλήματος. Η πολιτική λήψης αποφάσεων υποστηρίζει όλες τις

δραστηριότητες στην αξιολόγηση, ανάλυση, επίλυση προβλημάτων-συγκρούσεων και βελτιστοποίηση επεξεργασίας των ΧΠ. Το διάγραμμα 2.3 απεικονίζει την όλη διεργασία αυτή διαγραμματικά.

Η περαιτέρω λεπτομερής ανάλυση του μοντέλου αυτού δεν μπαίνει στο σκοπό της διπλωματικής εργασίας αυτής.

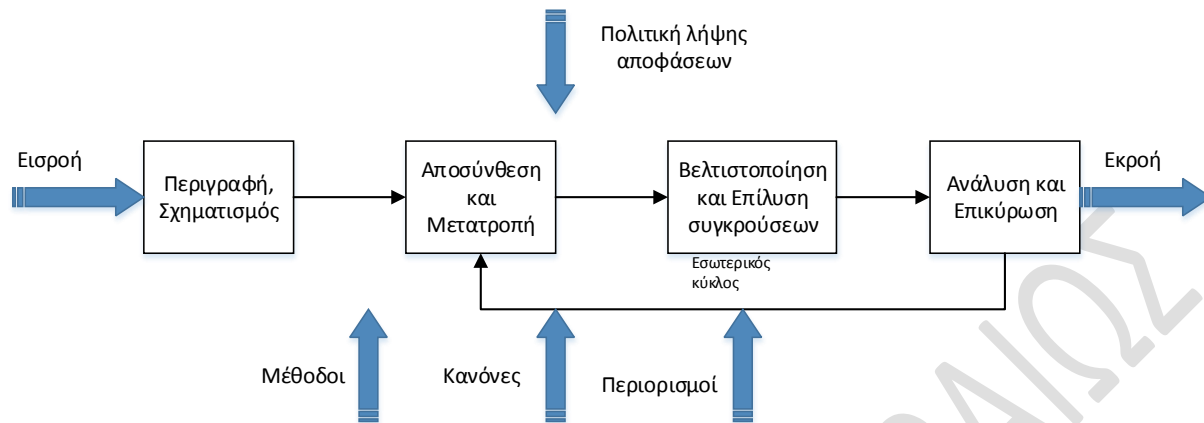
Αυτό που μας ενδιαφέρει σε αυτήν την μελέτη είναι το μοντέλο για την ανάπτυξη προϊόντων. Οι συγγραφείς για την ανάπτυξη προϊόντων προτείνουν τα εξής εργαλεία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης προϊόντος.

- 7QC (Quality Control) tools
- 7QM (Quality Management) tools
- QFD ( Quality Function Deployment)
- DoE (Design of Experiment)
- FTA (Fault Tree Analysis)
- FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Κατά τους συγγραφείς αυτούς τα εργαλεία αυτά έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικά εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν τον έλεγχο ποιότητας κατά την ανάπτυξη προϊόντων σε διαφορετικές φάσεις. Ελέγχοντας τα ΧΠ στην αποσύνθεση και μετατροπή σε κάθε φάση της διεργασίας η απώλεια της ποιότητας προϊόντος μπορεί να ελαχιστοποιηθεί και η ποιότητα όλης της διεργασίας θα είναι υπό έλεγχο.



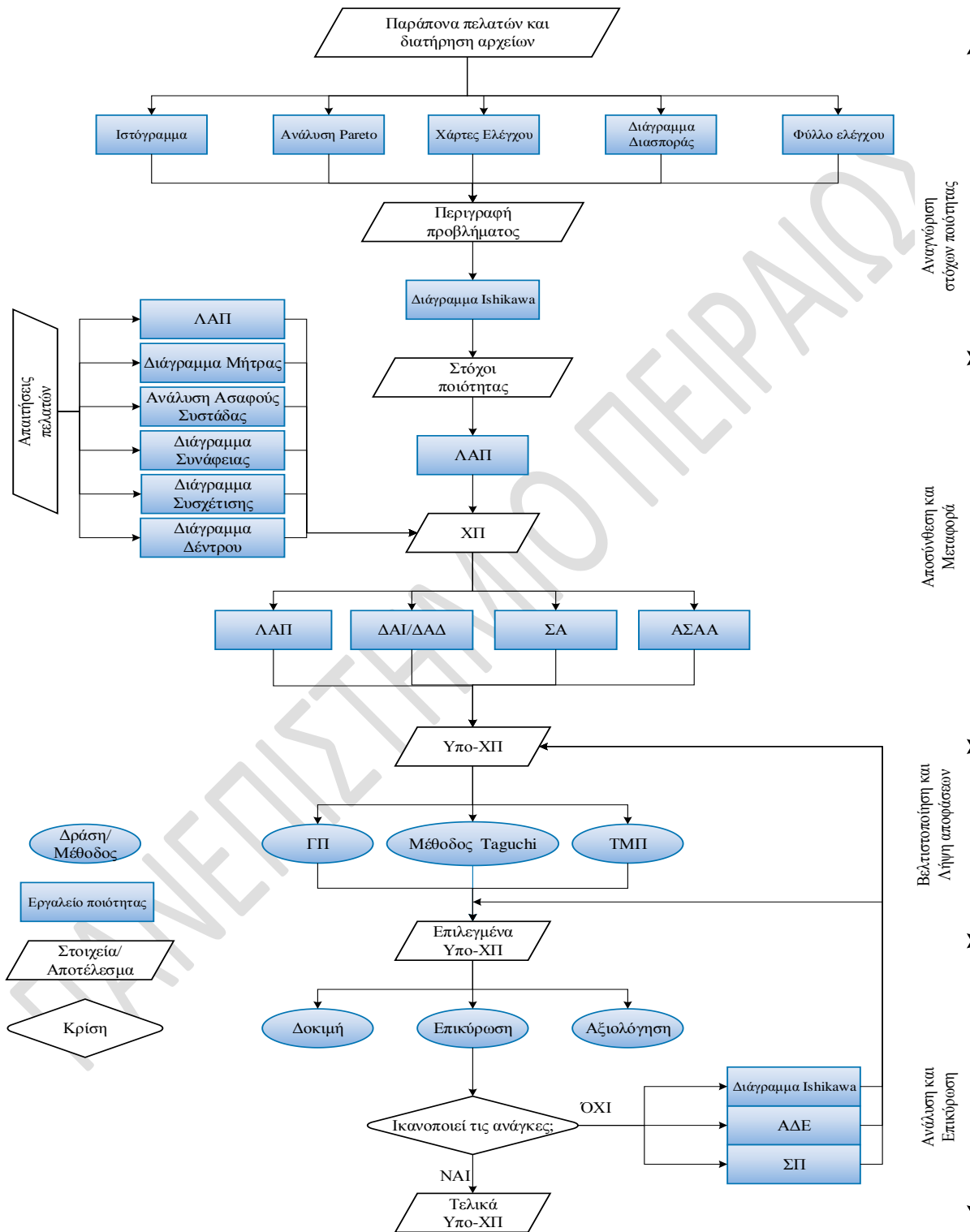
**Διάγραμμα 2.3. Μοντέλο μονάδας επεξεργασίας χαρακτηριστικών ποιότητας**



*Πηγή: XiaoqingTang et al (2007)*

Οι ίδιοι συγγραφείς προτείνουν συστηματική λύση για τον έλεγχο ποιότητας στην ανάπτυξη προϊόντων και δημιούργησαν ένα μοντέλο που ονόμασαν **QQ-DPlatform**. Στο πλαίσιο αυτό παρουσιάζουν ένα διάγραμμα ροής με τα βήματα ή φάσεις της ανάπτυξης προϊόντος και τα εργαλεία ποιότητας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανάλογα την φάση. Όλα αυτά απεικονίζονται πιο κάτω στο διάγραμμα 2.4. Αρχικά, το ιστόγραμμα και η Ανάλυση Pareto μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση παραπόνων και την τήρηση στοιχείων. Αυτά τα παράπονα ή προβλήματα ποιότητας αυτόματα εισάγονται στο Διάγραμμα Isikawa. Με αυτόν τον τρόπο προσδιορίζονται οι αιτίες των προβλημάτων. Στην συνέχεια προσδιορίζονται οι στόχοι ποιότητας, τα οποία εισάγονται στο QFD. Με την χρήση των εργαλείων QFD, FMEA κτλ, επιτυγχάνεται ο ορισμός των ΧΠ του προϊόντος. Τα εργαλεία αυτά είναι σημαντικά ορισμένα από τα οποία θα αναφερθούν πιο αναλυτικά.

**Διάγραμμα 2.4. Διεργασία αποσύνθεσης χαρακτηριστικών ποιότητας βάση των εργαλείων ποιότητας**



Πηγή: XiaopingTang et al (2007)

Μια άλλη διαφορετική πρόταση για τις φάσεις αξιολόγησης αναγκών των πελατών στην ανάπτυξη προϊόντων και για τα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν έκαναν οι συγγραφείς Karkkainen, Piippo και Tuominen (2001) στην μελέτη τους όπου έδωσαν έμφαση στην διοίκηση των αρχικών σταδίων ανάπτυξης προϊόντων. Τα εργαλεία που παρουσιάζουν είναι κυρίως για την αξιολόγηση αναγκών που είχαν αναπτυχθεί στις βιομηχανικές επιχειρήσεις και πανεπιστήμια. Η αξιολόγηση αναγκών των πελατών και η ανάπτυξη προϊόντων είναι στενά συνδεδεμένες έννοιες. Η ανάπτυξη προϊόντων αρχίζει από τον ορισμό των στόχων όλης της διεργασίας και των προϊόντων και η αξιολόγηση αναγκών είναι το πρώτο βήμα. Επειδή η αξιολόγηση αναγκών των πελατών αποτελεί το σημαντικότερο βήμα στην ανάπτυξη προϊόντων, είναι χρήσιμο να παρουσιαστεί το σύνολο εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αυτήν την αρχική φάση ανάπτυξης προϊόντων έτσι όπως αναφέρουν οι συγγραφείς. Στο διάγραμμα 2.4 παρουσιάζεται το σύνολο εργαλείων που είναι χρήσιμα σε διαφορετικά βήματα της αρχικής φάσης ανάπτυξης προϊόντων.

**Διάγραμμα 2.5. Πίνακας επιλογής εργαλείων στις διάφορες φάσεις αξιολόγησης αναγκών των πελατών**

Όνομασία εργαλείου	1.Ορισμός αρχικής κατάστασης	2.Συλλογή στοιχείων για τις ανάγκες πελατών	3.Δομή και ανάλυση στοιχείων για τις ανάγκες πελατών	4.Συλλογή στοιχείων της θέσης της εταιρίας στην αγορά	5.Ορισμός των στόχων ανάπτυξης προϊόντος	6.Διοίκηση ανάπτυξης στην επίτευξη στόχων
1. Περίγραμμα εκτίμησης αναγκών						
2. Ομαδική συνέντευξη						
3. Πλαίσιο για πρόσωπο με πρόσωπο συνέντευξη						
4. Μήτρα ιχνών για επιχειρηματικές αλυσίδες						
5. Πίνακας ερμηνείας 'φωνής του πελάτη'						
6. Ανάλυση ανταγωνιστικής θέσης						
7. Λειτουργία Ανάπτυξης Ποιότητας (ΛΑΠ)						
8. Πίνακας PUGH για επιλογή ιδέας/έννοιας						
9. Αξιολόγηση πηγών των προβλημάτων						
10. Εκτίμηση της μελλοντικής ανταγωνιστικότητας						
	Χρώματα					
		Λύση του προβλήματος				
		Χρήσιμο εργαλείο				

Πηγή: H. Karkkainen et al (2001)

Γενικά, τα εργαλεία πρέπει να υποστηρίζουν την συγκέντρωση, οργάνωση και ανάλυση των αναγκαίων πληροφοριών, όπως επίσης να βοηθάνε στο να ορίζονται πρακτικοί στόχοι βάση των πληροφοριών που έχουν συγκεντρωθεί και να βοηθάνε στην επίτευξή τους. Τα εργαλεία αυτά πρέπει επίσης να επιτρέπουν η πληροφορία που αποκτήθηκε να είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί στα επόμενα μεταγενέστερα εργαλεία. Η χρήση αυτών των εργαλείων δεν εγγυάται την επιτυχία, αλλά βοηθάει να αναγνωριστούν τα προβλήματα συστηματικά, υποστηρίζοντας την επιχείρηση να βελτιώσει την απόδοση στην ανάπτυξη προϊόντων. Από προηγούμενες μελέτες έχουν βρεθεί τα κύρια μειονεκτήματα των εργαλείων ανάπτυξης προϊόντων και είναι τα εξής:

- Ο χρόνος εκτέλεσης
- Ανακρίβειες προβλέψεων
- Τα υψηλά κόστη

Όπως αναφέρεται από μια έρευνα που διεξάχθηκε από τους Mahajan και Wind ( 1992), οι οποίοι μελέτησαν την χρήση μεθόδων ανάπτυξης προϊόντων, ειδικά την αξιολόγηση αναγκών, στις επιχειρήσεις της Fortune 500 των ΗΠΑ. Σύμφωνα με την έρευνα αυτή τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται συχνά στην ανάπτυξη προϊόντων από αυτές τις επιχειρήσεις έχουν την ακόλουθη κατάταξη:

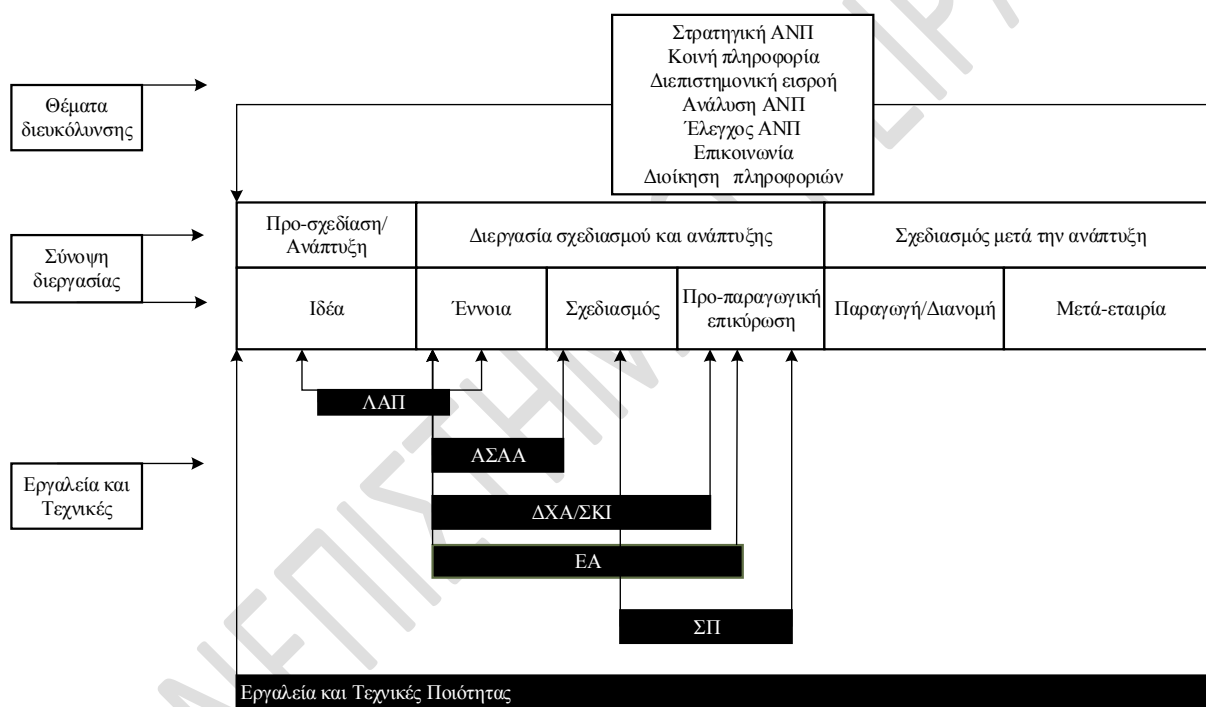
1. Focus Groups (68%)
2. Limited rollout (42%)
3. Concept test (26%)
4. Conjoint analysis (15%)
5. QFD (9%)

Κατά τις ερωτώμενες επιχειρήσεις τα κύρια μειονεκτήματα των εργαλείων αυτών είναι ο μακρύς χρόνος εκτέλεσης και η ανικανότητα να συλλαμβάνει την πολυπλοκότητα των αγορών. Αυτό είναι άλλη μια ένδειξη που δείχνει ότι οι επιχειρήσεις έχουν λίγη ή καθόλου γνώση των εργαλείων ποιότητας για την ανάπτυξη προϊόντων (π.χ. το QFD έχει μόνο 9% χρήση σύμφωνα με την έρευνα). Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτά τα εργαλεία δεν είναι όλα που υπάρχουν στην βιβλιογραφία ή στην χρήση. Υπάρχουν και άλλα χρήσιμα εργαλεία τα οποία θα αναφερθούν στην συνέχεια της εργασίας αυτής.

Στα πλαίσια του θέματος άλλοι συγγραφείς, ο Peters et al (1999) προτείνουν ένα γενικό μοντέλο για την διεργασία σχεδίασης και ανάπτυξης νέων προϊόντων (NPDD). Το μοντέλο της

διεργασίας αυτής προέρχεται από τις καλύτερες πρακτικές του πεδίου και αναπτύχθηκε μέσω βιβλιογραφικής και πρακτικής έρευνας που διεξάχθηκαν στις μικρομεσαίες και μεγάλες επιχειρήσεις. Το μοντέλο αυτό, όπως αναφέρουν, βοηθάει να αναγνωριστούν και να κατατάσσονται οι δραστηριότητες σχεδίασης και ανάπτυξης προϊόντων της επιχείρησης στο γενικό πλαίσιο της ολόκληρης σχεδίασης και ανάπτυξης προϊόντων. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται το μοντέλο με όλα τα στάδια ανάπτυξης όπως επίσης τα εργαλεία ποιότητας που είναι χρήσιμα και μπορούν να χρησιμοποιούνται ανάλογα το στάδιο ανάπτυξης.

**Διάγραμμα 2.6. Γενικό μοντέλο διαχείρισης διεργασίας σχεδιασμού και ανάπτυξης νέων προϊόντων**



Πηγή: A. Peters et al (1999)

Στην μεγάλη διεργασία αυτή οι συγγραφείς ξεχωρίζουν τρεις βασικές φάσεις ανάπτυξης οι οποίες περιγράφονται πιο αναλυτικά παρακάτω.

### **Προ-σχεδίαση/ Ανάπτυξη**

*Γενική Ιδέα* – Σε αυτήν την φάση αναγνωρίζεται και αξιολογείται μια επιχειρηματική ευκαιρία σε σχέση με τις γενικές απαιτήσεις της επιχείρησης. Για να καταλήξει η επιχείρηση σε μια ιδέα γίνεται πρώτα η *αναγνώριση, συλλογή, προτεραιότητα και εισαγωγή* ιδέας.

### **Σχεδίαση και Ανάπτυξη**

*Βασική Ιδέα* – ο σκοπός αυτής της φάσης είναι η αξιολόγηση και καθορισμός των συγκεκριμένων απαιτήσεων της ιδέας και μετατροπή της ιδέας σε βιώσιμη επιχειρηματική ευκαιρία. Για αυτό χρειάζεται μια *μελέτη σκοπιμότητας* και αναλύσεις για τον καθορισμό χαρακτηριστικών του προϊόντος όπως: *σχεδίαση-αρχιτεκτονική, συσκευασία και αποθήκευση*.

*Σχεδιασμός* – Σε αυτήν την φάση οι απαιτήσεις προηγούμενης φάσης αναλύονται και καθορίζονται τα χαρακτηριστικά του προϊόντος τα οποία μετατρέπονται σε ένα σύνολο οδηγιών παραγωγής. Γίνονται δοκιμές και επιβεβαιώνεται ότι οι δοκιμές ανταποκρίνονται στις βασικές απαιτήσεις παραγωγής. Περιλαμβάνει την *σχεδίαση, προτυποποίηση, χρήση εργαλείων και alpha testing*.

*Προ-παραγωγική επιβεβαίωση* – ο σκοπός είναι η εξασφάλιση της μετατροπής των απαιτήσεων ή του σχεδίου σε τελικό προϊόν. Περιλαμβάνει την *δοκιμαστική παραγωγή* και γίνονται *batch testing και beta testing*.

### **Μετά-σχεδίαση/ανάπτυξη**

Σε αυτήν την φάση αρχίζει η φυσική παραγωγή του προϊόντος και καθορίζονται οι τρόποι διανομής όπως επίσης η επιχείρηση μαθαίνει για την απόδοση του προϊόντος για παράπονα και προτάσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις μεταγενέστερες βελτιώσεις.

Αυτό που μας ενδιαφέρει πιο πολύ είναι τα εργαλεία ποιότητας που προτείνουν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε φάση ανάπτυξης. Τα εργαλεία αυτά είναι:

- QFD
- FMEA
- DFA/DFM
- Conjoint Analysis

- Design of Experiments

Τα εργαλεία ποιότητας αυτά είναι σημαντικά εργαλεία. Σχεδόν όλα από αυτά έχουμε συναντήσει σε προηγούμενα μοντέλα πιο πάνω. Όπως παρατηρούμε κάθε εργαλείο ή τεχνική χρησιμοποιείται σε συγκεκριμένες φάσεις ανάπτυξης προϊόντος. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν και άλλα εργαλεία/τεχνικές που χρησιμοποιούνται τα οποία οι συγγραφείς δεν αναφέρουν στην μελέτη ή στο μοντέλο τους, συγκεντρώνοντας στις φάσεις ανάπτυξης προϊόντος και παρουσιάζοντας τα βασικά εργαλεία/τεχνικές. Για παράδειγμα, η focus group αποτελεί μια πολύ χρήσιμη τεχνική για τον προσδιορισμό αναγκών των πελατών η οποία η πληροφορία αυτή όμως θα είναι από τις βασικές εισροές στην QFD.

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω ο Gustafsson σε μια μελέτη του έχει τονίσει για τα ανησυχητικά επίπεδα αποτυχιών νέων προϊόντων (35%-44%) και ανέφερε τα νέα εργαλεία ποιότητας για την ανάπτυξη προϊόντων, αναφέροντας και τα βοηθητικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια ροή διαδικασιών στην διεργασία ανάπτυξης προϊόντων. Ο συγγραφέας αναφέρει την Ένωση Ιαπωνικών Επιστημόνων και Μηχανικών (JUSE) η οποία έχει σκοπό να αναπτύξει εργαλεία. Τα εργαλεία όπως 7 Εργαλεία Ελέγχου Ποιότητας (7QC-tools), 7 Εργαλεία Διοίκησης (7 M-tools) και τα 7 Εργαλεία Προγραμματισμού Προϊόντων (7 PP tools) έχουν αναπτυχθεί και παρουσιαστεί από αυτήν την ένωση. Αυτό που μας ενδιαφέρει στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας είναι το τελευταίο, δηλαδή τα Επτά Εργαλεία Προγραμματισμού Προϊόντων. Στο παρακάτω διάγραμμα 2.6 παρουσιάζεται η ροή της ανάπτυξης προϊόντων (N.Kanda, 1994) ανά φάση και τα εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε φάση μαζί με τα βοηθητικά. Σε αυτά τα εργαλεία (7 PP tools) θα αναφερθούμε αναλυτικά πιο κάτω.

Από την JUSE έχουν αναπτυχθεί νέα εργαλεία ποιότητας που ονομάζονται 'Επτά Εργαλεία Προγραμματισμού Προϊόντων' (7PP Tools) τα οποία είναι γνωστά εργαλεία. Τα περισσότερα από τα εργαλεία αυτά είναι τεχνικές του Μάρκετινγκ που έχουν συγκεντρωθεί και είναι πολύ χρήσιμα εργαλεία για την ανάπτυξη προϊόντων. Τα εργαλεία αυτά είναι τα εξής:

1. Ομαδικές Συνεντεύξεις (Group interviews)
2. Έρευνα μέσω ερωτηματολογίων (Questionnaire survey)
3. Τοποθέτηση (Positioning)
4. Σύλληψη ιδέας (Table-style Conceptualization)
5. Σύλληψη ιδέας (Conceptualization check list)

6. Ενωμένη ανάλυση (Conjoint analysis)

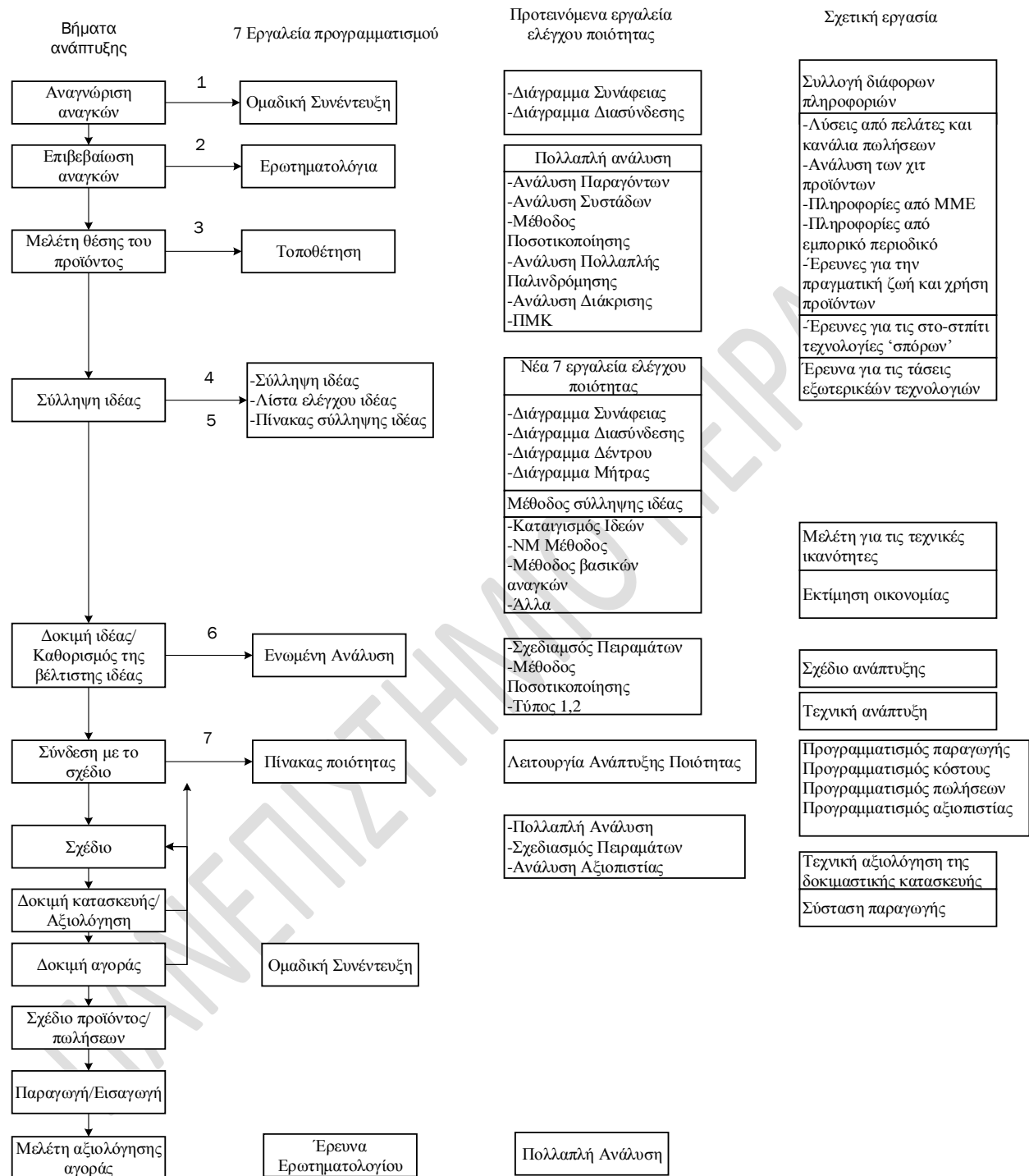
7. Πίνακας ποιότητας (Quality table or QFD)

Δυο από τα εργαλεία αυτά έχουν αναφερθεί πιο πάνω και αποτελούν σημαντικά εργαλεία ανάπτυξης προϊόντων, ενώ θα γίνει αναφορά στα κάποια από τα υπόλοιπα εργαλεία.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



## Διάγραμμα 2.7. Ροή Ανάπτυξης Προϊόντων



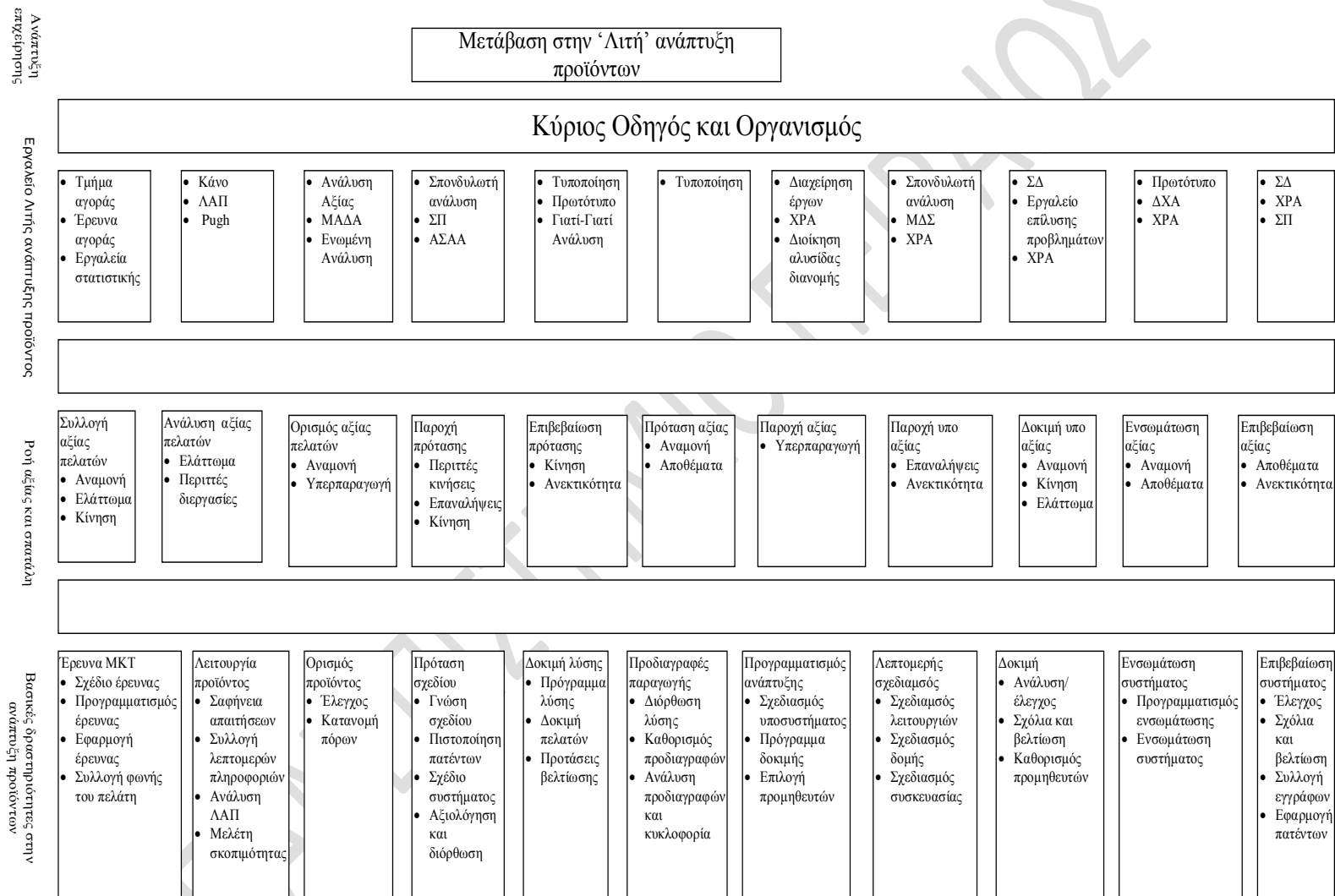
Πηγή: N. Kanda (1994)

Μια άλλη διαφορετική προσέγγιση ανάπτυξης προϊόντων είναι η άπαχη, λιτή ανάπτυξη προϊόντων (Lean Product Development). Οι L. Wang et al (2011) έχουν προτείνει αυτήν την προσέγγιση τονίζοντας την σημαντικότητά της για τις βιομηχανικές και κατασκευαστικές επιχειρήσεις και για την οικονομική ανάπτυξη. Η λιτή (Lean) ορίζει ως τελειότητα που επιδιώκει την εξάλειψη σπατάλης, εισαγωγής πρακτικών που συμβάλλει στην μείωση κόστους, χρόνου με σκοπό να βελτιώνει την απόδοση των προϊόντων, διεργασιών και γενικά του οργανισμού. Το LPD μπορεί να οριστεί ως 'Η εφαρμογή των αρχών του Lean στην διεργασία ανάπτυξης προϊόντων με σκοπό την εξάλειψη της σπατάλης' (L. Wang et al). Αυτό βοηθάει την επιχείρηση να αναγνωρίσει την ροή βασικών δραστηριοτήτων που προσθέτουν αξία στον πελάτη με την ελάχιστη σπατάλη ή κόστος. Η λιτή (Lean) παραγωγή ορίζει ως σπατάλη κάθε μη ωφέλιμη δραστηριότητα και τις κατατάσσει σε 7 κατηγορίες.

1. Υπερπαραγωγή
2. Αναμονή (διαθέσιμος χρόνος)
3. Περιττές μεταφορές και μετακινήσεις
4. Υπερεπεξεργασία
5. Πλεονάζοντα αποθέματα
6. Περιττές κινήσεις
7. Ελαττώματα

Για την αποφυγή των παρόμοιων σπαταλών στην διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων οι L. Wang et al προτείνουν ένα πλαίσιο, μοντέλο για την ανάπτυξη προϊόντων με τα αντίστοιχα εργαλεία και τεχνικές για κάθε φάση (διάγραμμα 2.7). Στο πρώτο πλαίσιο απεικονίζονται τα διάφορα εργαλεία και τεχνικές για την ανάπτυξη προϊόντων σε κάθε φάση. Στο δεύτερο πλαίσιο περιγράφονται η ροή αξίας για τον πελάτη ενώ η διαδικασία ανάπτυξης προϊόντος προχωράει, τέλος, στο τρίτο πλαίσιο απεικονίζονται οι διάφορες δραστηριότητες ανάπτυξης προϊόντος από την γέννηση ιδέας και έρευνα MKT έως την παραγωγή έτοιμου προϊόντος.

**Διάγραμμα 2.8. Αναλυτικό πλαίσιο για την εφαρμογή της λιτής (lean) ανάπτυξης προϊόντων**



Πηγή: L. Wang et al. (2011)

Ένας άλλος συγγραφέας, ο Kauilo (1998), στην μελέτη του αναφέρει επτά μεθόδους για την εμπλοκή των πελατών-χρηστών στην διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων. Αυτό που παρουσιάζει ενδιαφέρον είναι ο τρόπος που ο πελάτης μπορεί να συμμετέχει στην διαδικασία. Ο πρώτος τρόπος που αναφέρει είναι παθητικός, δηλαδή *σχεδιασμός για τον πελάτη*, ο δεύτερος τρόπος είναι *σχεδιασμός με τον πελάτη* και ο τρίτος έχει ενεργητική συμμετοχή με τον *σχεδιασμό από τον πελάτη*. Πιο συγκεκριμένα:

*Σχεδιασμός για τον πελάτη* – προσφέρει μια προσέγγιση ανάπτυξης προϊόντων όπου τα προϊόντα σχεδιάζονται για λογαριασμό του πελάτη. Χρησιμοποιούνται στοιχεία, θεωρίες, μελέτες για τους καταναλωτές όπως επίσης συνεντεύξεις και ομάδες εστίασης.

*Σχεδιασμός με τον πελάτη* – προσφέρει την ίδια προσέγγιση με την προηγούμενη συμπεριλαμβανομένων των δυνατοτήτων όπου ο πελάτης μπορεί να αντιδρά σε διάφορες προτεινόμενες λύσεις.

*Σχεδιασμός από τον πελάτη* – προσφέρει μια προσέγγιση όπου ο πελάτης συμμετέχει ενεργητικά στον σχεδιασμό του δικού του προϊόντος.

Οι μέθοδοι που παρουσιάζει ο συγγραφέας για την εμπλοκή των πελατών στην διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων είναι οι εξής:

- QFD
- User-oriented product development
- Concept testing
- Beta testing
- Consumer idealized design
- Lead user method
- Participatory ergonomics

Όπως βλέπουμε από τις μεθόδους αυτές λίγες είναι γνωστές μέχρι στιγμής. Η πιο γνωστή μέθοδος-εργαλείο είναι το QFD το οποίο είναι από τα βασικά εργαλεία ανάπτυξης προϊόντων στην Διοίκηση Ολικής Ποιότητας.

## 2.3 Ταχύτητα ανάπτυξης νέων προϊόντων

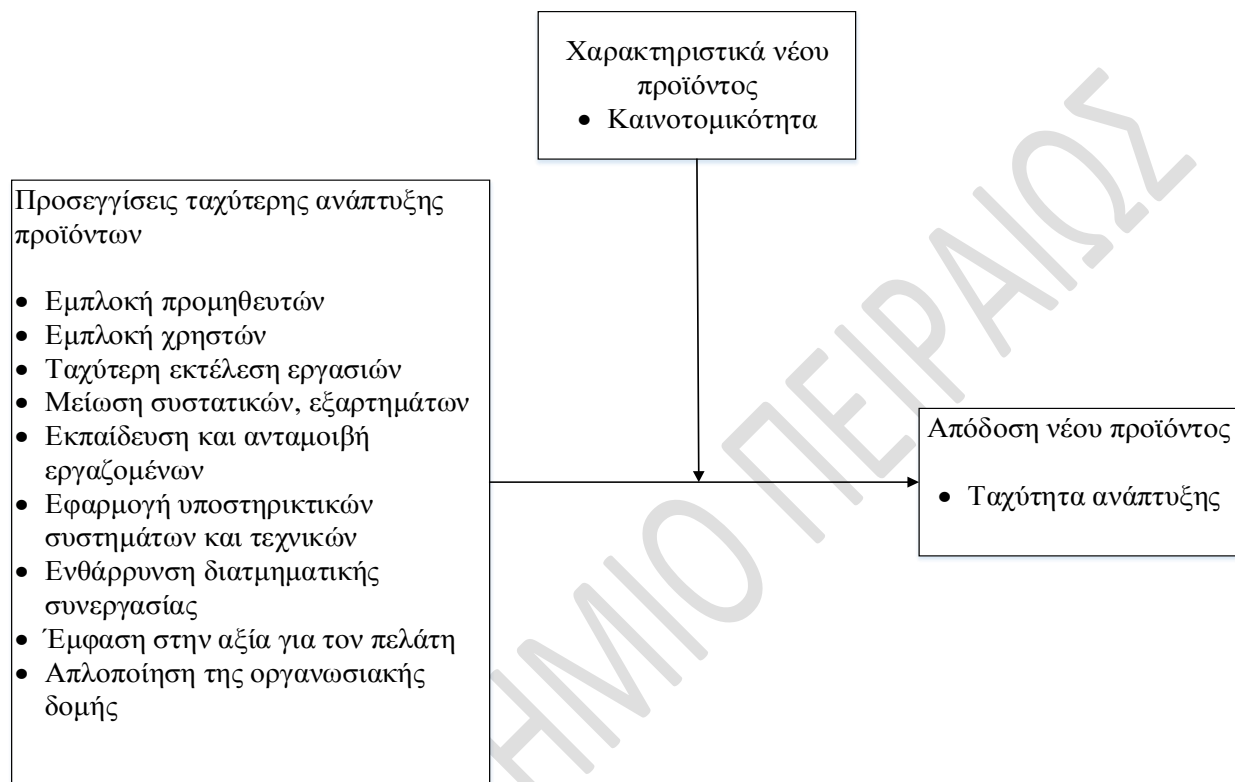
Μεταξύ της ποιότητας και του κόστους ο χρόνος ανάπτυξης νέων προϊόντων είναι εξίσου σημαντικός. Κατά την διάρκεια της ανάπτυξης νέων προϊόντων η ταχύτητα ανάπτυξης παίζει καθοριστικό ρόλο στην επιτυχία τους. Οι υπεύθυνοι της E&A ενδιαφέρονταν για την ταχύτερη ανάπτυξη των προϊόντων τους, αλλά τώρα αυτή έχει αποκτήσει μεγαλύτερη σημασία για αυτούς και τις επιχειρήσεις. Η αυξημένη ανταγωνιστικότητα, οι γρήγορα αναπτυσσόμενες τεχνολογίες και ανάγκες αγοράς, οι μικρότεροι κύκλοι ζωής προϊόντων όλα αυτά απαιτούν πιο γρήγορη ανάπτυξη νέων προϊόντων. Ξεκινώντας από την αρχή του προηγούμενου αιώνα τα προϊόντα έχουν όλο και μικρότερους κύκλους ζωής (Milton Rosenau, 1988). Η γρηγορότερη ανάπτυξη νέων προϊόντων επιτρέπει την επιχείρηση να μειώσει το κόστος και να αυξήσει τα κέρδη της. Η γρήγορη εκτέλεση των διάφορων δραστηριοτήτων της επιχείρησης είναι ένας από τους παράγοντες επιτυχίας κάθε επιχείρησης. Η συγκεντρωτική δομή μια επιχείρησης συμβάλλει στην ταχύτερη ανάπτυξη νέων προϊόντων, ενώ ο πρόσθετος χρόνος που διατίθεται για την προτυποποίηση επιταχύνει την ποσοτική παραγωγή αλλά ο χρόνος εισαγωγής δεν αυξάνεται (Srikant et al 1997). Μια σειρά σχετικών μελετών αναφέρουν την σημαντικότητα της ταχύτερης ανάπτυξης νέων προϊόντων συνδέοντας αυτή με την επιτυχία τους στην αγορά. Όπως αναφέρει ο Dumain Brian (1989) η ανάγκη της ταχύτητας στην ανάπτυξη και εισαγωγή νέων προϊόντων προέρχεται από το γεγονός που:

- Αυξάνεται το μερίδιο αγοράς και τους πελάτες τους αρέσει να παραλαμβάνουν τις παραγγελίες του τώρα
- Το κόστος μπορεί να μειωθεί με αποτέλεσμα την μείωση των αποθεμάτων των έτοιμων προϊόντων
- Η ικανοποίηση του πελάτη μπορεί να αυξηθεί γιατί η ταχύτητα των λειτουργιών της επιχείρησης δημιουργεί μεγαλύτερη ευελιξία και υποχρεώσεις
- Αυξάνεται και η ποιότητα των προϊόντων

Οι Milton και Rosenau αναφέρουν πέντε τρόπους που μπορούν να βοηθήσουν σε αυτό. 1. Συντόμευση διαδικασιών 2. Χρήση εργαλείων της Διαχείρισης έργων 3. Αύξηση παραγωγικότητας 4. Προώθηση διατμηματικής συνεργασίας 5. Αφοσίωση. Άλλοι συγγραφείς

όπως οι Fred και Erik (2008) αναφέρουν εννιά προσεγγίσεις για την ταχύτερη ανάπτυξη νέων προϊόντων οι οποίες παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα.

### Σχήμα 2.3 Προσεγγίσεις για την ταχύτερη ανάπτυξη νέων προϊόντων



Οι Ajay και Bryan (2004) τονίζουν τον ρόλο του Μάρκετινγκ στην γρήγορη ανάπτυξη προϊόντων το οποίο παρέχει τις απαιτούμενες πληροφορίες από την αγορά για τις ανάγκες των πελατών και τον ανταγωνισμό.

Αξίζει να σημειωθεί μια μελέτη των Christopher Ittner και David Larcker (1997) για την σχέση του χρόνου ανάπτυξης προϊόντων και της οργανωσιακής απόδοσης. Οι συγγραφείς χρησιμοποιώντας στοιχεία από κλάδους υπολογιστών και αυτοκινητοβιομηχανίας από τέσσερις χώρες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο χρόνος μόνο του δεν σχετίζεται με αυξημένα κέρδη ή πωλήσεις ή αυξημένη απόδοση. Αντίθετα, βρέθηκε ισχυρή συσχέτιση μεταξύ της ταχύτητας ανάπτυξης νέων προϊόντων και των δραστηριοτήτων όπως διατμηματική λειτουργία, χρήση των εργαλείων ανάπτυξης και σχεδιασμού προϊόντων. Αυτό σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις έχουν ανάγκη για νέες μεθόδους ή εργαλεία που θα τους βοηθήσουν να αναπτύξουν τα προϊόντα τους συμβάλλοντας στην επιτυχή και ταχύτερη εισαγωγή τους στην αγορά.

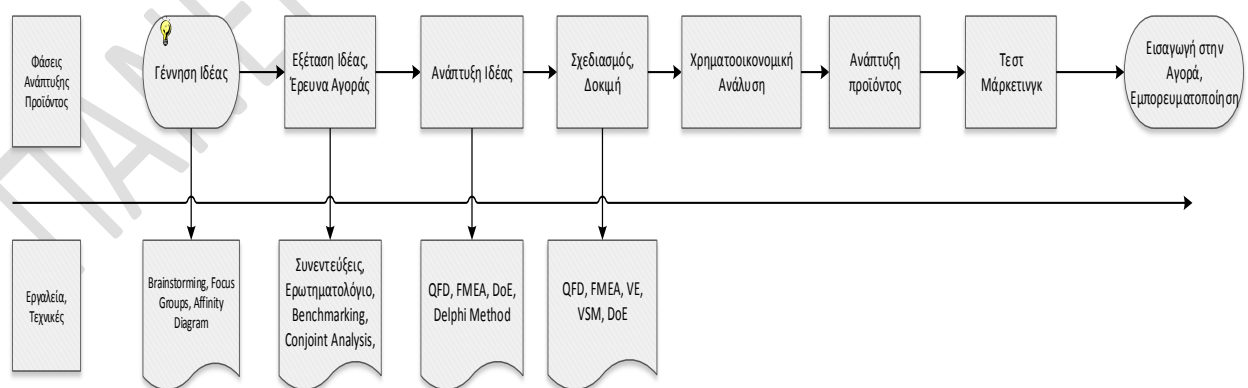
## **2.4 Συμπεράσματα και διατύπωση του προβλήματος**

Η ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι μια πολύπλοκη διαδικασία όπου εμπλέκονται πολλοί παράγοντες και αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν. Όλη η διαδικασία αυτή απαιτεί έναν λεπτομερή προγραμματισμό και αποτελεσματικό έλεγχο για την επιτυχή ανάπτυξη και εισαγωγή του προϊόντος στην αγορά. Παράλληλα υπάρχει ανάγκη για διάφορες πληροφορίες για την αγορά και τις ανάγκες των πελατών. Εδώ βοηθάει πολύ το Μάρκετινγκ ο ρόλος του οποίου είναι πολύ μεγάλος ειδικά στα αρχικά στάδια ανάπτυξης προϊόντος. Οι δραστηριότητες του Μάρκετινγκ συμβάλλουν πολύ στην ανάπτυξη νέων προϊόντων και αυξάνουν την απόδοσή της σε ό,τι αφορά την ποιότητα των προϊόντων, το κόστος και τον χρόνο εισαγωγής. Οι προμηθευτές επίσης συμβάλλουν στην επιτυχή ανάπτυξη νέων προϊόντων και η εμπλοκή τους σε αυτή την διαδικασία έχει θετικά αποτελέσματα από τα σημαντικότερα θα μπορούσε να είναι τουλάχιστον η παροχή των ποιοτικών πρώτων υλών ή υπηρεσιών που με την σειρά τους επηρεάζουν την ποιότητα του νέου προϊόντος της επιχείρησης που είναι ένας από τους παράγοντες επιτυχίας νέων προϊόντων. Όλο αυτό απαιτεί αποτελεσματική διαχείριση των σχέσεων με τους προμηθευτές. Όσον αφορά τους παράγοντες επιτυχίας αυτοί σχετίζονται με την ικανότητα της επιχείρησης να δημιουργήσει ένα μοναδικό προϊόν που θα ικανοποιεί πραγματικές ανάγκες πελατών. Για αυτό χρειάζεται πρώτα από όλα η αναγνώριση αυτών των αναγκών και στην συνέχεια αποτελεσματική μετατροπή αυτών σε χαρακτηριστικά προϊόντος. Άλλοι παράγοντες επιτυχίας είναι βέβαια η δέσμευση της Διοίκησης και η παροχή των απαιτούμενων πόρων για την απόκτηση πληροφοριών και την εκτέλεση των σχετικών εργασιών. Η διάθεση ειδικά των χρηματικών πόρων πρέπει να προγραμματίζεται προσεκτικά για την αποφυγή μη αναμενόμενων αυξήσεων κόστους γιατί το κόστος του προϊόντος πρέπει να μην ξεπεράσει κάποια όρια με σκοπό την διάθεση του προϊόντος σε αποδεκτή τιμή για τον πελάτη. Το κόστος και ο χρόνος εισαγωγής του προϊόντος είναι άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην επιτυχία του νέου προϊόντος. Αλλά, παρά τους παράγοντες επιτυχίας των νέων προϊόντων υπάρχει και η αντίθετη εικόνα. Με βάση την ανάλυση της βιβλιογραφίας εντοπίστηκε ότι ένα μεγάλο ποσοστό των νέων προϊόντων (30%-60%) αποτυγχάνει και τελικά αποσύρονται από την αγορά. Από την άλλη πλευρά βρέθηκαν και οι λόγοι που αυτά τα προϊόντα αποτυγχάνουν. Μεταξύ των σημαντικότερων λόγων αποτυχίας είναι: Η ανεπαρκής ανάλυση αγοράς, χαμηλή ποιότητα των προϊόντων, το μη αναμενόμενο υψηλό κόστος ανάπτυξης, καθυστερήσεις, έλλειψη προσπαθειών

MKT κτλ. Η βάση για τους λόγους αποτυχίας αποτέλεσαν κυρίως τα αποτελέσματα της έρευνας που είχε διεξαχθεί από τον Cooper. Επιπλέον, από την βιβλιογραφία για την χρήση των εργαλείων και τεχνικών για την ανάπτυξη νέων προϊόντων βρέθηκε ότι αυτά δεν έχουν μεγάλη χρήση και κάποια από αυτά έχουν λίγη έως καθόλου χρήση.

Οι λόγοι αποτυχίας νέων προϊόντων και τα εργαλεία ανάπτυξης νέων προϊόντων είναι σημαντικοί παράγοντες και θα αποτελέσουν την βάση της εργασίας αυτής η οποία θα στηριχθεί σε αυτά. Συγκεκριμένα, θα γίνει προσπάθεια για την απόδειξη αν η χρήση των εργαλείων επηρεάζει την μείωση ή εξάλειψη των παραγόντων ή λόγων αποτυχίας νέων προϊόντων και πώς μπορούν να εφαρμοστούν αυτά στις επιχειρήσεις. Στο πλαίσιο αυτό συγκεντρώθηκε ένας αριθμός μοντέλων για την ανάπτυξη νέων προϊόντων και εντοπίστηκαν τα αντίστοιχα εργαλεία και τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη νέων προϊόντων. Παρακάτω (διάγραμμα 2.9) παρουσιάζεται ένα μοντέλο για την ανάπτυξη νέων προϊόντων που προκύπτει από την βιβλιογραφική ανάλυση και το οποίο προτείνεται στο πλαίσιο της εργασίας αυτής. Το μοντέλο αυτό περιλαμβάνει τις φάσεις της διεργασίας ανάπτυξης νέων προϊόντων και τα προτεινόμενα χρήσιμα εργαλεία-τεχνικές ανάλογα για κάθε φάση. Η επιλογή των εργαλείων και τεχνικών αυτών, ορισμένα από τα οποία θα αναλυθούν περισσότερο στην συνέχεια, βασίζεται στην ικανότητά τους να βοηθήσουν στην μείωση ή την εξάλειψη των παραγόντων ή λόγων αποτυχίας νέων προϊόντων. Επίσης, λαμβάνονται υπόψη οι πληροφορίες και τα στοιχεία που περιέχει και παρουσιάζει κάθε εργαλείο ή τεχνική τα οποία θα συμβάλλουν στην επίτευξη του ίδιου σκοπού.

**Διάγραμμα 2.9 Μοντέλο ανάπτυξης νέων προϊόντων**





## **2.5 Μεθοδολογία έρευνας**

Η βιβλιογραφία μας έδειξε την ύπαρξη ενός μεγάλου ποσοστού αποτυχίας νέων προϊόντων όπως επίσης και των λόγων που συμβαίνει αυτό. Η εργασία αυτή θα επικεντρωθεί στο να βρει μεθόδους που μπορούν να βοηθήσουν στην επίλυση του προβλήματος αυτού που υπάρχει στην ανάπτυξη νέων προϊόντων. Για αυτό η εργασία θα εστιαστεί στα εργαλεία και τεχνικές ποιότητας που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη νέων προϊόντων. Συγκεκριμένα, θα εξεταστεί η περίπτωση αν τα εργαλεία και οι τεχνικές μπορούν να εξαλείψουν ή να μειώσουν τους λόγους αποτυχίας των νέων προϊόντων. Η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθεί για την απάντηση αυτών των ερωτήσεων είναι πρώτα από όλα είναι η αναζήτηση των εργαλείων και τεχνικών ανάπτυξης νέων προϊόντων και στην συνέχεια αναζήτηση των μελετών περιπτώσεων, πρακτικών εφαρμογών ή ερευνών που θα αποδείξουν την αποτελεσματικότητα και την χρησιμότητά τους στην ανάπτυξη νέων προϊόντων. Θα αναζητηθούν ποσοτικά στοιχεία για τα αποτελέσματα των πρακτικών εφαρμογών ή στατιστικά στοιχεία που να αποδεικνύουν σημαντικές σχέσεις μεταξύ της εφαρμογής των εργαλείων ή τεχνικών και της μείωσης ή εξάλειψης λόγων αποτυχίας νέων προϊόντων. Δηλαδή, η έμφαση θα δοθεί στα ποσοτικά στοιχεία εφαρμογής των αντίστοιχων εργαλείων και τεχνικών, επίσης θα περιγραφεί πώς μπορούν να εφαρμοστούν τα συγκεκριμένα εργαλεία σε μια επιχείρηση. Για την απάντηση του ερευνητικού προβλήματος η μεθοδολογία αυτή είναι κατάλληλη γιατί με αυτόν τον τρόπο θα αναφερθούν πραγματικά στοιχεία για την εφαρμογή των εργαλείων σε επιχειρήσεις. Οι επιτυχημένες εφαρμογές θα είναι τα καλύτερα παραδείγματα για την αποτελεσματικότητα των συγκεκριμένων εργαλείων.

## Βιβλιογραφία κεφαλαίου 2

1. *Tom Cannon* ό.π.
2. *King S.*, “*Developing new brands*”, Pitman, 1973.
3. *Bright G.*, “*Research, Development and Technological Innovation*”, R.D. Irowin Inc, 1964.
4. *Buzzel R., R. Nourse*, “*Product Innovation in Food Processing*”, **Harvard University Press**, 1967.
5. *Sampson P.*, “*Can Consumers Create New Products?*”, **Journal of Market Research Society**, Vol.12 No1, 1970, pp. 40-52.
6. *White R.* , “*Consumer Product Development*”, Penguin Books, 1976.
7. *Martin Fojt*, “*New product development*”, **Journal of Product & Brand Management**, Vol. 5 No 5, 1996.
8. *Jifeng Mu*, “*Marketing capability, organizational adaptation and new product development performance*”, **Industrial Marketing Management**, Vol. 49, 2015, pp. 151-166.
9. *Harald Gmelin and Stefan Seuring*, “*Determinants of a sustainable new product development*”, **Journal of Cleaner Production**, Vol. 69, 2014, pp. 1-9.
10. *Dhalla N.K., Yuspeth S.*, “*Forgot the Product Life Cycle*”, **Harvard Business Review**, 1976, pp. 102-112.
11. *Krishnan V., Karl Ulrich*, “*Product Development Decisions: A Literature Review*”, **Management Science**, Vol. 47 No 1, 2001, pp. 1-21.
12. *Kotler G., Armstrong G.*, “*Principals of Marketing*”, 5<sup>th</sup> ed., **Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ**, 1991.
13. *Ulrich K., Eppinger D.*, “*Product Design and Development*”, 3th ed., **McGraw-Hill/Irwin**, 2004, New York.
14. *Ian Goulding* ο.π.
15. *Carbonell P., Rodriguez-Escudero A.I. and Pujari D.*, “*Customer involvement in new service development: an examination of antecedents and outcomes*”, **The Journal of Product Innovation Management**, Vol. 26 No. 5, 2009, pp. 536-550.

16. **Von Hippel E.**, “Economics of product development by users: the impact of ‘sticky’ local information”, **Management Science**, Vol. 44 No. 5, 1998, pp. 629-644.
17. **Tsai K.H.**, “Collaborative networks and product innovation performance: toward a contingency perspective”, **Research Policy**, Vol. 38 No. 5, 2009, pp. 765-778.
18. **Ming-Ji, James Lin and Chin-Hua Huang**, “The impact of customer participation on NPD performance: the mediating role of inter-organization relationship”, **Journal of Business & Industrial Marketing**, Vol. 28 iss 1, 2013, pp. 3-15.
19. **Seung Ho Yoo, Hojung Shin, Myung-Sub Park**, “New product development and the effect of supplier involvement”, **Elsevier**, Vol. 51, 2014, pp. 107-120.
20. **Pamela Danese**, “Supplier integration and company performance: A configurational view”, **Elsevier-Omega**, Vol. 49, 2013, pp. 1029-1041.
21. **Maarten Sjoerdsma, Arjan J. van Weele**, “Managing supplier relationships in a new product development” **Journal of Purchasing & Supply Management**, Vol. 21, 2015, pp. 192-203.
22. **Saeed Najafi, Tavani Hossein, Sharifi Hossam and S. Ismail**, “A study of contingency relationships between supplier involvement<sup>1</sup>, absorptive capacity and agile product innovation”, **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 34. iss 1, 2013, pp. 65-92.
23. **Christian Artmann**, “The Value of Information Updating in in New Product Development”, Springer, 2009, pp. 12-14.
24. **Robert G. Cooper** ο.π.
25. **Marjan Leber, Majda Bastic, Marko Mavrik and Andrea Ivanisevic**, “Value Analysis as an Integral Part of New Product Development”, **Procedia Engineering**, Vol. 69, 2014, pp. 90-98.
26. **Ian Barkley, Mark Benson**, “Success in New Product Development: The Lessons from the Past”, **Leadership & Organization Development Journal**, Vol. 11 iss 6, 1990, pp. 4-12.
27. **Graig R. Stokely**, “ The 10 Keys to New Product Success”, **Handbook of Business Strategy**, Vol. 4 iss 1, 2003, pp. 395-398.
28. **Zirger B.J., Maidique M.A.**, “A Model of New Product Development: An Empirical Test”, **Management Science**, 36 (7), 1990, pp. 867-883.

29. **Dennis Pitta and Elizabeth Pitta**, “Transforming the nature and scope of new product development”, **Journal of Product & Brand Management**, Vol. 21 iss 1, 2012, pp. 35-46.
30. **Barczak G., Griffin A. and Kahn K.B.**, “Perspective: trends and drivers of success in NPD practices: results of the 2003 PDMA best practices study”, **Journal of Product Innovation Management**, Vol. 25, 2009, pp. 3-23.
31. **Merle Crawford**, “Marketing Research and the New Product Failure Rate”, **Journal of Marketing**, Vol. 41 No. 2, 1977, pp. 51-61.
32. **William R. Dillon, Roger Calantone and Parker Worthing**, ‘The New Product Problem: An Approach for Investigating Product Failures’, **Management Science**, Vol. 25 No 12, 1979, pp. 1184-1196.
33. **Xiaoqing Tang, Meiqing Wang, and Shuchun Wang**, “A systematic methodology for quality control in the product development process”, **International Journal of Production Research**, Vol. 45 No. 7, April 2007, pp. 1561-1576.
34. **Hannu Karkkainen, Petteri, Piippo and Markku Tuominen**, “Ten tools for customer-driven product development in industrial companies”, **International Journal of Production Economics**, 2001, pp. 161-176.
35. **Mahajan V. and J. Wind**, “New product models: Practices, shortcomings and desired improvmenets”, **Journal of Product Innovation Management**, V. 9, No 2, 1992, pp. 128-139.
36. **Peters A., E. Rooney, J. Rogerson, R. McQuater, M. Spring and B. Dale**, “New product design and development: a generic model”, **The TQM Magazine**, Vol.11 iss 3, 1999, pp. 172-179.
37. **Anders Gustafsson** ó.π.
38. **Kanda N.**, “The seven product planning tools for new product development”, **Hinshitsu Kanri**, Vol. 45, 1994, pp. 73-80.
39. **Wang L., Ming X.G., Kong F.B., Wang P.P.**, “Focus on implementation: a framework for lean product development”, **Journal of Manufacturing Technology Management**, Vol. 23 iss 1, 2011, pp. 4-24.

40. **Kaulio M.**, “*Customer, customer and user involvement in product development: A framework and a review of selected methods*”, **Total Quality Management**, Vol. 9 No. 1, 1998, pp. 141-149.
41. **Milton D. Rosenau**, ‘*SPEEDING YOUR NEW PRODUCT TO MARKET*’, **Journal of Consumer Marketing**, Vol. 5 iss 2, 1988, pp. 23-36.
42. **Srikant Datar, Clark Jordan, Sunder Kekre, Surendra Rajiv and Kannan Srinivasan**, ‘*New Product Development Structures and Time-to-Market*’, **Management Science**, Vol. 43 No 4, 1997, pp. 452-464.
43. **Dumain Brian**, ‘*How Managers Can Succeed Through Speed*’, **Fortune**, February 13, pp. 54-59.
44. **Fred Langerak and Erik Jan Hultink**, ‘*The effect of new product acceleration approaches on development speed: A case study*’, **J. Eng. Technological Management**, Vol. 25, 2008, pp. 157-167.
45. **Ayaj Menon and Bryan A. Lukas**, ‘*Antecedents and outcomes of new product development speed*’, **European Journal of Marketing**, Vol. 38 iss 1/2, 2004, pp. 209-223.
46. **Christopher Ittner and David Larcker**, ‘*Product Development Cycle Time and Organizational Performance*’, **Journal of Marketing Research**, Vol. 34 No1, 1997, pp. 13-23.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ – ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΞΙΑΣ, ΧΡΑ ΚΑΙ ΦΜΕΑ

#### 3.1 Ανάλυση Αξίας

Κάθε προϊόν που εισάγεται στην αγορά έχει μεγάλη πιθανότητα επιτυχίας όταν παρέχει υψηλότερη αξία στον πελάτη σε σύγκριση με τα ανταγωνιστικά προϊόντα. Κατά την διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες επιτυχίας του προϊόντος είναι το κόστος. Με μειωμένο κόστος ή τιμή του προϊόντος ο πελάτης αναλαμβάνει μεγαλύτερη αξία άρα και ικανοποίηση. Στο πλαίσιο αυτό μια τεχνική που μπορεί να αξιοποιηθεί στην διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων είναι η Ανάλυση Αξίας (Value Engineering-VE).

Η Ανάλυση Αξίας είναι μια τεχνική που επικεντρώνεται στην βελτίωση της παρεχόμενης αξίας του προϊόντος μέσω ανάλυσης των λειτουργιών που εκπληρώνει το προϊόν με ταυτόχρονη μείωση του κόστους. Το Γραφείο Γενικού Λογιστηρίου των ΗΠΑ (U.S. GAO) ορίζει την Ανάλυση Αξίας ως: *‘Μια συστηματική μέθοδος για την ανάλυση του προϊόντος ή υπηρεσίας έτσι ώστε η λειτουργία του να παρέχεται με χαμηλότερο ολικό κόστος χωρίς να θυσιαστεί η ποιότητα’*. Επομένως, η ιδέα είναι η παροχή της αξίας που προσφέρει το προϊόν με χαμηλότερο κόστος αφήνοντας την ποιότητα τουλάχιστον στο ίδιο επίπεδο. Ένας άλλος ορισμός που δίνει η SAVE (Society of American Value Engineers) είναι: *‘Η συστηματική εφαρμογή των αναγνωρισμένων τεχνικών οι οποίες καθορίζουν την λειτουργία(ες) ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, ορίζουν μια χρηματική αξία για την συγκεκριμένη λειτουργία και παρέχουν την αναγκαία αξιοπιστία λειτουργίας με το χαμηλότερο ολικό κόστος’*. Η Ανάλυση Αξίας είναι η εφαρμογή ενός συνόλου τεχνικών τα αποτελέσματα της οποίας μετρούνται σε χρηματικές μονάδες και εστιάζεται περισσότερο στην πρόληψη παρά την μείωση κόστους.

Στην ξένη βιβλιογραφία η τεχνική αυτή είναι γνωστή ως Value Engineering, Value Analysis, Value Management. Η Ανάλυση Αξίας πρωτοεμφανίστηκε στην εταιρία General Electric στον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, χρησιμοποιήθηκε στην ναυτιλία των ΗΠΑ μετά διαδόθηκε σε όλη την χώρα και τον κόσμο. Ο σκοπός της τεχνικής αυτής είναι *‘Η παροχή των μέσων για τον ολικό έλεγχο κόστους παντού κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος ή υπηρεσίας χωρίς*

να θυσιαστεί η ποιότητα ή η αξιοπιστία του/της'. Όπως αναφέρει ο Samy E.G. Elias (1998) η Ανάλυση Αξίας δεν είναι:

- Κάτι που ο καλός σχεδιαστής κάνει με οποιονδήποτε τρόπο
- Απλά μια ανασκόπηση για την εξάλειψη κόστους
- Μια καλή, παλιομοδίτικη μείωση κόστους
- Μια μέθοδος για την μείωση κόστους μέσω υποβάθμιση απόδοσης
- Αντανάκλαση της ικανότητας του σχεδιαστή
- Μια προσπάθεια ανταλλαγής των ουσιωδών λειτουργιών για την μείωση κόστους

Το γεγονός ότι υπάρχουν περιττά κόστη στα προϊόντα και υπηρεσίες είναι γνωστό και κατά αυτά οφείλονται κυρίως στις: συνήθειες και στάσεις, έλλειψη επαρκούς χρόνου για τον σχεδιασμό, έλλειψη πληροφορίας και ιδεών, έλλειψη εμπειρίας, έλλειψη επικοινωνίας, προκαταλήψεις, προσωρινές συνθήκες, αποτυχία χρήσης ειδικών, φόβος απώλειας προσωπικού κτλ.

Τα περισσότερα προγράμματα μείωσης κόστους έχουν κοινά χαρακτηριστικά που μπορεί να περιέχουν ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα:

- Δομημένη και συστηματική μορφή
- Διατήρηση του αντικειμένου
- Διατήρηση ή βελτίωση ποιότητας
- Προβλέψιμη μείωση κόστους
- Οργανωσιακή εκπαίδευση
- Εξέταση του κύκλου ζωής
- Διατμηματική ομαδική προσέγγιση

Η Ανάλυση Αξίας έχει ένα ακόμη χαρακτηριστικό την οποία ξεχωρίζει από τα άλλα προγράμματα μείωσης κόστους. Η Ανάλυση Αξίας αναλύει την λειτουργία με σκοπό να καταλάβει όλα για το προϊόν, δηλαδή αντιλαμβάνεται το προϊόν σαν ένα σύνολο λειτουργιών και όχι απλά πραγμάτων και αναζητά νέες εναλλακτικές λύσεις σχεδιασμού για την αύξηση αποτελεσματικότητας ή απόδοσης και μείωσης κόστους. Επομένως, η κατανόηση της λειτουργίας και της αξίας της που παρέχει στον πελάτη είναι η βασική διαφορά της Ανάλυσης Αξίας και των άλλων προγραμμάτων μείωσης κόστους.



Όταν εφαρμόζεται η Ανάλυση Αξίας πρέπει να προσέχονται δυο σημαντικά σημεία:

1) *Ομάδα εργασίας* – η οποία πρέπει να συγκροτείται από περίπου 5-6 έμπειρα άτομα υποστηριζόμενα από ειδικούς και συμβούλους, τα οποία να έχουν σχέση με την τεχνολογία της μελέτης. Τα μέλη πρέπει να αντιπροσωπεύουν τον χρήστη και τον παραγωγό και να είναι από τα τμήματα όπως: Σχεδιασμός, Παραγωγή, Μάρκετινγκ, Εξυπηρέτηση πελατών, Χειρισμός εξοπλισμού και σχεδιαστές προϊόντος.

2) *Μεθοδολογία* – η λειτουργία στην τεχνική αυτή αναφέρεται ως ο σκοπός για την εκπλήρωση του οποίου δημιουργείται το προϊόν. Η λειτουργία είναι αυτό που κάνει το προϊόν να πωλείται. Όταν ένα στοιχείο δεν εκπληρώνει αυτό που πρόκειται να εκπληρώνει, δηλαδή την λειτουργία του, δεν έχει αξία για τον χρήστη ανεξαρτήτως πόσο φθηνά κοστίζει. Με τον ίδιο τρόπο, ξοδεύοντας χρήματα για την αύξηση της λειτουργίας ενός στοιχείου περισσότερο από ότι χρειάζεται δεν αυξάνει την αξία του για τον πελάτη-χρήστη. Αυτό, γιατί η ανεπαρκής λειτουργικότητα είναι απαράδεκτη, ενώ η υπερ-λειτουργικότητα είναι σπατάλη. Για αυτό οι αρχικές προσπάθειες στην Ανάλυση Αξίας πρέπει να επικεντρώνονται στον προσδιορισμό των πραγματικών αναγκών των χρηστών.

Η κατάλληλη αναγνώριση της λειτουργίας είναι πολύ σημαντική για την επιτυχή εφαρμογή της Ανάλυσης Αξίας. Σε αυτό το πλαίσιο τρία στοιχεία πρέπει να προσέχονται:

1. Η λειτουργία πρέπει να αναγνωρίζεται έτσι ώστε καθένας να μπορεί να καταλάβει τους τρόπους με τους οποίους αυτό μπορεί να παρουσιάζεται.
2. Για την αναγνώριση της λειτουργίας πρέπει να προσδιορίζεται πώς χρησιμοποιείται ένα προϊόν (π.χ. η λειτουργία της πόρτας θα μπορούσε να είναι: παροχή πρόσβασης, παροχή φωτός ή για το άνοιγμα και κλείσιμο).
3. Η λειτουργία πρέπει να αναγνωρίζεται σε ευρείς όρους της για την παροχή της μεγαλύτερης πιθανότητας για την βελτίωση αξίας.

### **Τι είναι Αξία;**

Ο όρος *αξία* έχει μερικές έννοιες. Ο ίδιος ο Samy E.G. Elias σημειώνει ότι υπάρχουν επτά είδη αξία: οικονομική, ηθική, αισθητική, κοινωνική, πολιτική, θρησκευτική, δικαστική. Στην Ανάλυση Αξίας πάντως εννοείται η οικονομική αξία του προϊόντος που είναι η αξιόπιστη



παροχή μιας λειτουργίας ή υπηρεσίας στον κατάλληλο χρόνο και τόπο με χαμηλότερο κόστος και αποδεκτή ποιότητα. Ένας άλλος ο Arthur Garratt (1967) αναφέρει τέσσερα είδη αξίας: αξία κόστους, αξία χρήσης, αξία ανταλλαγής και αξία εκτίμησης όπου το πρώτο αφορά τα τρία είδη κόστους – Κόστος Υλικών, Άμεση Εργασία, Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα, το δεύτερο αφορά η χρήση του προϊόντος σε χαμηλότερο κόστος, το τρίτο αφορά την δύναμη και την σημαντικότητα του αντικειμένου ανταλλαγής και εξαρτάται από αυτό και το τέταρτο είναι το πιο δύσκολο να υπολογίζεται και περιγράφει πόσο ένα προϊόν εκτιμήθηκε και αγαπήθηκε από τον χρήστη. Πάντως, αξίζει να σημειωθεί ότι η αξία περιγράφει τον βαθμό κατά τον οποίο ικανοποιούνται οι ανάγκες των πελατών ή χρηστών και όσο περισσότερο ικανοποιημένος είναι ένας χρήστης από τις λειτουργίες που παρέχει ένα προϊόν τόσο περισσότερη αξία έχει το προϊόν για αυτόν.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί η αξία σε έναν μαθηματική εξίσωση:

$$\text{Αξία} = \frac{\text{Λειτουργία}}{\text{Κόστος}}$$

Η εξίσωση αυτή δίνει την δυνατότητα σύγκρισης αξίας μεταξύ αντικειμένων.

Ο σκοπός προσπάθειας της Ανάλυσης Αξίας εξαρτάται από την πολυπλοκότητα του σχεδίου αν και το μέγιστο όφελος μπορεί να αναμένεται όταν η τεχνική αυτή εφαρμόζεται από τις αρχικές φάσεις του σχεδίου ειδικά όταν το κόστος εφαρμογής είναι ακόμα χαμηλό. Γενικά , ένα σχέδιο Ανάλυσης Αξίας ακολουθεί μια διαδικασία πέντε φάσεων οι οποίες παρουσιάζονται πιο κάτω.

#### 1. Καθορισμός ιδέας/αντικειμένου

Ο σκοπός στην φάση αυτή είναι η μετατροπή των γενικών απαιτήσεων σε προδιαγραφές απόδοσης. Σε περισσότερες περιπτώσεις η τελική εικόνα του σχεδίου είναι άγνωστη που σημαίνει ότι οι αποφάσεις λαμβάνονται σε μη καθορισμένες συνθήκες. Η προσπάθεια εδώ είναι η παροχή εισροών για την αναζήτηση και ανάλυση των λειτουργιών σε χαμηλότερο κόστος. Οι βελτιώσεις που γεννούνται σε αυτήν την φάση παρέχουν οφέλη σε όλη την διάρκεια του σχεδίου.

#### 2. Προκαταρκτική φάση σχεδιασμού

Κατά την διάρκεια της φάσης αυτής αποσαφηνίζονται οι καθορισμένες ιδέες-έννοιες και δίνεται αρχή στις προδιαγραφές του σχεδίου όπου αναπτύσσονται επαρκείς και λεπτομερείς πληροφορίες για την επιβεβαίωση ποσοτήτων και δαπανών που είχαν παρουσιαστεί στο αρχικό πρόγραμμα. Αυτή είναι η κατάλληλη στιγμή για ορισμό των χαρακτηριστικών απόδοσης ή για την αναθεώρηση αυτών αν χρειάζεται. Η Ανάλυση Αξίας που αναλύει απαιτήσεις, τεχνικά χαρακτηριστικά και εναλλακτικά σχέδια μπορεί να καταλήγει σε εναλλακτικές λύσεις παρέχοντας βελτιωμένη αξία.

### 3. Τελική φάση σχεδιασμού

Σε αυτή την φάση όλες οι προδιαγραφές σχεδιασμού και όλα τα χρονοδιαγράμματα είναι έτοιμα όπου η προσπάθεια της Ανάλυσης Αξίας συνήθως είναι περιορισμένη και επικεντρώνεται στην εξάλειψη των μη αναγκαίων λεπτομερειών. Συνήθως σε αυτή την φάση ο ανασχεδιασμός δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί αν οι εξοικονομήσεις δεν ξεπερνάνε τα κόστη.

### 4. Φάση κατασκευής

Κατά την διάρκεια της φάσης αυτής η Ανάλυση Αξίας πραγματοποιεί μια ανασκόπηση του συμβολαίου απαιτήσεων και βάζει εντολές αλλαγών σε προτεραιότητα. Επειδή οι εντολές αλλαγών αυξάνουν το κόστος συμβολαίου πρέπει να προσέχονται από την ομάδα Ανάλυσης Αξίας για την πρόληψη των μη αναγκαίων λειτουργιών με προσπάθεια την διευκόλυνση αναζήτησης λύσεων που θα μπορούσαν να μειώσουν το κόστος.

### 5. Φάση λειτουργίας και συντήρησης

Σε αυτή την φάση το κόστος αυξάνεται περισσότερο και η μείωση αυτού θα είχε ως αποτέλεσμα μικρότερου ολικού κόστους. Η Ανάλυση Αξίας σε αυτή την φάση παρέχει την δυνατότητα αλλαγών που δεν έγιναν πριν και μπορεί να καταλήγει σε εξοικονομήσεις μέσω επέκτασης της ζωής ενός στοιχείου με την χρήση νέων υλικών, νέου σχεδίου ή νέων διεργασιών, με την μείωση των εξόδων επισκευής ή απαιτούμενης ενέργειας και άλλων λειτουργικών εξόδων.

Κάθε έργο που επιτελείται με ένα προγραμματισμένο και συστηματικό τρόπο έχει μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας από ένα μη προγραμματισμένο έργο. Πολλοί συγγραφείς τονίζουν μια προσέγγιση εκτέλεσης εργασιών από την ομάδα εργασίας της Ανάλυσης Αξίας που ονομάζεται 'Πρόγραμμα εργασίας' (Job Plan). Το πρόγραμμα έργου είναι μια σειρά από αναγκαίες εργασίες

που πρέπει να εκτελεί η ομάδα το οποίο προσφέρει: Μια μέθοδος εκτέλεσης της μελέτης από την αρχή έως το τέλος, έναν τρόπο για την τεκμηρίωση των προσπαθειών, διασφάλιση κατάλληλης προσοχής σε όλα τα στοιχεία και γεγονότα τα οποία μπορεί να είχαν παραληφθεί και τέλος, λογικός ξεχωρισμός της μελέτης σε μικρότερες μονάδες που μπορούν να προγραμματιστούν, προϋπολογιστούν και να αξιολογηθούν.

Το πρόγραμμα έργου ακολουθεί μια τυπική διαδικασία από πέντε φάσεις οι οποίες παρουσιάζονται πιο κάτω.

### Φάση 1- Πληροφορία

Στην πρώτη φάση η ομάδα εργασίας αναμένεται να έχει μια ξεκάθαρη κατανόηση του προϊόντος ή υπηρεσίας για τον καθορισμό της λειτουργίας και της αξίας του/της. Όλα τα στοιχεία που αφορούν το προϊόν πρέπει να συγκεντρώνονται από τις καλύτερες πηγές και πρέπει να έχουν τεκμηριωθεί με απτά μέσα. Για τον καθορισμό της λειτουργίας ενός προϊόντος θα ήταν κατάλληλη η αναζήτηση των απαντήσεων στις πέντε ακόλουθες ερωτήσεις:

1. Τι είναι αυτό;
2. Τι κάνει αυτό το προϊόν;
3. Τι πρέπει να κάνει αυτό;
4. Τι κοστίζει αυτό;
5. Τι αξία έχει αυτό;

Επειδή ο καθορισμός της λειτουργίας ενός προϊόντος είναι κριτικής σημασίας και για τις επόμενες φάσεις είναι σημαντική η συμμετοχή όλων στον καθορισμό της λειτουργίας του προϊόντος. Μετά τον καθορισμό της λειτουργίας του προϊόντος η ομάδα πρέπει να καθορίσει την αξία αυτής της λειτουργίας για τους χρήστες.

### Φάση 2- Υπόθεση

Σε αυτή την φάση η ομάδα αναπτύσσει εναλλακτικούς τρόπους για την ικανοποίηση της βασικής λειτουργίας αυτής. Δηλαδή πρέπει να δοθεί απάντηση στην ερώτηση ‘‘Τι άλλο μπορεί να εκπληρώσει την λειτουργία αυτή;’. Η απάντηση στις ακόλουθες ερωτήσεις θα βοηθήσει στην επίτευξη του σκοπού αυτού.

1. Μπορεί να εξαλειφθεί αυτό εντελώς;
2. Μπορεί να εξαλειφθεί ένα κομμάτι από αυτό;
3. Μπορούν να συνδυαστούν δυο κομμάτια από αυτό;
4. Υπάρχει αντιγραφή;
5. Μπορεί να μειωθεί ένας αριθμός από διάφορα στοιχεία: μήκος, χρώμα, είδος ή υλικό;
6. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα τυποποιημένο κομμάτι ή εξάρτημα;
7. Μήπως εκπληρώνει περισσότερο από ό,τι απαιτείται;
8. Μπορούν να χρησιμοποιούνται φθηνότερα εξαρτήματα, υλικά;

### Φάση 3 – Ανάλυση

Σε αυτήν την φάση η ομάδα επιλέγει από τις εναλλακτικές προτάσεις την πιο υποσχόμενη η οποία θα προχωρήσει για περαιτέρω ανάλυση και τελειοποίηση. Για την ευκολία της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας κάθε πρότασης η ομάδα μπορεί να απαντήσει στις ακόλουθες ερωτήσεις:

1. Θα λειτουργήσει η ιδέα;
2. Μπορεί να τροποποιηθεί ή να συνδυασθεί με τις άλλες προτάσεις;
3. Ποια είναι η πιθανότητα εξοικονόμησης;
4. Ποιες είναι οι ευκαιρίες για την εφαρμογή;
5. Τι μπορεί να επηρεασθεί;
6. Ποιος μπορεί να επηρεασθεί;
7. Θα είναι σχετικά εύκολη ή δύσκολη να γίνει αλλαγή;
8. Θα ικανοποιήσει αυτή τις ανάγκες όλων των χρηστών;

Στο τέλος της ανάλυσης η ομάδα πρέπει να ξέρει τι κοστίζει κάθε εναλλακτική πρόταση και αν η κάθε μια θα ικανοποιήσει την βασική λειτουργία του προϊόντος.

### Φάση 4 – Ανάπτυξη

Σε αυτήν την φάση η ομάδα εργασίας προχωράει στην πλήρη ανάπτυξη της επιλεγμένης πρότασης ή προτάσεων. Σκοπός είναι να καταλήξουν στις προτάσεις αλλαγής για τις οποίες η ομάδα πρέπει να αναπτύσσει πειστικά στοιχεία-πληροφορίες, σενάρια εφαρμογής και την

κατάλληλη δοκιμή. Μετά τις ενέργειες αυτές η ομάδα πρέπει να επιλέξει την καλύτερη εναλλακτική πρόταση.

#### Φάση 5 – Παρουσίαση

Στην τελευταία φάση αυτή η ομάδα εργασίας ετοιμάζει μια αναφορά για την καλύτερη πρόταση μαζί με ένα πρόγραμμα δράσεων για την εφαρμογή της. Μετά τις ενέργειες αυτές η ομάδα περιμένει η Διοίκηση να εγκρίνει το πρόγραμμα αυτό για την υλοποίηση. Σε αυτό σημαντική είναι η ύπαρξη των αξιόπιστων πληροφοριών για την μη υποβάθμιση της απόδοσης του προϊόντος, ότι οι τεχνικές πληροφορίες είναι ολοκληρωμένες και σίγουρες, οι πιθανές εξοικονομήσεις είναι βασισμένες στην έγκαιρη ανάλυση κόστους και οι αλλαγές είναι εφικτές.

Μετά την περιγραφή της διαδικασίας εφαρμογής της Ανάλυσης Αξίας μια ερώτηση που θέλει απάντηση θα ήταν από που πρέπει να αρχίσει η ανάλυση. Το αντικείμενο ανάλυσης σε ιδανική περίπτωση θα ήταν ολόκληρο το προϊόν αλλά σε πολύπλοκα προϊόντα αυτό θα απαιτούσε πολύ χρόνο και κόστος. Πάντως, η εφαρμογή πρέπει να βασιστεί σε έγκαιρη ανάλυση κόστους-ωφέλειας. Όπως αναφέρει ο Arthur Garratt το αντικείμενο ανάλυσης μπορεί να θεωρηθεί τα διάφορα επίπεδα του προϊόντος αρχίζοντας από την κορυφή και προχωρώντας προς τα κάτω με συγκεκριμένες ενέργειες σε κάθε επίπεδο, οι οποίες περιγράφονται στην συνέχεια.

#### Επίπεδο 1 – Ολόκληρο το προϊόν (εκτός παραγωγής)

Απόκτηση προδιαγραφών, καθορισμός λειτουργιών, ακολούθηση του προγράμματος εργασίας (Job Plan) και παροχή εναλλακτικών σχεδίων

#### Επίπεδο 2 – Υπάρχον προϊόν (στην παραγωγή)

Καθορισμός λειτουργιών, ακολούθηση του προγράμματος εργασίας, παροχή εναλλακτικών σχεδίων

#### Επίπεδο 3 – Υπο-συναρμολόγηση ή λειτουργική περιοχή υψηλού κόστους

Καθορισμός λειτουργιών, ακολούθηση του προγράμματος εργασίας, παροχή εναλλακτικών σχεδίων για την υπο-συναρμολόγηση

#### Επίπεδο 4 – Τμήμα εξαρτήματος

Καθορισμός λειτουργιών, ακολούθηση του προγράμματος εργασίας, παροχή εναλλακτικών σχεδίων

Επίπεδο 5 – Τμήμα εξαρτήματος

Ανάλυση σε επίπεδο υλικών, εργασίας και σταθερών εξόδων. Εξέταση εναλλακτικών υλικών, προμηθευτών ή μεθόδων παραγωγής κτλ. Παροχή μεθόδου χαμηλότερου κόστους παραγωγής ή προμήθειας.

Στο πρώτο επίπεδο της ανάλυσης οι λειτουργίες αναλύονται προσεκτικά και εις βάθος όπου μπορούν να προταθούν οικονομικές λύσεις και αποτελεί ουσιαστικά το επίπεδο που γίνονται σημαντικές ανακαλύψεις. Όσο προχωράει η ανάλυση τόσο περισσότεροι είναι οι περιορισμοί. Πιθανές εξοικονομήσεις μειώνονται αλλά η πιθανότητα εφαρμογής των ιδεών αυξάνεται. Η γενική συμβουλή εδώ που δίνεται είναι η έναρξη της ανάλυσης από το κορυφαίο επίπεδο μια που η ανάλυση από πάνω προς τα κάτω είναι πιο εύκολη, αλλά πάντως η απόφαση αυτή εξαρτάται από το προϊόν και την φύση του.

### **Εξέλιξη και επίδραση της Ανάλυσης Αξίας στην καινοτομία**

Εκτός από τα παραπάνω πλεονεκτήματα της Ανάλυσης Αξίας ένα άλλο πλεονέκτημα είναι η επίδρασή της στις καινοτομίες. Σε αυτό αναφέρθηκαν με μια έρευνα οι C.I. Jay και P.A. Bowen (2015) όπου μελέτησαν την εξέλιξη της τεχνικής και την επίδραση στις καινοτομίες στους οργανισμούς. Κατά την εξέλιξη της τεχνικής ως τώρα αυτή διατηρεί τρεις βασικές έννοιες: λειτουργίας, διαλειτουργικών ομάδων και της δομημένης διεργασίας. Η χρήση της έχει αποκτήσει μεγαλύτερη σημασία από ανάλυση διεργασιών, οργανωσιακή αλλαγή ως και τον στρατηγικό προγραμματισμό. Στο επίπεδο στρατηγικού προγραμματισμού η τεχνική έχει τον ρόλο σχεδιασμού προγραμμάτων που προορίζονται για να παρέχουν στρατηγικά οφέλη. Επίσης, εξετάζονται οι πιθανότητες ανάπτυξης της τεχνικής με τους στρατηγικούς χάρτες και balanced scorecard. Στο λειτουργικό επίπεδο η χρήση της τεχνικής συνεχίζεται να αναπτύσσεται και ασχολείται με τα προβλήματα αναγνώρισης περιοχών χαμηλής αξίας, μεγιστοποίησης της χρήσης ανθρώπινων πόρων και ανάπτυξης νέων τρόπων εκτέλεσης κύριων δραστηριοτήτων. Σε

τέτοιες εξελίξεις η τεχνική συνεχίζεται να αναπτύσσεται αποτελώντας μια ισχυρή τεχνική για την επιχειρησιακή ανάπτυξη.

Οι συγγραφείς μίλησαν και για τις καινοτομίες στις οποίες μπορεί να επηρεάσει η Ανάλυση Αξίας. Για αυτό αξιοποίησαν το μοντέλο του Cooper που αποτελείται από τρεις αμοιβαία αποκλειόμενες διαστάσεις:

*Προϊόν-διεργασία* – όπου το προϊόν είναι το όφελος που παρέχεται στον πελάτη και η διεργασία αφορά τις αλλαγές (process change) που δεν επηρεάζει άμεσα το προϊόν αλλά αλλάζει τον τρόπο που αυτό παράγεται.

*Διοικητική-τεχνολογική* – αφορά την σχέση της αλλαγής με την κύρια εκροή ενός οργανισμού. Για να είναι μια καινοτομία τεχνολογική η αλλαγή πρέπει να έχει αρκετή επίδραση στο προϊόν ή την υπηρεσία μιας επιχείρησης, ενώ οι Διοικητικές αλλαγές αφορούν τις αποφάσεις πολιτικής, χρήση οργανωσιακών πόρων και την εσωτερική διαρρύθμιση της επιχείρησης.

*Αυξανόμενη-ριζοσπαστική* – αφορά τον βαθμό της στρατηγικής και δομικής αλλαγής λόγω καινοτομιών. Οι αυξανόμενες αλλαγές αφορούν μέρος του περιβάλλοντος που αλλάζει, ενώ οι ριζοσπαστικές αλλαγές αφορούν την αναδιοργάνωση της αλυσίδας εφοδιασμού της επιχείρησης ή τις ικανότητες που χρειάζεται για να αποδώσει με την νέα τεχνολογία.

Οι συγγραφείς εξέτασαν διάφορες εφαρμογές Ανάλυσης Αξίας όπου ο στόχος ήταν εκτίμησή της ως ένα εργαλείο για τις καινοτομίες. Οι εφαρμογές ή μελέτες περιπτώσεων της τεχνικής επιλέχτηκαν έτσι ώστε να μπορέσουν να καταταχθούν σε σχέση με τις διαστάσεις που περιγράφηκαν πιο πάνω. Χρησιμοποιήθηκε μια μέθοδος που ονομάζεται ‘Φυσική Γενίκευση’ (Naturalistic generalization) όπου ο στόχος είναι η αναγνώριση συλλογών των ειδικών περιπτώσεων έτσι ώστε να βρεθεί μια σχετική έννοια. Με την χρήση του μοντέλου Cooper για την αξιολόγηση του τύπου της καινοτομίας αναγνωρίστηκαν οι εξής κατηγορίες καινοτομιών με την κατάταξή τους σε αυξανόμενες και ριζοσπαστικές.



**Πίνακας 3.1. Κατάταξη των εφαρμογών σε όρους αυξανόμενης και ριζοσπαστικής καινοτομίας**

Κατηγορία	Διοικητική	Τεχνική
Αυξανόμενη και προϊόν	0	11
Αυξανόμενη και διεργασία	12	3
Ριζοσπαστική και προϊόν	0	6
Ριζοσπαστική και διεργασία	2	1

Είναι προφανές ότι η Ανάλυση Αξίας εξελίχθηκε από μια μεθοδολογία σε μια σειρά προσεγγίσεων που ανταποκρίνεται στις ανάγκες των όλο και περισσότερο πολύπλοκων καταστάσεων. Είναι μια ένδειξη ότι η έμφαση στην αξία ενσωματώνεται στην διαδικασία στρατηγικού προγραμματισμού και ως παράδειγμα είναι η χρήση της στους Στρατηγικούς χάρτες και στο μοντέλο Balanced Scorecard. Πριν δυο δεκαετίες η έννοια *αξία* ή Ανάλυσης Αξίας χαρακτηριζόταν με το πρόγραμμα εργασίας (job plan) για την συνειδητοποίηση των δυνατοτήτων της τεχνικής, ενώ τώρα αυτή σχετίζεται με τις αλλαγές σε σχέση με τον στρατηγικό προγραμματισμό.

Η Ανάλυση Αξίας έχει εφαρμοστεί πολλές φορές και έχει αποδείξει την χρησιμότητα για την μείωση κόστους. Μια έρευνα που διεξάχθηκε για την επίδραση της εφαρμογής διάφορων εργαλείων και τεχνικών στην ανάπτυξη νέων προϊόντων αποδεικνύει την θετική επίδραση της Ανάλυσης Αξίας στην ταχύτητα ανάπτυξης νέων προϊόντων. Αυτή η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τον Hongyi Sun Yangyang Zhao Hon Keung Yau με βάση των δεδομένων της Έρευνας Παγκόσμιας Βιομηχανικής Στρατηγικής (IMSS), όπου είχαν συμμετάσχει 700 επιχειρήσεις από διάφορες χώρες και από διαφορετικούς κλάδους της οικονομίας. Για την διεξαγωγή της έρευνας έχει σχεδιαστεί ερωτηματολόγιο αντίγραφο του οποίου είχαν σταλεί στις συμμετέχουσες επιχειρήσεις σε πολλές χώρες οι οποίες παρουσιάζονται στο παράρτημα. Στο ερωτηματολόγιο περιλαμβάνονται 300 μεταβλητές οι οποίες αφορούν την στρατηγική, πρακτική λειτουργία και την απόδοση. Η έρευνα αυτή επικεντρώνεται στις φιλοσοφίες ποιότητας και στα εργαλεία ποιότητας που μπορεί να επηρεάζουν την ταχύτητα της ανάπτυξης νέων προϊόντων. Η υπόθεση αυτή μετριέται χρησιμοποιώντας την κλίμακα 1-5 από 'Καθόλου' ως 'Πάρα πολύ' όπως απεικονίζεται στον πίνακα 3.2 όπου μας ενδιαφέρει η τέταρτη υπόθεση της Ανάλυσης Αξίας



στα πλαίσια της έρευνας αυτής. Επειδή η ταχύτητα ανάπτυξης προϊόντων διαφέρει από προϊόν σε προϊόν έχει χρησιμοποιηθεί η ποσοστιαία αλλαγή στην ταχύτητα για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Για τον έλεγχο των υποθέσεων και εξαγωγή συμπερασμάτων η έρευνα βασίστηκε στην συσχέτιση Pearson (Pearson correlation). Ο πίνακας 4.1 δείχνει τον συντελεστή συσχέτισης της κάθε υπόθεσης της πρωτογενούς έρευνας όπου μας ενδιαφέρουν μόνο ο συντελεστές συσχέτισης της εφαρμογής του QFD και της Ανάλυσης Αξίας με την ταχύτητα ανάπτυξης προϊόντων (Y4,Y5).

**Πίνακας 3.2. Συντελεστές συσχέτισης των υποθέσεων της πρωτογενούς έρευνας**

		SNPD	Test Results
Y1	TQM	0.15	Accepted
Y2	Team	0.14	Accepted
Y3	CI	-	Rejected
Y4	VA	0.14	Accepted
Y5	QFD	0.15	Accepted

Οι συντελεστές συσχέτισης του QFD και Ανάλυσης Αξίας με την ταχύτητα ανάπτυξης προϊόντων είναι στατιστικά σημαντικοί όταν παίρνουν τιμές πάνω από 0.01 ( $r > 0.01$ ). Όπως βλέπουμε από τους υπολογισμούς οι συντελεστές συσχέτισης του QFD και της Ανάλυσης Αξίας με την ταχύτητα ανάπτυξης προϊόντων πήραν τιμές  $r = 0.15$  ( $p < 0.01$ ),  $r = 0.14$  ( $p < 0.01$ ) αντίστοιχα, που σημαίνει ότι **οι συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί**.

### **3.2 Χαρτογράφηση Ροής Αξίας (Value Stream Mapping)**

Ένα εργαλείο που είναι χρήσιμο και μπορεί να βοηθήσει στην διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων είναι η Χαρτογράφηση Ροής Αξίας (Value Stream Mapping). Η ΧΡΑ είναι ένα εργαλείο της *Λιτής* διοίκησης για την ανάλυση της τρέχουσας κατάστασης και τον σχεδιασμό της μελλοντικής κατάστασης δραστηριοτήτων μιας διεργασίας. Η ΧΡΑ άρχισε την εφαρμογή της στα 1960-70 στην Toyota και είναι μια συστηματική μεθοδολογία για την αναγνώριση και

εξάλειψη των σπατάλων στο παραγωγικό σύστημα με την απεικόνιση της διαδικασίας σε ένα ειδικό διάγραμμα ροής. Οι σπατάλες σε μια παραγωγική διαδικασία από την οπτική γωνία της Λιτής παραγωγής όπως ήδη έχει αναφερθεί είναι:

1. Υπερπαραγωγή
2. Αναμονή (διαθέσιμος χρόνος)
3. Περιττές μεταφορές και μετακινήσεις
4. Υπερεπεξεργασία
5. Πλεονάζοντα αποθέματα
6. Περιττές κινήσεις
7. Ελαττώματα

Η ΧΡΑ κατηγοριοποιεί τις διεργασίες ενός συστήματος σε διεργασίες που προσθέτουν αξία και σε διεργασίες που δεν προσθέτουν αξία. Γενικά, σε ένα εσωτερικό παραγωγικό σύστημα υπάρχουν τρεις τύποι δραστηριοτήτων που εκτελούνται και είναι:

1. Δραστηριότητες που δεν προσθέτουν αξία
2. Αναγκαίες δραστηριότητες που δεν προσθέτουν αξία
3. Δραστηριότητες που προσθέτουν αξία

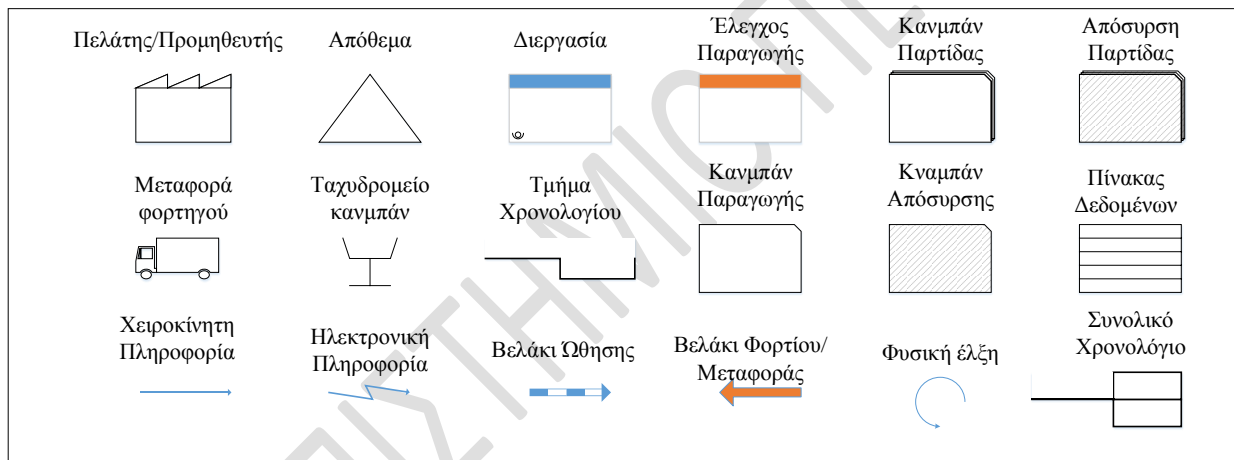
Οι δραστηριότητες πρώτης κατηγορίας περιλαμβάνουν μη αναγκαίες ενέργειες (σπατάλες) οι οποίες πρέπει να εξαλειφθούν. Οι δραστηριότητες δεύτερης κατηγορίας δεν προσθέτουν αξία αλλά είναι απαραίτητες και δεν μπορούν να εξαλειφθούν αλλά μπορούν τροποποιηθούν που απαιτεί σημαντικές αλλαγές. Τέλος, οι δραστηριότητες τρίτης κατηγορίας περιλαμβάνουν τις κύριες ενέργειες οι οποίες μετατρέπουν τις πρώτες ύλες σε έτοιμα προϊόντα και αυτές η μετατροπή δεν μπορεί να γίνει, επομένως, οι προσπάθειες πρέπει να εστιαστούν στην αύξηση της αποτελεσματικότητάς τους. Ο Jones (1995) έχει μετονομάσει τις 7 σπατάλες της λιτής παραγωγής για τις ρυθμίσεις της διανομής μετά την αγορά. Οι σπατάλες αυτές όπως αναφέρει αυτός είναι οι εξής:

1. Γρηγορότερος ρυθμός (παραγωγής, επεξεργασίας κτλ) από τον αναγκαίο
2. Αναμονή
3. Μεταφορά

4. Επεξεργασία
5. Υπερβολικά αποθέματα
6. Μη αναγκαίες κινήσεις
7. Διόρθωση λαθών

Η ΧΡΑ είναι ένα γραφικό εργαλείο που χρησιμοποιεί πολλές εικόνες ή σύμβολα για την παρουσίαση κάθε σημαντικού στοιχείου της αλυσίδας αξίας (Σχήμα 1). Όλη η διαδικασία εστιάζεται στην ικανοποίηση της τρέχουσας ζήτησης (tact time) με την προσπάθεια εξάλειψης των αποθεμάτων που θα δώσει την δυνατότητα εξοικονόμησης πόρων και χρήση τους με πιο αποτελεσματικό τρόπο.

**Σχήμα 3.1. Σύμβολα που χρησιμοποιούνται στην ΧΡΑ**



Για την αναγνώριση και εξάλειψη των σπατάλων στις διαδικασίες οι Peter Hines και Nick Rich (1997) προτείνουν την χρήση ενός συνόλου εργαλείων από τα οποία τα δυο είναι νέα, όπως υποστηρίζουν οι ίδιοι. Τα εργαλεία αυτά κατηγοριοποιούνται ανάλογα την χρησιμότητα και την συσχέτιση (Χαμηλή, Μέτρια, Ισχυρή) για την εξάλειψη της κάθε σπατάλης και απεικονίζονται στον εξής πίνακα.

**Πίνακας 3.3. Εργαλεία για την αναγνώριση και εξάλειψη σπατάλων**

Σπατάλες/Δομή	Εργαλείο Χαρτογράφησης						
	Χαρτογράφηση δραστηριότητας διεργασίας	Μήτρα αντίδρασης αλυσίδα διανομής	Χωνί παραγωγικής ποικιλίας	Χαρτογράφηση φίλτρου ποιότητας	Χαρτογράφηση ενίσχυσης ζήτησης	Ανάλυση Απόφασης	Αξία φυσικής έντασης,δομής
Υπερπαραγωγή	X	M		X	M	M	
Αναμονή	Y	Y	X		M	M	
Περιττές Μεταφορές	Y						X
Υπερεπεξεργασία	Y		M	X		X	
Αποθέματα	M	Y	M		Y	M	X
Περιττές κινήσεις	Y	X					
Ελαττώματα	X			Y			
Ολική δομή	X	X	M	X	Y	M	Y
Y = Υψηλή συσχέτιση και χρησιμότητα							
M =Μέτρια συσχέτιση και χρησιμότητα							
X = Χαμηλή συσχέτιση και χρησιμότητα							

Σχετικά με την διαδικασία εφαρμογής της ΧΡΑ, αυτή ακολουθεί μια σειρά από πέντε φάσεις που εκτελούνται από μια ομάδα εργασίας. Οι φάσεις στις οποίες βασίζεται η εφαρμογή της ΧΡΑ είναι οι ακόλουθες.

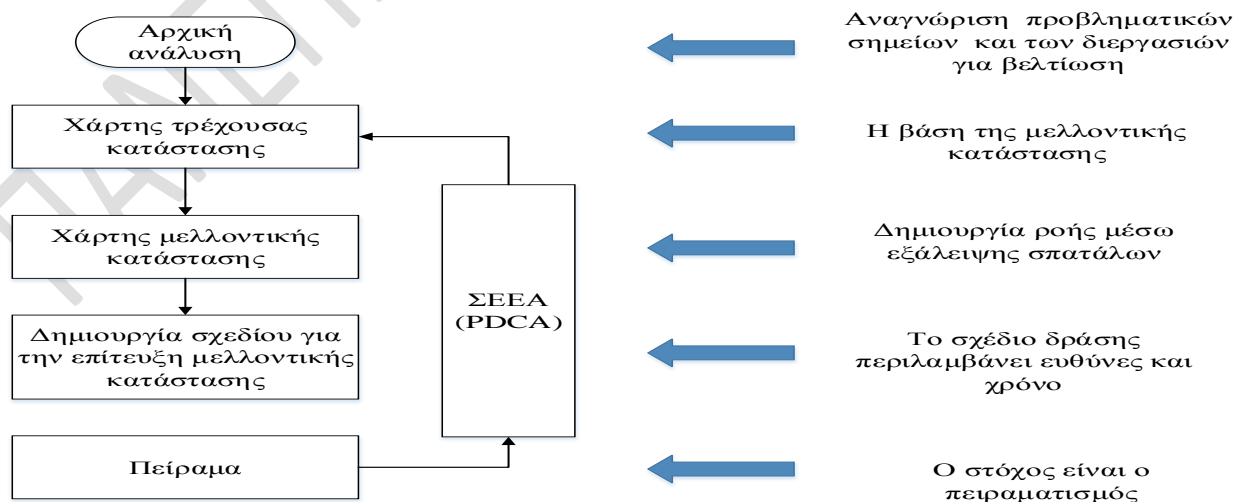
1. Επιλογή του προϊόντος, διεργασίας
2. Χαρτογράφηση της τρέχουσας κατάστασης
3. Χαρτογράφησης της μελλοντικής κατάστασης
4. Καθορισμός του σχεδίου εργασιών
5. Επίτευξη του στόχου του σχεδίου

Η χαρτογράφηση της τρέχουσας κατάστασης είναι μια αποτύπωση των δραστηριοτήτων της διεργασίας σε ένα διάγραμμα ροής όπως εκτελούνται σήμερα. Όσον αφορά την χαρτογράφηση της μελλοντικής κατάστασης η λιτή παραγωγή ορίζει πώς πρέπει να δημιουργηθεί αυτός ο χάρτης.

- Ο ρυθμός παραγωγής πρέπει να επιβάλλεται από την ζήτηση του προϊόντος. Ο μέσος χρόνος μεταξύ της έναρξης παραγωγής μιας μονάδας προϊόντος και της επόμενης μονάδας (Tact time) εκφράζει τον ρυθμό αυτό.
- Σύσταση μιας συνεχούς ροής όπου είναι δυνατό
- Απασχόληση ενός συστήματος παραγωγής βασισμένο στις καθημερινές πωλήσεις ( Pull system), μεταξύ τω διάφορων κέντρων εργασίας όταν η συνεχής ροή είναι αδύνατη.
- Μόνο μια διεργασία (pacemaker process) πρέπει να κάνει εντολή παραγωγής διάφορων εξαρτημάτων, υπηρεσιών, η οποία ορίζει τον ολόκληρο ρυθμό ροής αξίας. Τα εξαρτήματα παράγονται με την σειρά ‘πρώτος μπήκε πρώτος βγήκε’ (FIFO) και η παραγωγή αρχίζει με την εντολή του συστήματος.
- Το χρονοδιάγραμμα της κυρίαρχης παραγωγικής διεργασίας ασχολείται με την μεγιστοποίηση της παραγωγής σε μείγμα και ποσότητα.
- Βελτίωση αποτελεσματικότητας όλης της διεργασίας. Σχέδια, όπως μέθοδοι εργασίας και βελτιώσεις κύκλου χρόνου, βελτίωση χρόνου μετατροπής και η διαχείριση συντήρησης πρέπει να εκτελούνται από την ομάδα της XPA.

Για την διαδικασία εφαρμογής της XPA έχουν αναφερθεί και οι Satish Tyagi et al (2015) οι οποίοι περιγράφουν τις φάσεις εφαρμογής με την εστίαση στους στόχους και τις εκροές αυτών. Οι φάσεις και οι στόχοι της κάθε φάσης απεικονίζονται στον παρακάτω σχήμα.

**Σχήμα. 3.2. Εφαρμογή της XPA και στόχοι των φάσεων της**



Η ΧΡΑ έχει χρησιμοποιηθεί πολλές φορές από τις επιχειρήσεις και έχει αποδείξει την χρησιμότητά της στην αναγνώριση και εξάλειψη των σπατάλων με αυτόν τον τρόπο βελτιώνοντας την απόδοση των διάφορων διεργασιών. Μια τέτοια εφαρμογή έχει γίνει από τον οργανισμό ABC ο οποίος δραστηριοποιείται στους κλάδους της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, ενέργειας, καταναλωτικών προϊόντων και χρηματοοικονομικών υπηρεσιών. Η εφαρμογή έχει διεξαχθεί σε μια εταιρία που δραστηριοποιείται στον κλάδο ενέργειας με 200000 εργαζόμενους σε περισσότερα από 100 χώρες. Η εταιρία παράγει μια ποικιλία αεριοστροβίλου με μερίδιο αγοράς 40%. Λόγο της αύξησης της ζήτησης των αεριοστροβίλων κατά 40% η εταιρία προγραμματίσει να αναπτύξει και να αυξήσει την παραγωγή για ένα είδος του αεριοστροβίλου ( GT variant X) κατά 2,5 – 3%. Το σενάριο αυτό ασκεί μια έντονη πίεση για την αποτελεσματική ανάπτυξη του προϊόντος για αποφυγή όποιων απειλών από τους ανταγωνιστές σχετικά με το χαμηλό κόστος και χρόνο. Η παραγωγή του συγκεκριμένου προϊόντος έχει διάρκεια από 4-5 χρόνια. Έτσι η εταιρία θέλει να μειώσει τον χρόνο ανάπτυξης του προϊόντος για να ξεπεράσει τους ανταγωνιστές αυξάνοντας το μερίδιο αγοράς της. Για την επίτευξη των στόχων αυτών η εταιρία ερευνά, αναπτύσσει και εκμεταλλεύει εργαλεία και μεθόδους ένα από τα οποία είναι η ΧΡΑ. Η ΧΡΑ χρησιμοποίησε η εταιρία για την αναγνώριση και εξάλειψη των σπατάλων και μη αναγκαίων ενεργειών. Για αυτόν τον σκοπό χάρτογράφησε και ανέλυσε την τρέχουσα ροή της διαδικασίας ανάπτυξης του αεριοστροβίλου χρησιμοποιώντας μια ποιοτική έρευνα (συνεντεύξεις, παρατηρήσεις, έγγραφα και αρχεία) . Κατά την διάρκεια των έξι μηνών συγκεντρώθηκαν πολλές σχετικές πληροφορίες και δεδομένα από τις συνεντεύξεις και χρήστες των υπολογιστών για τον σχηματισμό της τρέχουσας κατάστασης. Στην συνέχεια για τον σχηματισμό της μελλοντικής κατάστασης της διεργασίας ανάπτυξης του αεριοστροβίλου διεξάχθηκε ένας καταγισμός ιδεών για την συγκέντρωση ιδεών, προτάσεων και λύσεων για την επίτευξη μελλοντικής κατάστασης. Η μελλοντική κατάσταση είναι η εκροή των προτεινόμενων αλλαγών για τα κενά, προβλήματα που είχαν αναγνωριστεί στην αρχή. Τα αποτελέσματα που πέτυχε η εταιρία με την εφαρμογή της ΧΡΑ παρουσιάζονται στον πίνακα .... Όπως φαίνεται

**Πίνακας 3.4. Σύγκριση στοιχείων της τρέχουσας και μελλοντικής κατάστασης και βελτίωση**

Αριθμός	Κριτήρια	Τιμές της TK	Τιμές της MK	Αλλαγές
1	Συνολικός αριθμός βημάτων	48	29	19
2	Αριθμός βημάτων που προσθέτουν αξία	10	15	5
3	Ποσοστό βημάτων που προσθέτουν αξία	25%	52%	27%
4	Συνολικός χρόνος στο σύστημα	620 μέρες	210 μέρες	410 μέρες
5	Χρόνος προστιθέμενης αξίας	122.5 μέρες	122.5 μέρες	0
6	Ποσοστό χρόνου προστιθέμενης αξίας	21%	71%	50%
7	Συνολικός χρόνος αναμονής	272 μέρες	30 μέρες	242 μέρες
8	Συνολικός αριθμός μεταφοράς	87	23	64
9	Συνολικός αριθμός επαναλήψεων	17	8	9
10	Συνολικός αριθμός λογισμικού	11	9	2

Πηγή: Satish Tyagi et al (2015)

Μια άλλη μελέτη περίπτωσης αποδεικνύει την επιτυχημένη εφαρμογή της ΧΡΑ. Αυτήν την φορά η μελέτη διεξάχθηκε σε μια εταιρία που παράγει πλαστικά προϊόντα για τον ιατρικό κλάδο. Η εταιρία έχει ορίσει τους κύριους δείκτες απόδοσης και τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν για την περίοδο 2014-2018. Οι δείκτες απόδοσης αφορούν την ποιότητα των διεργασιών, την διανομή και το κόστος του προσωπικού. Η μελέτη αυτή επικεντρώθηκε στον τομέα διανομής και αναλύονται οι δείκτες όπως: Χρόνος διανομής (lead time), συνολικός χρόνος προστιθέμενης αξίας. Μετά την ανάλυση της τρέχουσας κατάστασης, δηλαδή του χρόνου διανομής, εντοπίστηκε ότι ο χρόνος είναι 296 μέρες. Ορίστηκε στόχος του χρόνου διανομής που είναι 96 μέρες. Μετά την ανάλυση μέσω καταγισμού ιδεών και 5Ws η ομάδα εργασίας αναγνώρισε τα αίτια των προβλημάτων και πρότεινε λύσεις που απεικονίζονται στο πίνακα 123.

**Πίνακας 3.5. Αναγνωρισμένα προβλήματα, τα αιτία των προβλημάτων, πιθανές λύσεις**

Αναγνωρισμένα προβλήματα	Αρχικά αιτία	Προτάσεις βελτίωσης
Ακατάλληλη σύλληψη διανομής	Ανεπαρκής διευθέτηση ελέγχου ικανοτήτων των εργαζομένων	Αξιολόγηση της απόδοσης των εργαζομένων
Μεγάλη ποσότητα αποθεμάτων στην αλυσίδα διανομής	Εφαρμοζόμενο αλλά μη απαιτούμενο σύστημα τρέχουσας ζήτησης (pull system) στην κουλτούρα της εταιρίας	Εφαρμογή αυστηρών προθεσμιών για την λύση εμποδίων πρώτων υλών
Ύπαρξη παλαιών αποθεμάτων	Ακατάλληλη διευθέτηση του πληροφοριακού συστήματος	Δημιουργία ειδικής αναφοράς ΧΡΑ για την ηλικία των αποθεμάτων κάθε προϊόντος Εφαρμογή Pull συστήματος μέσω συστήματος Knaban
Αριθμητική παγίδα στα έγγραφα 'κύριων δεικτών απόδοσης'	Επένδυση μόνο στις εγκαταστάσεις παραγωγής	Χτίση κέντρου διανομής κοντά στις εγκαταστάσεις παραγωγής

Οι προτεινόμενες βελτιώσεις διαιρούνται σε τρεις κύριες κατηγορίες:

- Απλή αυξητική βελτίωση με μικρές επενδύσεις
- Περισσότερο δύσκολες βελτιώσεις μέσα σε τρέχον σύστημα διανομής
- Ριζική βελτίωση διεργασιών

Στον πίνακα 1234 απεικονίζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής της ΧΡΑ και της διαφοράς της τρέχουσας και μελλοντικής κατάστασης. Όπως βλέπουμε η εταιρία πέτυχε τον στόχο της και ο χρόνος διανομής ενώ ο συνολικός χρόνος προστιθέμενης αξίας έμεινε αμετάβλητος αλλά ο δείκτης προστιθέμενης αξίας αυξήθηκε κατά 200%.



### Πίνακας 3.6. Σύγκριση τρέχουσας και μελλοντικής κατάστασης

	Αρχική τιμή	Νέα τιμή	Βελτίωση (%)
Συνολικός χρόνος διανομής	296,36 μέρες	96,00 μέρες	208,7%
Συνολικός χρόνος προστιθέμενης αξίας	79,83 δ.λεπτά	79,83δ.λεπτά	0%
Δείκτης προστιθέμενης αξίας	0,000312%	0,000963%	208,7%

Πηγή: Tomas Rohac et al (2014)

Όπως φαίνεται η βελτίωση πραγματοποιήθηκε και η εταιρία εξοικονόμησε χρηματοοικονομικούς πόρους τους οποίους μπορεί να αξιοποιήσει πιο αποτελεσματικά. Αξίζει να σημειωθεί ότι έως και την ημέρα της έρευνας οι τρεις βελτιώσεις για το προσωπικό, αυστηρή προθεσμία και ειδική αναφορά ΧΡΑ είχαν πραγματοποιηθεί.

Στο πλαίσιο της ΧΡΑ θα ήταν σκόπιμο να αναφερθεί ένα νέο εργαλείο που ονομάζεται Ποιότητα Χαρτογράφησης Ροής Αξίας που έχει βάση την ΧΡΑ και έχει παρουσιαστεί από Benjamin Heafner et al (2014). Το εργαλείο είναι ένα μοντέλο διαδικασιών που συμπληρώνει την ΧΡΑ με ειδικά στοιχεία ποιότητας, συστηματικά αναλύοντας και βελτιώνοντας θέματα σχετικά με την ποιότητα στην αλυσίδα διεργασιών. Εκτός των διεργασιών και ροής υλικών λαμβάνονται υπόψη τα ελαττωματικά και ο έλεγχος ποιότητας. Με βάση αυτών αξιολογείται η κατάσταση ελέγχου ποιότητας σε όλη την αλυσίδα σε σχέση με την ποιότητα και κόστος ποιότητας. Όπως στην ΧΡΑ έτσι και στο εργαλείο αυτό η αξία ορίζεται ως το αντίθετο της σπατάλης. Λόγω της ειδικής εστίασης στην ποιότητα η μείωση των ελαττωμάτων ως ένα είδος σπατάλης και η αναγνώριση των κατάλληλων μετρήσεων έχει πρωταρχική σημασία. Το εργαλείο ΠΧΡΑ έχει τέσσερις φάσεις εφαρμογής οι οποίες είναι

1. Ετοιμασία
  - 1.1 Επιλογή προϊόντος
  - 1.2 Γνώση, αναγνώριση διεργασίας
  - 1.3 Στόχοι ποιότητας π.χ. μείωση ελαττωμάτων
2. Ανάλυση ποιότητας ροής αξίας

3. Σχεδιασμός ποιότητας ροής αξίας
4. Εφαρμογή

Με μια πρακτική εφαρμογή του εργαλείου σε μια μικρομεσαία επιχείρηση κλάδου ηλεκτρονικών προϊόντων, οι συγγραφείς αναφέρουν την επιτυχημένη εφαρμογή του για την παραγωγή ενός είδους κλιματιστικού και περιγράφουν τις φάσεις, τα μεγέθη που χρησιμοποιούνται στην διαδικασία. Στην πρώτη φάση για την απόκτηση γνώσης της διεργασίας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος SIPOC-Diagram. Ο στόχος ήταν η αύξηση ποιότητας με ταυτόχρονη μείωση κόστους ποιότητας. Στην δεύτερη φάση μετά την ανάλυση και απόκτηση πληροφοριών της διεργασίας από το τμήμα ποιότητας ορίστηκαν οι κύριοι δείκτες απόδοσης. Οι δείκτες αυτοί είναι:

ΑΕ - Αριθμός Ελαττωματικών

ΕΑΕ - Ελάττωμα ανά εκατομμύριο

ΚΠ – Κόστος Πρόληψης

ΚΕ – Κόστος Ελέγχου

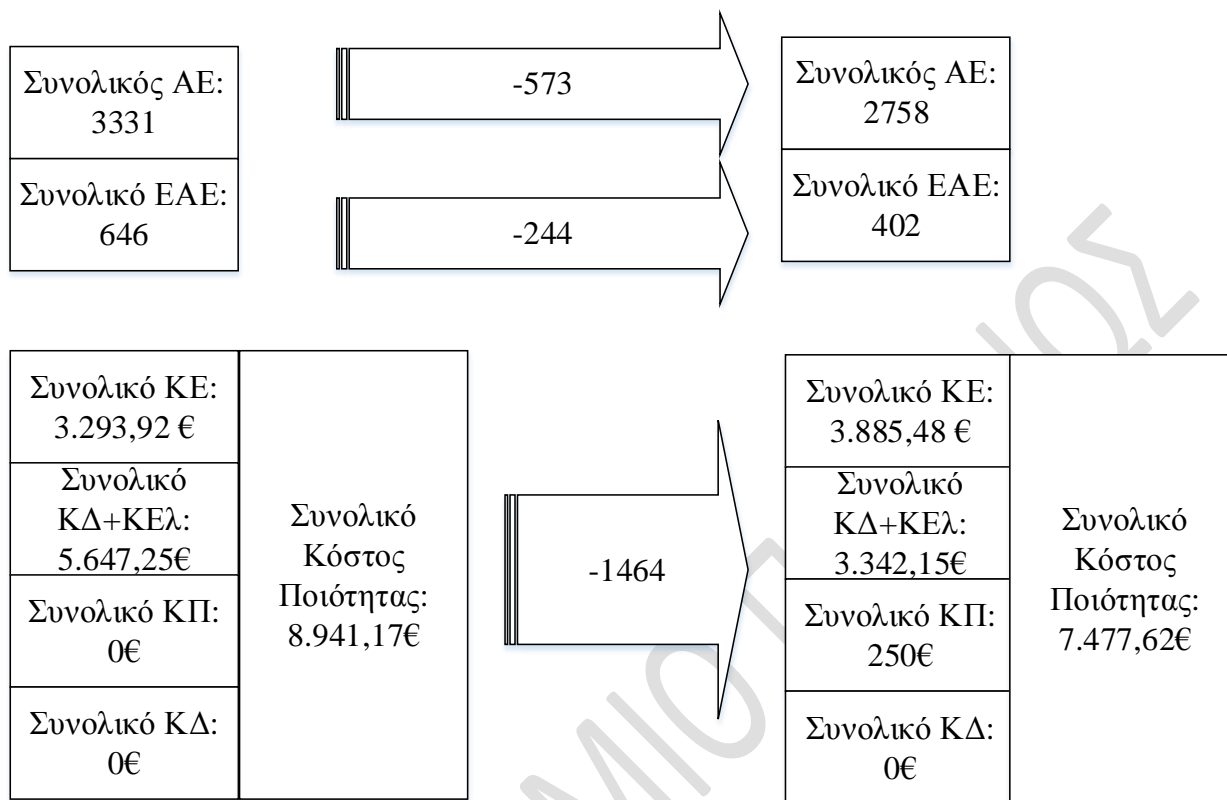
ΚΔ – Κόστος Διόρθωσης

ΚΕΛ – Κόστος Ελαττωμάτων

ΚΑ – Κόστος Ανάκτησης

Στην Τρίτη φάση μέσω του εργαλείου FMEA βρέθηκαν δυο κύριες διεργασίες βάση του RPN (Risk Priority Number) και οι μεταγενέστερες αλλαγές ή βελτιώσεις πραγματοποιήθηκαν στις διεργασίες αυτές για την μείωση της πιθανότητας εμφάνισης ελαττωμάτων και μείωση των εργασιών διόρθωσης. Μετά την εφαρμογή με την σύγκριση της τρέχουσας και μελλοντικής κατάστασης σημειώθηκαν οι εξής βελτιώσεις.

### Σχήμα 3.3. Βελτιώσεις της εφαρμογής ΠΧΡΑ



Πηγή: Benjamin Heafner et al (2014)

Για την επιτυχή εφαρμογή της ΧΡΑ πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθοι παράγοντες κλειδιά:

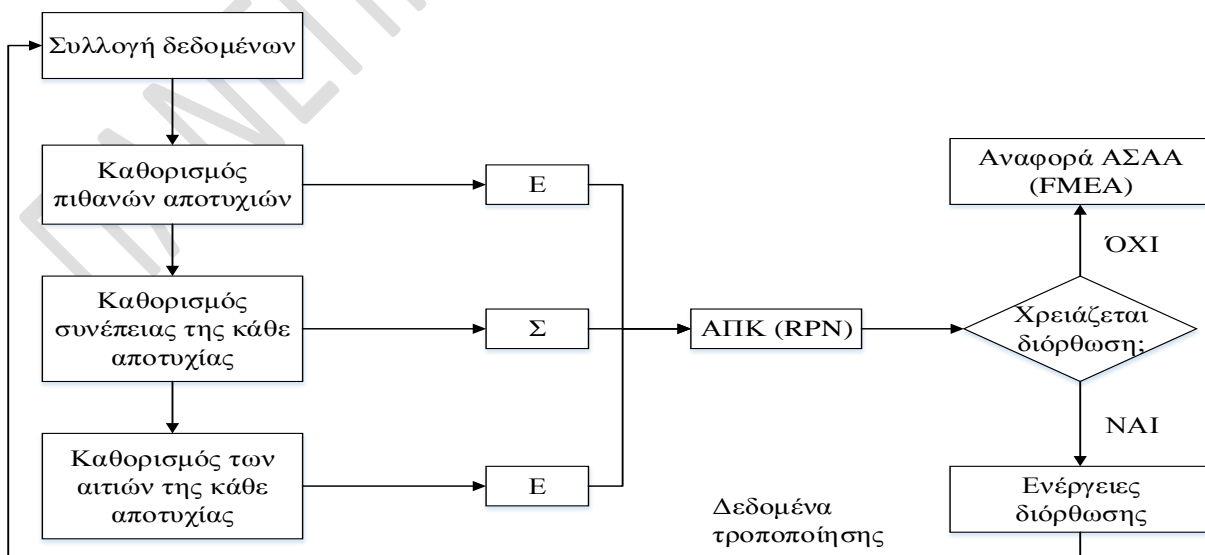
- Ύπαρξη ομάδας έτοιμη να αναλαμβάνει ρόλους σε σχέση με ό,τι συμβουλεύει η τεχνική ΧΡΑ
- Η ανάγκη εμπλοκής της Διοίκησης στην λήψη αποφάσεων και δείχνοντας ότι το σχέδιο είναι σημαντικό για την επιχείρηση
- Παρακολούθηση και έλεγχος των φάσεων της ΧΡΑ
- Ύπαρξη ενός πληροφοριακού συστήματος για την απόκτηση, σύγκριση και επεξεργασία των δεδομένων που αφορούν την ροή παραγωγής που επιταχύνει την διαδικασία απόκτηση πληροφοριών για τον σχεδιασμό της τρέχουσας κατάστασης.
- Σημαντικότητα εκπαίδευσης της ομάδας με σκοπό να είναι ικανή να πετύχει περισσότερο φιλόδοξη χαρτογράφηση μελλοντικής κατάστασης.

### 3.3 Ανάλυση Σημείων Αποτυχιών και Αποτελέσματος (Failure Mode and Effects Analysis -FMEA)

Ένα άλλο εργαλείο που χρησιμοποιείται στον χώρο της ποιότητας για την ανάπτυξη ποιοτικών προϊόντων είναι το FMEA. Η εφαρμογή του FMEA ξεκίνησε μετά τον 1949 στον αεροναυτικό τομέα των ΗΠΑ με σκοπό να λύνουν τα προβλήματα ποιότητας και ασφάλειας κατά την διάρκεια των φάσεων σχεδιασμού και παραγωγής. Με το πέρασμα του χρόνου το εργαλείο άρχισε να χρησιμοποιείται στους διάφορους κλάδους της οικονομίας στις ΗΠΑ, Ιαπωνία και την Ευρώπη. Το FMEA προσφέρει ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για την αξιοπιστία και ασφάλεια για απλά και πολύπλοκα προϊόντα και συστήματα.

Το FMEA είναι μια συστηματική μέθοδος ανάλυσης και κατάταξης των κινδύνων που σχετίζονται με τις πιθανότερες αποτυχίες διάφορων προϊόντων ή διεργασιών, με την ιεράρχησή τους για επανορθωτικές δράσεις. Οι αποτυχίες είναι τα σφάλματα ή ελαττώματα που επηρεάζουν τον πελάτη τα οποία μπορεί να είναι πιθανά και πραγματικά. Το εργαλείο διερευνά τις αιτίες και αποτελέσματα των πιθανών αποτυχιών με σκοπό να διασφαλίσει ποιότητα και αξιοπιστία ενός προϊόντος ή μιας διεργασίας. Η χρήση του FMEA στις αρχικές φάσεις ανάπτυξης είναι πολύ σημαντική για την εξάλειψη των μεταγενέστερων διορθωτικών δράσεων με συνέπεια την μείωση ή εξάλειψη του κόστους αργότερης αναγνώρισης μη-συμμορφώσεων. Παρακάτω παρουσιάζεται η διαδικασία εφαρμογής του εργαλείου FMEA με τις γενικές φάσεις.

**Διάγραμμα 3.1. Διαδικασία εφαρμογής FMEA**



Η εκροή του FMEA είναι ο ‘Αριθμός προτεραιότητας κινδύνου’(Risk Priority Number-RPN) και είναι μια παράμετρος που καθορίζει το επίπεδο σημαντικότητας του κινδύνου. Το RPN αντιπροσωπεύει τον ολόκληρο κίνδυνο του συστήματος και λειτουργεί σαν ένα κριτήριο απόφασης για την έγκριση των ενεργειών βελτίωσης. Όσο υψηλή είναι η τιμή του RPN τόσο υψηλός είναι ο κίνδυνος του συγκεκριμένου γεγονότος που απαιτεί δράσεις μείωσης αυτού του κινδύνου. Το RPN υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τις εκτιμήσεις τιμών των τριών παραμέτρων – Πιθανότητα πραγματοποίησης γεγονότος, Πιθανότητα Εντοπισμού και Σοβαρότητα (Occurrence, Detection, Severity). Για τον υπολογισμό αυτών των τιμών ακολουθείται μια διαδικασία με βήματα τα οποία παρουσιάζονται στην συνέχεια και είναι μια γενική και απλή διαδικασία η οποία διαφέρει από οργανισμό σε οργανισμό.

#### 1. Καθορισμός προϊόντος/διεργασίας για την αξιολόγηση με το FMEA

Αρχικά, γίνεται μια περιγραφή του προϊόντος ή διεργασίας και της λειτουργίας για την κατανόησή του. Αυτή η περιγραφή απλοποιεί την διαδικασία ανάλυσης και βοηθάει τους ανθρώπους που εμπλέκονται στην ανάλυση να αναγνωρίσουν ποιες χρήσεις του προϊόντος περιλαμβάνονται στις λειτουργίες του προϊόντος και ποιες χρήσεις δεν περιλαμβάνονται.

#### 2. Δημιουργία διαλειτουργικής ομάδας

Για την αποτελεσματική εφαρμογή του FMEA πρέπει να δημιουργηθεί μια ομάδα που περιλαμβάνει ανθρώπους από διάφορα τμήματα οι οποίοι έχουν γνώση του προϊόντος ή διεργασίας. Η ομάδα αυτή πρέπει να περιλαμβάνει σε καλύτερη περίπτωση άτομα από όλα τα τμήματα.

#### 3. Αναγνώριση του αντικειμένου (σκοπού) του FMEA

Στην αρχική φάση εφαρμογής πρέπει να καθορισθεί ο σκοπός για τον οποίο γίνεται η ανάλυση και να καθορισθούν τα όρια του συστήματος. Η χρήση ενός διαγράμματος ροής θα βοηθήσει για τον καθορισμό του σκοπού και την κατανόηση των λεπτομερειών από όλα τα μέλη της ομάδας.

#### 4. Αναφορά αποτυχιών και επιδράσεών τους και αριθμοποίηση-κατάταξη

Σε αυτό το βήμα αναφέρονται όλες οι πιθανές αποτυχίες της υπο ανάλυση διεργασίας, δηλαδή κάθε σφάλμα, δυσλειτουργία ή πρόβλημα που μπορεί να συμβεί και στην συνέχεια αναγνωρίζεται η πιθανή επίδρασή της στην εκροή της διεργασίας ή στον πελάτη. Σε κάθε

αποτυχία δίνεται μια αντικειμενική τιμή από 1-10 για την πιθανότητα εμφάνισης της αποτυχίας (Occurrence) την πιθανότητα εντοπισμού της (Detection) και την σημαντικότητα ή σοβαρότητα της αποτυχίας (Severity) με την συμπλήρωση του αντίστοιχου πίνακα που παρουσιάζεται παρακάτω (πίνακας 3.1).

- *Πιθανότητα εμφάνισης* – Πόσο πιθανό είναι να εμφανιστεί αυτή η αποτυχία; Δίνεται ένας βαθμός με κλίμακα 1-10 όπου 1 σημαίνει ‘πολύ μικρή πιθανότητα εμφάνισης και 10 σημαίνει ‘πολύ μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης’.
- *Πιθανότητα εντοπισμού* – Αν εμφανιστεί η αποτυχία πόσο πιθανό είναι να εντοπισθεί; Δίνεται βαθμός 1-10 με τον ίδιο τρόπο όπου 1 σημαίνει ‘πολύ μικρή πιθανότητα εντοπισμού’ και 10 ‘πολύ μεγάλη πιθανότητα εντοπισμού’.
- *Σοβαρότητα* – Αν εμφανισθεί η αποτυχία πόσο σοβαρή θα είναι η εμφάνιση της ζημίας; Δίνεται βαθμός 1 που σημαίνει ‘πολύ μικρή ζημία’ και 10 ‘πολύ μεγάλη ζημία’.

**Πίνακας 3.7. Η ροή εφαρμογής του FMEA**

Βήματα στην διεργασία	Τρόπος αποτυχίας	Αιτία αποτυχίας	Συνέπεια αποτυχίας	Πιθανότητα εμφάνισης (1-10)	Πιθανότητα Εντοπισμού (1-10)	Σοβαρότητα (1-10)	Αριθμός προτεραιότητας κινδύνου (RPN)	Ενέργειες μείωσης αποτυχιών
1								
2								
3								

### 5. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

Το τελικό αποτέλεσμα είναι ο υπολογισμός του RPN το οποίο είναι πολλαπλασιασμός των βαθμών με τους οποίους αξιολογήθηκαν οι τρεις παράμετροι. Συγκεκριμένα:

$$RPN = \text{Εμφάνιση} * \text{Εντοπισμός} * \text{Σοβαρότητα}$$

Έτσι για κάθε αποτυχία υπολογίζεται το RPN και γίνεται κατάταξη αυτών στον πίνακα.

## 6. Σχεδιασμός βελτιώσεων

Εκείνες οι αποτυχίες που έχουν μικρό RPN δεν έχουν σημαντική επίδραση στην διεργασία. Αντίθετα οι αποτυχίες με μεγαλύτερο RPN έχουν σημαντική επίδραση στην διεργασία και πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη στις οποίες βασίζονται τα προγράμματα βελτιώσεων. Στην συνέχεια τα αποτελέσματα του FMEA πρέπει να χρησιμοποιούνται για την μείωση των αποτυχιών ή κινδύνων. Η αναγνώριση των νωρίτερων ενδείξεων κινδύνων είναι σημαντική σε αυτήν την διαδικασία και για την πρόληψη των αποτυχιών η εκπαίδευση του προσωπικού είναι σκόπιμη. Η παροχή των πληροφοριών και πόρων για τις αντίστοιχες ενέργειες κατά την εφαρμογή του FMEA και στις μεταγενέστερες βελτιώσεις θα συμβάλλουν στην τελική επιτυχία του.

Κατά την εφαρμογή το FMEA παρουσιάζει πολλά **πλεονεκτήματα** τα οποία συνοπτικά είναι τα εξής:

- Βελτίωση ποιότητας, αξιοπιστίας και ασφάλειας του προϊόντος ή διεργασίας
- Βελτίωση της εικόνας και της ανταγωνιστικότητας της επιχείρησης
- Αύξηση ικανοποίησης πελατών
- Μείωση του χρόνου και κόστους ανάπτυξης συστήματος
- Συλλογή πληροφοριών για την μείωση των μελλοντικών αποτυχιών
- Νωρίτερη αναγνώριση και εξάλειψη των πιθανών αποτυχιών
- Έμφαση στην πρόληψη προβλήματος
- Μείωση αργότερων αλλαγών και του σχετικού κόστους
- Έμφαση στην ομαδική εργασία και ανταλλαγή ιδεών
- Μείωση της πιθανότητας επανάληψης παρόμοιων αποτυχιών
- Μείωση επίδρασης στο περιθώριο κέρδους της επιχείρησης

### **Μειονεκτήματα**

Το εργαλείο αυτό είναι μια χρήσιμη τεχνική που αναγνωρίζει προβλήματα σε ένα σύστημα, αλλά η προσέγγισή του έχει μερικούς περιορισμούς. Τα αποτελέσματά του μπορεί να μην είναι αναλυτικά ή εκτενή και να παρουσιάζει έλλειψη εγκυρότητας των αποτελεσμάτων όταν εφαρμόζεται σε ένα απομονωμένο περιβάλλον. Οι σχετικές προκλήσεις είναι ο σκοπός της εφαρμογής και τα οργανωτικά όρια που είναι οι βασικοί παράγοντες για την έλλειψη εγκυρότητας.

Σε περίπτωση χρήσης του εργαλείου όπου η ροή πληροφοριών αρχίζει από την κορυφή της ιεραρχικής πυραμίδας προς τα κάτω (top-down) είναι δυνατό να αναγνωριστούν κύριες αποτυχίες του συστήματος. Σε περίπτωση χρήσης του εργαλείου με αντίθετη ροή πληροφοριών από την βάση προς τα πάνω (bottom-up) θα αναγνωριστούν περισσότερες αποτυχίες συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην καλύτερη αναγνώριση των αποτυχιών και την πρόληψή τους.

Από την άλλη πλευρά ο πολλαπλασιασμός της *Εμφάνισης*, *Εντοπισμού* και *Σοβαρότητας* μπορεί να έχει αντίστροφα αποτελέσματα όπου οι αποτυχίες λιγότερης σημασίας μπορεί να έχουν μεγαλύτερο RPN από τις αποτυχίες μεγαλύτερης σημασίας. Ο λόγος είναι ότι οι κατατάξεις των RPN είναι αριθμοί τακτικής κλίμακας. Η τακτική κατάταξη δείχνει ότι ένα χαρακτηριστικό π.χ. στην πρώτη θέση της κατάταξης είναι καλύτερο από την δεύτερη θέση και δεν αναφέρει πόσο καλύτερο είναι. Για παράδειγμα, ένα RPN μπορεί να έχει αριθμό κατάταξης 5 και ένα άλλο 10 αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι το δεύτερο είναι διπλάσιο του πρώτου. Ο πολλαπλασιασμός δείχνει αυτό αλλά στην πραγματικότητα μπορεί να ισχύει κάτι διαφορετικό.

Ο Ahsen (2008) στην μελέτη του για το FMEA προσανατολισμένο προς το κόστος εκφράζει την ανησυχία του για το μεθοδολογικό μειονέκτημα του εργαλείου. Συγκεκριμένα, παρατηρεί ότι το εργαλείο δεν λαμβάνει υπόψη την πιθανή συσχέτιση μεταξύ των αποτυχιών και αιτιών τους.

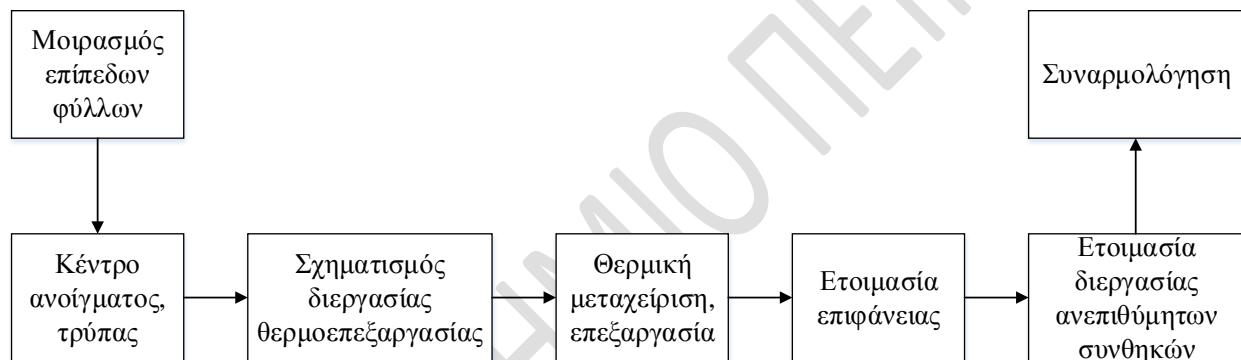
Ένα άλλο πρόβλημα στην εφαρμογή του FMEA παρατηρείται από τον συγγραφέα το οποίο είναι η πιθανή υποκειμενικότητα των αποτυχιών όταν αυτές αναφέρονται ή ανακαλύπτονται από τα μέλη της ομάδας στην αρχική φάση της εφαρμογής. Η συγκεκριμένη αποτυχία που αναφέρεται μπορεί να μην είναι σχετική ή να μην έχει το αποτέλεσμα που θεωρούν και νομίζουν τα μέλη, πράγμα που απαιτεί αντικειμενικότητα και εξαρτάται από την κρίση και σχετικές γνώσεις των μελών της ομάδας εφαρμογής. Για αυτόν τον λόγο συνιστάται η ομάδα να αποτελείται από άτομα με αρκετές γνώσεις του αντικειμένου ή από ειδικούς.

Παρά τα μειονεκτήματα του FMEA το εργαλείο αυτό έχει εφαρμοστεί επιτυχώς σε διάφορες επιχειρήσεις ή κλάδους οικονομίας. Μια τέτοια εφαρμογή έχει πραγματοποιηθεί για μια εταιρία βιομηχανίας παραγωγής ελατηρίων αυτοκινήτου. Η εταιρία λόγω της τεχνικής υπεροχής έχει την ανάγκη παραγωγής αξιόπιστων προϊόντων. Για αυτό έχει αναλάβει κάθε προσπάθεια για την τήρηση των αυστηρών προτύπων ελέγχου ποιότητας. Στο πλαίσιο αυτό η εταιρία ενδιαφερόταν



για την μείωση σπάταλων και ποσοστών αποτυχιών των προϊόντων της όπου η αποτελεσματικότητα κόστους και η διαχείριση χρόνου ήταν οι κύριοι παράγοντες που έπρεπε να λαμβάνει υπόψη η εταιρία για την επίτευξη στόχων. Το εργαλείο FMEA χρησιμοποιήθηκε για την επίτευξη στόχων αυτών και η κύρια περιοχή προσοχής για την ανάλυση ήταν η επικινδυνότητα των παραγωγικών διεργασιών. Εξετάστηκαν οι περιοχές όπου υπήρχε μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης αποτυχιών. Με βάση την ανάλυση αναγνωρίστηκαν πιθανές περιοχές αποτυχιών και προτάθηκαν ενέργειες για την βελτίωση της αξιοπιστίας διεργασιών. Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε η PFMEA (Process FMEA) για την ανάλυση της διεργασίας παραγωγής ελατηρίου αυτοκινήτων. Η διεργασία αυτή απεικονίζεται στο διάγραμμα X.

### Διάγραμμα 3.2. Διεργασία παραγωγής ελατηρίου αυτοκινήτων



Στην φάση απόφασης διαστάσεων διεξάχθηκε η ανάλυση FMEA για την πρόγνωση των πιθανών αποτυχιών και προτάθηκαν ενέργειες για την πρόληψη αυτών. Στην συνέχεια διεξάχθηκε Design FMEA (DFMEA) που χρησιμοποιήθηκε για την τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης συμπεριλαμβανόμενων των προτεινόμενων ενεργειών και υποχρεώσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το λιγότερο μήκος του ίδιου φύλλου ήταν η πιθανή αιτία αποτυχίας που είχε μεγαλύτερο RPN. Η ανάλυση των αιτιών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η βάση των εργαλείων πρέπει να είναι τέλει. Οι προτεινόμενες αλλαγές βοήθησαν για την δραματική αλλαγή του RPN. Αυτό οδήγησε στην αύξηση παραγωγικότητας και μείωσης επιπέδου συναρμολόγησης. Προτάθηκαν άλλες ενέργειες όπως: Ηλεκτρονικός έλεγχος του πώματος, οπτική μέτρηση του επιπέδου λίπανσης, ψηφιακός εντοπισμός ταχύτητας άτρακτου που οδήγησαν στην βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας. Η δυσκολία της γραμμής ελέγχου που ήταν επικίνδυνος για τον χειριστή εντοπίστηκε έγκαιρα και αντικαταστάθηκε με πιο κατάλληλο και ασφαλές σύστημα μετατροπής ενέργειας.

Με την υλοποίηση των προτεινόμενων αλλαγών το σχέδιο του προϊόντος είχε βελτιωθεί. Βελτιώθηκε και ο έλεγχος των πρώτων υλών, η μέτρηση των θερμοκρασιών και η τήρηση της ικανοποιητικής θερμοκρασίας. Η εφαρμογή του FMEA εστίασε την προσοχή της εταιρίας σε περιοχές που επηρεάζουν τις παραμέτρους σχεδιασμού όπως μηχανική μεταλλουργία, περιβαλλοντικές συνθήκες κτλ. Όλες οι αλλαγές και βελτιώσεις από την εφαρμογή του FMEA και τα αποτελέσματα απεικονίζονται στο πίνακα X.

### Πίνακας 3.8. Ποσοτικοποιημένες εκροές εφαρμογής του FMEA

Παράμετροι και βελτιώσεις	Ποσοστό (%)
Μείωση αποτυχίας προϊόντων	10
Βελτίωση παραγωγικότητας	15
Βελτίωση ποιότητας	10
Μείωση ποσοστού απόρριψης	20
Μείωση σπατάλης χρόνου	20

Πηγή: Sekar Vinodh (2012)

Μια άλλη εταιρία με επώνυμο Davart Plastics έχει εφαρμόσει το FMEA για την εισαγωγή ενός νέου προϊόντος στην αγορά. Η εταιρία αναφέρει περιπτώσεις που η εφαρμογή του εργαλείου έχει επιφέρει βελτιώσεις και εξοικονομήσεις για αυτήν. Μια περίπτωση ήταν το πόμολο της πόρτας αυτοκινήτου το οποίο παρήγαγε με τις τεχνικές και εργαλεία του πελάτη. Όπως αναφέρει ένας ένα στέλεχος της εταιρίας αυτοί είχαν συνεχή προβλήματα ποιότητας και με τον χρόνο διαθεσιμότητας μηχανημάτων (down time). Όταν υπήρχε ανάγκη αλλαγής των τεχνικών που χρησιμοποιούνται η εταιρία αποφάσισε να εφαρμόσει το FMEA δημιουργώντας μια αντίστοιχη ομάδα. Οι πιθανές αποτυχίες είχαν αναλυθεί σε σχέση με:

- Επίδρασή τους στον πελάτη
- Την σοβαρότητα της επίδρασης
- Την πιθανή συνέπεια της αποτυχίας
- Την συχνότητα εμφάνισης της αποτυχίας
- Την πιθανότητα εντοπισμού από τους ελέγχους ποιότητας

Τυπικά, οι πιθανές αποτυχίες του καλουπιού ένεσης θα μπορούσαν να είναι η διαστρέβλωση, το ανεπαρκές απόκομμα, ο αποχρωματισμός, η πολύ υψηλή θερμοκρασία, σκόνη ή βρόμα, ο ανεπαρκής τερματισμός κτλ.

Μετά την εφαρμογή αναγνωρίστηκε ότι η πλειοψηφία των προβλημάτων σχετιζόταν με την τοποθέτηση της πόρτας στο καλούπι ένεσης (injection mold). Οι πελάτες επιβεβαίωσαν ότι η ανατοποθέτηση της πόρτας δεν θα επηρέαζε την επόμενη παραγωγική φάση και ένα νέο εργαλείο ενσωμάτωσε την τοποθέτηση αυτή. Ως αποτέλεσμα, η εταιρία μείωσε τον χρόνο διαθεσιμότητας μηχανημάτων και μειώθηκαν τα προβλήματα με την απόρριψη των εξαρτημάτων.

Οι παραπάνω πρακτικές εφαρμογές αναφέρθηκαν για την τεκμηρίωση της επιτυχημένης εφαρμογής των εργαλείων αυτών για την εξάλειψη των λόγων αποτυχίας νέων προϊόντων. Συγκεκριμένα, η εφαρμογή των εργαλείων αυτών επέτρεψε τις επιχειρήσεις να μειώσουν τον χρόνο που απαιτείται για την ανάπτυξη, παραγωγή και διανομή των προϊόντων εκτελώντας λιγότερα βήματα, την μείωση του κόστους ανάπτυξης και βελτίωση της ολικής ποιότητας των προϊόντων τους. Στην συνέχεια θα παρουσιασθεί ένα πρακτικό παράδειγμα για το πώς θα μπορούσαν να εφαρμοσθούν αυτά τα εργαλεία για ένα συγκεκριμένο προϊόν.

### **3.4 Παράδειγμα μιας εικονικής επιχείρησης**

#### **Εφαρμογή της XPA**

Για την παρουσίαση της εφαρμογής των εργαλείων XPA, Ανάλυσης Αξίας και ΑΣΑΑ(FMEA) θα επιλέξουμε ένα προϊόν που έχει ευρύ χρήση. Για το παράδειγμα θα επιλέξουμε την διαδικασία ανάπτυξης ενός I.X. αυτοκινήτου μιας εικονικής επιχείρησης και θα προσπαθήσουμε να ενσωματώσουμε τα εργαλεία αυτά στην διαδικασία αυτή. Όπως πάντα η ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος αρχίζει με τις ιδέες που αναλύονται και επιλέγεται η καλύτερη από αυτές. Εδώ αξίζει να θυμηθούμε όλη την διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων με τις αντίστοιχες φάσεις. Μετά την επιλογή της καλύτερης ιδέας για την ανάπτυξη ή βελτίωση και παραγωγή ενός αυτοκινήτου γίνεται σε βάθος ανάλυση και εξέταση αυτής. Για την ενσωμάτωση των εργαλείων θα αρχίσουμε από την XPA.

Η διεργασία η οποία είναι το αντικείμενο ανάλυσης της ΧΡΑ είναι όλη η διεργασία ανάπτυξης ενός αυτοκινήτου από την γέννηση ιδέας έως και την εισαγωγή του στην αγορά. Η παραγωγική διαδικασία είναι από τις σημαντικότερες διεργασίες που αξίζει την προσοχή η οποία είναι η ουσιαστική δημιουργία του έτοιμου προϊόντος. Ακολουθεί η περιγραφή των βημάτων για την εφαρμογή της ΧΡΑ για την ανάπτυξη ενός αυτοκινήτου.

### **Αρχική ανάλυση**

Η ανάπτυξη ενός οποιουδήποτε προϊόντος πρέπει να λάβει υπόψη την επιχειρησιακή στρατηγική. Η εφαρμογή της ΧΡΑ πρέπει να αρχίσει από την ανάλυση της στρατηγικής της επιχείρησης που παράγει το αυτοκίνητο, δηλαδή αν το μελλοντικό αυτοκίνητο θα είναι διαφοροποιημένο ή θα ανταγωνίζεται με βάση το κόστος. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι πριν την εφαρμογή της ΧΡΑ και των άλλων εργαλείων πρέπει να γίνει μια έρευνα αγοράς για τον προσδιορισμό των αναγκών των πελατών που είναι η βάση για την επιτυχία εφαρμογής των εργαλείων αυτών. Στην συγκεκριμένη περίπτωση πρέπει να προσδιοριστούν οι ανάγκες των πιθανών πελατών που θα αγοράσουν το αυτοκίνητο. Μαζί με την ανάλυση της επιχειρησιακής στρατηγικής αναλύονται και οι επιχειρησιακές διεργασίες για την γνώση και εξοικείωση με αυτές όπως επίσης αναγνωρίζονται οι κύριοι δείκτες απόδοσης των διεργασιών αυτών που αφορά τον χρόνο, κόστος, τους χρησιμοποιούμενους πόρους ή την παραγωγικότητα.

### **Σχηματισμός της τρέχουσας διεργασίας ανάπτυξης νέου αυτοκινήτου**

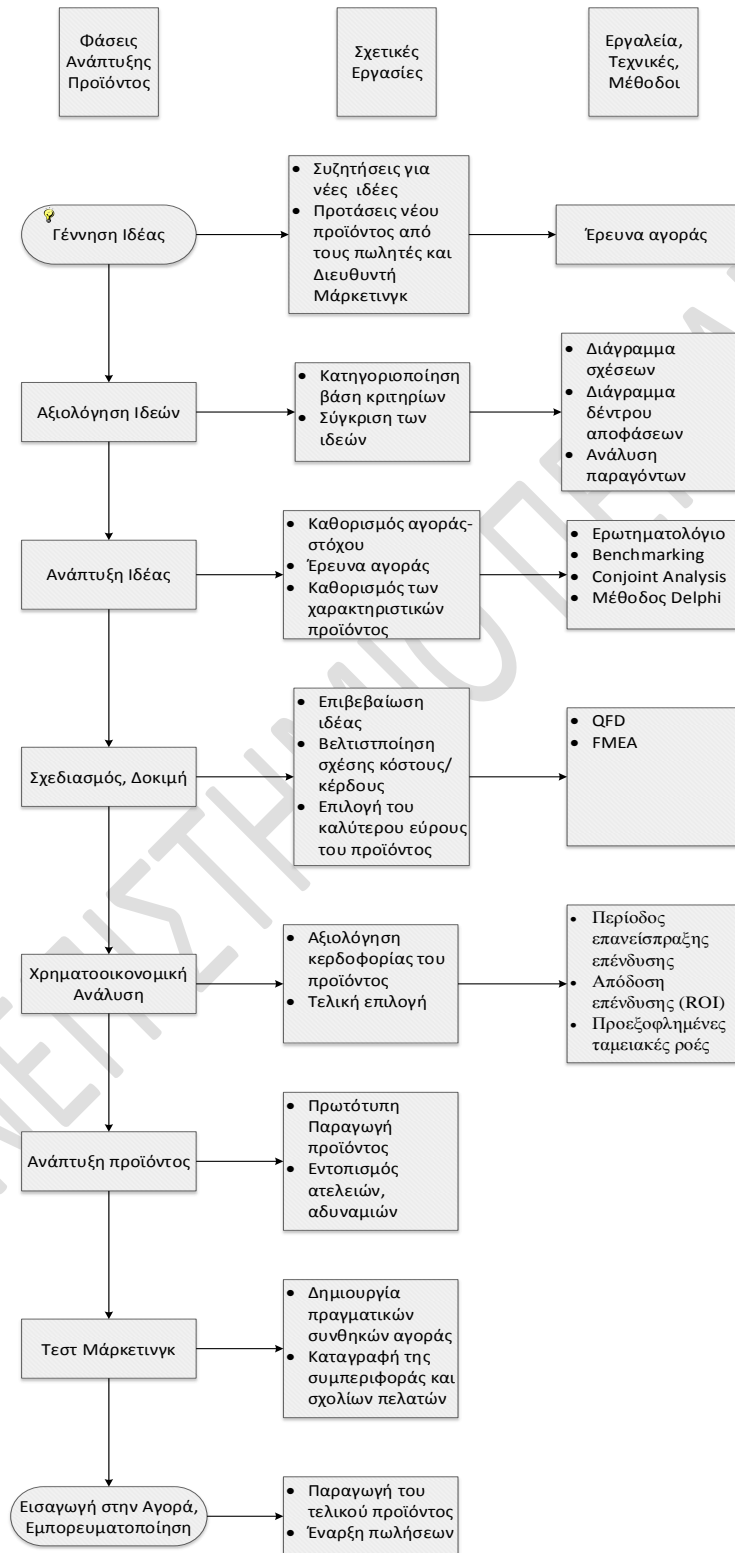
Για την έναρξη εφαρμογής της ΧΡΑ η επιχείρηση πρέπει να καταγράψει και να χαρτογραφήσει την τρέχουσα διεργασία που υπάρχει όταν αυτή αρχίζει να αναπτύσσει ένα νέο αυτοκίνητο με σκοπό να έχει μια ξεκάθαρη εικόνα και εξοικείωση με τις φάσεις-διαδικασίες ανάπτυξης ενός νέου αυτοκινήτου. Αυτή η χαρτογράφηση μπορεί να γίνει μέσω ανάλυσης των αρχείων και εγγράφων της επιχείρησης όπου περιγράφονται οι διαδικασίες και τα συγκεκριμένα βήματα ή εργασίες που εκτελούνται κατά την ανάπτυξη νέου αυτοκινήτου συμπεριλαμβανομένων των εισροών, εκροών και των πόρων που απαιτούνται για την εκτέλεσή τους σε κάθε φάση. Επίσης, μπορούν να διεξαχθούν συνεντεύξεις με τους ανθρώπους που εμπλέκονται στην ανάπτυξη νέου αυτοκινήτου για την καταγραφή των εργασιών που εκτελούνται. Επειδή η παραγωγική διαδικασία είναι επαναλαμβανόμενη σε καθημερινή βάση σε σύγκριση με τις άλλες, η χαρτογράφηση αυτής μπορεί να γίνει και μέσω παρατήρησης στον φυσικό χώρο (κάμερα,

παρατηρητής). Το αποτέλεσμα της χαρτογράφησης είναι η διατύπωση της ροής των εργασιών, πληροφοριών και δεδομένων που χρησιμοποιούνται σε κάθε φάση ανάπτυξης ενός νέου αυτοκινήτου. Για ένα αυτοκίνητο οι σχετικές διαδικασίες και πληροφορίες σχετίζονται με τα απαιτούμενα υλικά και εξαρτήματα (μέταλλο, πλαστικό, τζάμι, ρόδες, συστήματα ασφάλειας, μηχανή κτλ), τις τεχνολογίες με τις οποίες το αυτοκίνητο παράγεται, την εκπαίδευση των εργαζομένων, τις ανάγκες πελατών. Οι ανάγκες πελατών ή τα βασικά κριτήρια επιλογής ενός αυτοκινήτου διαφέρουν από κατηγορία σε κατηγορία αγοραστών αλλά υπάρχουν κοινά κριτήρια τα οποία είναι:

- Οικονομικό (χαμηλή κατανάλωση καυσίμου, χαμηλό κόστος συντήρησης και ανταλλακτικών)
- Ασφάλεια (ενσωμάτωση διάφορων συστημάτων ασφάλειας αυτοκινήτου)
- Αξιοπιστία
- Τιμή
- Εξωτερική εμφάνιση
- Μάρκα

Μετά την συλλογή των πληροφοριών για την διαδικασία ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος η επιχείρηση έχει γνώση για όλες τις εργασίες που εκτελούνται. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται οι φάσεις ανάπτυξης ενός νέου προϊόντος, οι εργασίες που εκτελούνται και οι τεχνικές ή μέθοδοι που χρησιμοποιούνται από εικονική επιχείρηση του παραδείγματος.

**Διάγραμμα 3.3. Τρέχουσα κατάσταση των φάσεων ανάπτυξης νέου προϊόντος, οι εργασίες και χρησιμοποιούμενες μέθοδοι της εικονικής επιχείρησης**



## **Ποιοτική ανάλυση διεργασίας ανάπτυξης**

Στην συνέχεια πρέπει να γίνει μια ποιοτική ανάλυση της διεργασίας ανάπτυξης με σκοπό τον εντοπισμό παρόμοιων εργασιών που έχουν τις ίδιες ρίζες για την παραγωγή διάφορων ειδών ή οικογενειών των αυτοκινήτων και διάσπαση των διεργασιών σε πιο συγκεκριμένες εργασίες και βήματα. Επίσης, στην ανάλυση αυτή πρέπει να εντοπιστούν και οι εργασίες όπου υπάρχουν διάφορα προβλήματα και οι πιθανές σχέσεις μεταξύ τους. Εδώ θα μπορούσαν να είναι χρήσιμα τα σχετικά αρχεία και έγγραφα των διεργασιών αυτών που απεικονίζουν όχι μόνο τον τρόπο εκτέλεσης αλλά μπορούν να περιέχουν αναφορές για τις αποδόσεις των διεργασιών αυτών. Η ανάλυση Pareto είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την αναγνώριση των διεργασιών που έχουν τα μεγαλύτερα προβλήματα ή τις χαμηλότερες αποδόσεις.

## **Σηματοπισμός της μελλοντικής κατάστασης διεργασίας ανάπτυξης νέου αυτοκινήτου**

Έχοντας την τρέχουσα κατάσταση της διεργασίας ανάπτυξης ενός αυτοκινήτου, η επιχείρηση πρέπει να αναγνωρίσει ποιες από τις εργασίες αυτές ανήκουν σε διεργασίες που προσθέτουν αξία, σε διεργασίες που δεν προσθέτουν αξία και σε διεργασίες που δεν προσθέτουν αξία αλλά είναι αναγκαίες. Οι προηγούμενες αναλύσεις θα βοηθήσουν την επιχείρηση να καταλάβει πού χρειάζονται αλλαγές για την βελτίωση των διεργασιών με σκοπό την μείωση χρόνου, κόστους και αύξηση της ποιότητας του τελικού προϊόντος.

Οι εργασίες που εκτελούνται για την γέννηση και επιλογή της καλύτερης ιδέας είναι σημαντικές για όλη την διεργασία ανάπτυξης του προϊόντος και θα παίξουν σημαντικό ρόλο για την επιτυχία του. Οι εργασίες αυτές μπορεί να εκτελούνται με έναν τρόπο που μπορεί να επιτρέψει να γίνουν αλλαγές για βελτίωση της φάσης αυτής. Για παράδειγμα, αν οι ιδέες για ένα καινούριο αυτοκίνητο γεννούνται και συγκεντρώνονται από μεμονωμένα άτομα που δεν έχουν ή έχουν λίγη φυσική επαφή και σε διάφορα χρονικά σημεία η επιχείρηση μπορεί να βελτιώσει την εκτέλεση της εργασίας αυτής μέσω συγκρότησης μιας ομάδας και συγκέντρωσης αυτής σε έναν χώρο για την ανταλλαγή ιδεών, αξιοποιώντας την τεχνική καταϊγισμού ιδεών.

Στην επόμενη φάση της ανάπτυξης η επιχείρηση πρέπει να αξιολογήσει τις ιδέες με σκοπό να επιλέξει την καλύτερη. Για την αποφυγή της επιλογής μιας κακής ιδέας ή της απόρριψης μιας καλής ιδέας η επιχείρηση πρέπει να καθορίσει σαφώς τα κριτήρια επιλογής και μπορεί να χρησιμοποιήσει άλλες μεθόδους για την λήψη της καλύτερης απόφασης. Στην συνέχεια η



επιχείρηση αναπτύσσει την ιδέα που επέλεξε και διεξάγει μια έρευνα αγοράς για τον προσδιορισμό των βασικών, συγκεκριμένων και ειδικών αναγκών των πελατών ή πιθανών αγοραστών της. Οι συγκεκριμένες ανάγκες για ένα I.X. αυτοκίνητο θα μπορούσαν να είναι:

- Ο αγοραστής μιας κατηγορίας το θέλει να είναι π.χ. σεδάν, κουπέ ή κάμπριο με συγκεκριμένο χρώμα και χρησιμοποιούμενα υλικά όπως ξύλο, δερμάτινο, με ορισμένες συσκευές όπως τηλεόραση, ράδιο, υπολογιστής, κλιματιστικό κτλ.
- Ένας άλλης κατηγορίας αγοραστής το θέλει να περιλαμβάνει κάποιες από τις παραπάνω συσκευές αλλά δεν τον ενδιαφέρει το χρώμα ή τα χρησιμοποιούμενα υλικά. Αντίθετα, το θέλει να έχει μπαγκάζια με αρκετό χώρο για διάφορα πράγματα.

Μια ειδική ανάγκη για το αυτοκίνητο μπορεί να είναι η δυνατότητα προστασίας του από την κλοπή. Όλες αυτές οι πληροφορίες μπορούν να αποκτηθούν μέσω έρευνας αγοράς που στην συνέχεια θα ενσωματωθούν στο προϊόν σε μορφή των χαρακτηριστικών για τα οποία ο πελάτης θα είναι διατεθειμένος να πληρώσει. Με άλλα λόγια η ανάλυση αγοράς είναι μια δραστηριότητα στην ανάπτυξη νέων προϊόντων που είναι πολύ σημαντική και προσθέτει αξία σε όλη την υπόλοιπη διαδικασία ανάπτυξης που με την σειρά της προσθέτει αξία στο προϊόν για τον πελάτη. Επομένως, βελτιώνοντας την ανάλυση αγοράς με την κατάργηση μιας τεχνικής ή με την χρήση και άλλων τεχνικών που δεν είχε χρησιμοποιηθεί π.χ. ομάδες εστίασης, θα αποκτηθούν περισσότερες πληροφορίες για τις ανάγκες των πελατών με αποτέλεσμα την δημιουργία του αυτοκινήτου με περισσότερα σημαντικά χαρακτηριστικά.

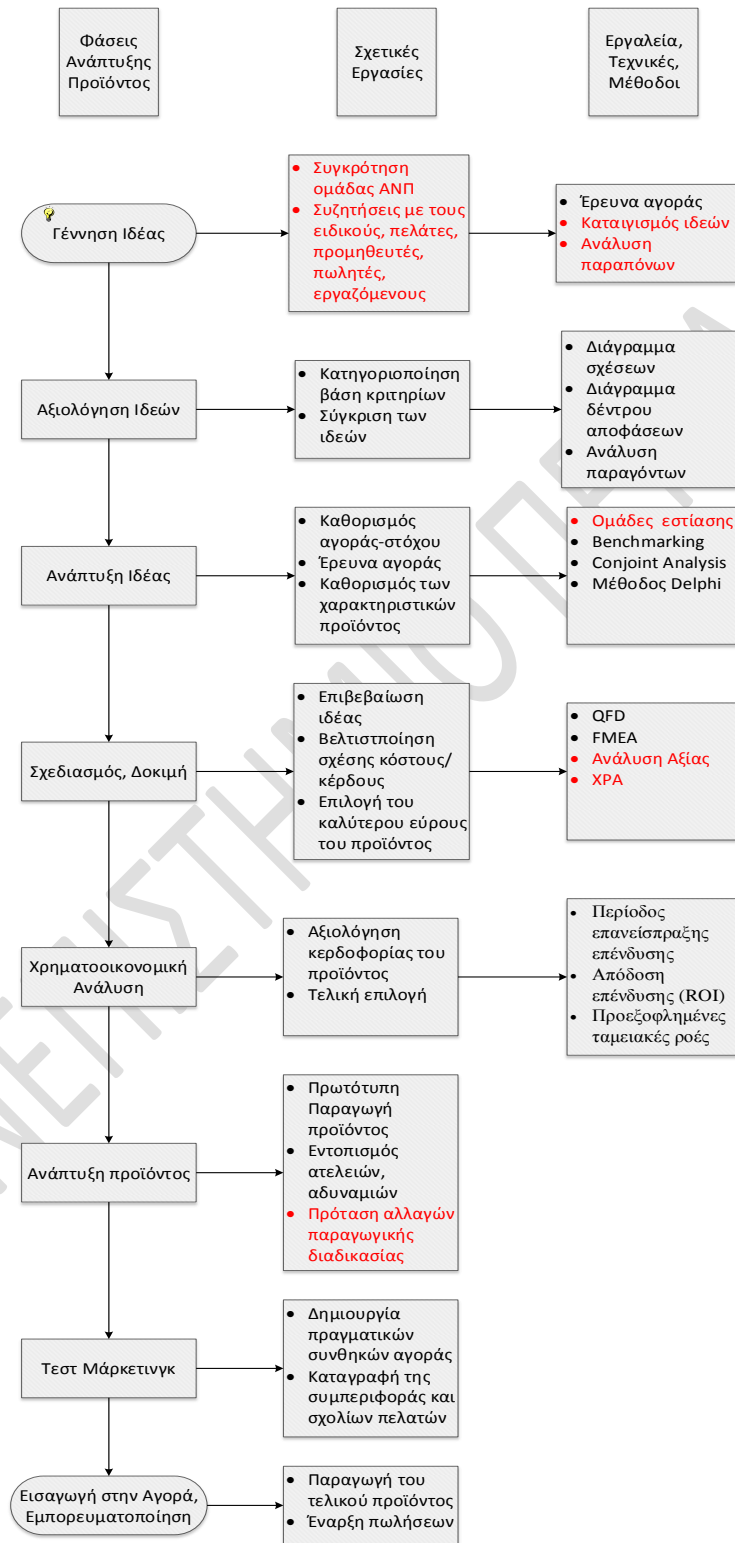
Στις επόμενες φάσεις όπως ο σχεδιασμός και ανάπτυξη προϊόντος, οι πληροφορίες που αποκτήθηκαν μετατρέπονται σε χαρακτηριστικά προϊόντος και γίνεται μια πρώτη παραγωγή και δοκιμή. Σε περίπτωση του αυτοκινήτου οι εργασίες όπως ο σχεδιασμός του αυτοκινήτου με ειδικά λογισμικά, οι τεχνολογίες παραγωγής και η δοκιμή του αυτοκινήτου από έναν πιθανό χρήστη είναι δραστηριότητες που συμβάλλουν καλύτερης υλοποίησης των φάσεων αυτών. Όσον αφορά την χρηματοοικονομική αξιολόγηση του προϊόντος, αυτή δεν προσθέτει αξία στο προϊόν αλλά είναι μια απαραίτητη εργασία που πρέπει να εκτελείτε για τον προσδιορισμό της κερδοφορίας του προϊόντος. Η τελευταία φάση που είναι το τεστ Μάρκετινγκ είναι μια πολύ χρήσιμη δραστηριότητα που επιτρέπει την επιχείρηση όχι μόνο να κάνει πωλήσεις μικρής ποσότητας στις πραγματικές συνθήκες αγοράς αλλά και να εντοπίσει τις όποιες αδυναμίες του



προϊόντος πριν την τελική παραγωγή και εισαγωγή που θα βοηθήσει να μειώσει την αβεβαιότητα.

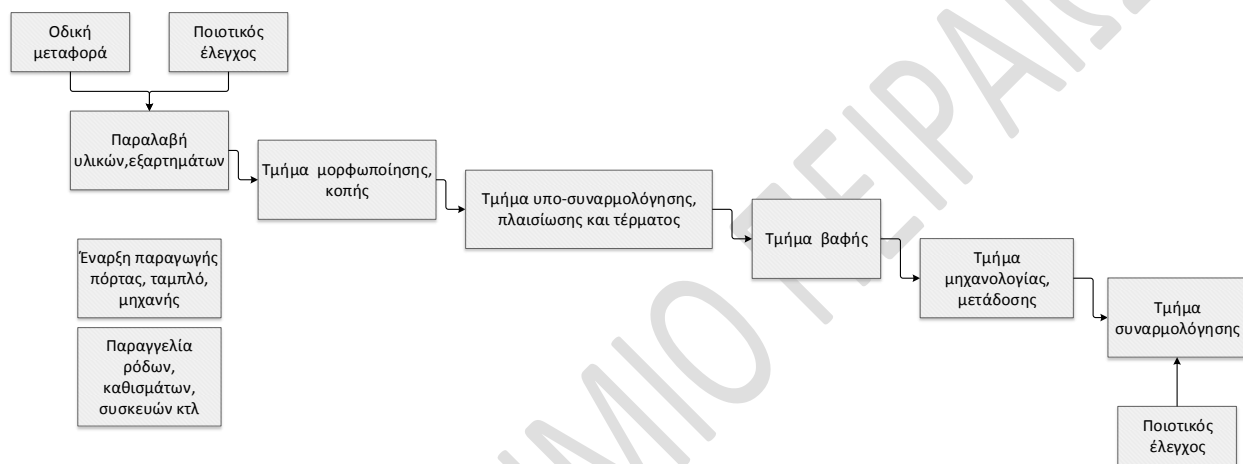
Οι αλλαγές σε κάποια(ες) φάση(εις) για την βελτίωση μπορούν να γίνουν από την ομάδα με ειδικούς και σχετικούς ανθρώπους για την δημιουργία της μελλοντικής κατάστασης της διεργασίας ανάπτυξης νέου προϊόντος αναλύοντας την τρέχουσα κατάσταση και τις αναφορές ή έγγραφα για την απόδοση των διάφορων διαδικασιών. Στην εικονική επιχείρηση με τον καταγισμό ιδεών για τις προτάσεις βελτίωσης έχουν προταθεί αλλαγές που θα βοηθήσουν την επιχείρηση στην εξάλειψη των σπατάλων ή στην πρόσθεση των δραστηριοτήτων που προσθέτουν αξία στην διεργασία ανάπτυξης άρα και στο προϊόν. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται η μελλοντική κατάσταση με τις αλλαγές που έχουν προταθεί που θα βοηθήσουν την επιχείρηση να βελτιώσει την διεργασία ανάπτυξης νέου προϊόντος μειώνοντας τον χρόνο, το κόστος ανάπτυξης και αυξάνοντας την ποιότητα του μελλοντικού προϊόντος.

**Διάγραμμα 3.4. Μελλοντική κατάσταση της ανάπτυξης νέου προϊόντος και οι προτεινόμενες αλλαγές για την βελτίωση**



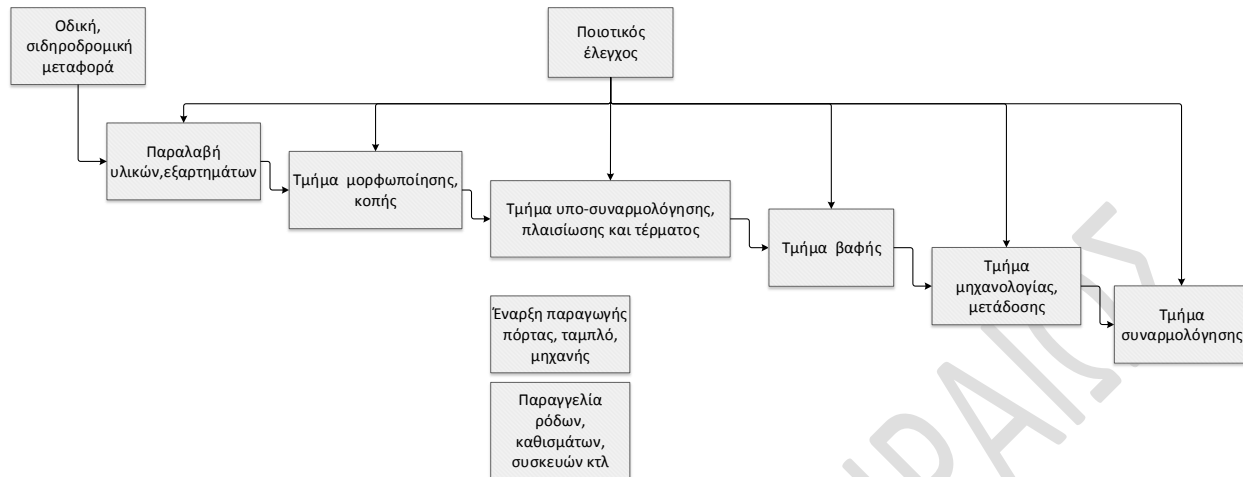
Η παραγωγική διαδικασία είναι από τις σημαντικότερες φάσεις της ανάπτυξης νέου προϊόντος όπου η ιδέα για νέο προϊόν γίνεται πραγματικότητα και αρχίζει η ουσιαστική δημιουργία του. Η ΧΡΑ μπορεί να αξιοποιηθεί και εδώ για την αναζήτηση και εξάλειψη σπατάλων και πρόσθεση των εργασιών που προσθέτουν αξία στο προϊόν. Παρακάτω παρουσιάζεται η διαδικασία παραγωγής ενός αυτοκινήτου και ορισμένες παράλληλες ή βοηθητικές εργασίες που εκτελούνται ταυτόχρονα με αυτήν.

### Διάγραμμα 3.5. Διαδικασία παραγωγής αυτοκινήτου



Μετά τις συναντήσεις και συζητήσεις η ομάδα εφαρμογής της ΧΡΑ προτείνει αλλαγές για την βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής με την δημιουργία της μελλοντικής κατάστασης. Συγκεκριμένα, για τις μεταφορές των υλικών και διάφορων εξαρτημάτων η επιχείρηση μπορεί να αξιοποιήσει και τις σιδηροδρομικές μεταφορές, ενώ η παραγωγή της πόρτας, της μηχανής και η συναρμολόγηση του ταμπλό όπως επίσης οι διάφορες παραγγελίες μπορούν να αρχίσουν όχι αμέσως μετά την παραλαβή των υλικών αλλά αργότερα στην φάση υπο-συναρμολόγησης για την μείωση των αποθεμάτων τους. Επίσης, για την διασφάλιση της ποιότητας των εκροών της κάθε φάσης η επιχείρηση μπορεί να ορίσει συχνότερους ελέγχους ποιότητας στο τέλος της κάθε φάσης. Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται οι αλλαγές που μπορούν να γίνουν για την δημιουργία της μελλοντικής κατάστασης της διαδικασίας παραγωγής ενός αυτοκινήτου.

### Διάγραμμα 3.6. Μελλοντική κατάσταση της διαδικασίας παραγωγής του αυτοκινήτου



Στην αυτοκινητοβιομηχανία οι σπατάλες ή απόβλητα είναι συνήθως τα κομμάτια των μετάλλων από την κοπή και μορφοποίηση των φύλλων, τα υλικά και το χρώμα ή η γλίτσα από την βαφή του σκελετού τα οποία μπορούν να ανακυκλώνονται ή να αποφύγουν την επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον. Η επιχείρηση μπορεί να λαμβάνει υπόψη αυτά τα απόβλητα ή βλαβερές ουσίες για την κατάλληλη διαχείρισή τους.

Το τελευταίο βήμα στην εφαρμογή της ΧΡΑ είναι η προετοιμασία για την υλοποίηση της μελλοντικής κατάστασης που είναι ακόμα σε χαρτί. Για αυτό χρειάζεται να δημιουργηθεί μια ομάδα που θα έχει την ευθύνη για την υλοποίηση των προτεινόμενων αλλαγών για την βελτίωση της διεργασίας ανάπτυξης νέου αυτοκινήτου και της παραγωγικής διαδικασίας. Πρέπει να δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα δράσεων και να καθορισθούν οι ενέργειες της υλοποίησης της ΧΡΑ, το χρονικό περιθώριο, οι απαιτούμενοι πόροι και ο στόχος της κάθε αλλαγής για την μείωση του χρόνου, κόστους ανάπτυξης νέου προϊόντος και την αύξηση της ποιότητας του τελικού προϊόντος.

### Εφαρμογή της Ανάλυσης Αξίας

Η άλλη τεχνική που θα χρησιμοποιηθεί για την πρακτική εφαρμογή στην εικονική επιχείρηση είναι η Ανάλυση Αξίας. Σε σύγκριση με την ΧΡΑ η Ανάλυση Αξίας επικεντρώνεται στο προϊόν και όχι στην διαδικασία παραγωγής του. Για την εφαρμογή της στην επιχείρηση που παράγει αυτοκίνητα αρχικά πρέπει να καθορισθεί σαφώς το προϊόν που θα είναι το αντικείμενο

ανάλυσης. Σε αυτή την περίπτωση το προϊόν είναι ένα Ι.Χ. αυτοκίνητο. Για την έναρξη της εφαρμογής η επιχείρηση πρέπει να συγκροτήσει μια ομάδα που πρέπει να περιλαμβάνει ειδικούς του προϊόντος και άτομα από τα τμήματα όπως: Παραγωγή, Μάρκετινγκ, Έρευνα και Ανάπτυξη, Εξυπηρέτηση πελατών και Χειρισμός εξοπλισμού. Η ομάδα πρέπει να ορίσει το ποσοστό μείωσης κόστους με την αντίστοιχη αύξηση της αξίας του αυτοκινήτου για τον πελάτη. Επειδή η Ανάλυση Αξίας λαμβάνει υπόψη τις λειτουργίες του αυτοκινήτου και την αξία του για τους πελάτες η επιχείρηση πρέπει πρώτα να προσδιορίσει αυτές τις λειτουργίες. Για ένα αυτοκίνητο μια από τις βασικές λειτουργίες είναι η παροχή δυνατότητας μεταφοράς για τους πελάτες από ένα σημείο στο άλλο. Άλλες λειτουργίες ενός αυτοκινήτου είναι: ασφαλής μεταφορά, παροχή κύρους στο κάτοχο, μεταφορά πραγμάτων και οι υπόλοιπες μη γνωστές μπορούν να γίνουν γνωστές με τις έρευνες όπως ερωτηματολόγια, συνεντεύξεις και ομάδες εστίασης κτλ που θα απαντήσουν στο ερώτημα πώς χρησιμοποιείται ένα συγκεκριμένο αυτοκίνητο. Γνωρίζοντας τις λειτουργίες ενός αυτοκινήτου, με τις ίδιες έρευνες η επιχείρηση μπορεί να μάθει την αξία τους για τους πελάτες και τις μη ικανοποιημένες ανάγκες τους. Συνοψίζοντας τα παραπάνω καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι για την επιτυχή έναρξη εφαρμογής της Ανάλυσης Αξίας πρώτα πρέπει να δημιουργηθεί μια ομάδα με κατάλληλα άτομα που αναφέρθηκε παραπάνω και να διεξαχθούν έρευνες για τον προσδιορισμό των αναγκών των πελατών, του τρόπου χρήσης του αυτοκινήτου ή των λειτουργιών του και της σημαντικότητας αυτών για τους πελάτες. Με την ομάδα εφαρμογής πρέπει να συμφωνηθούν τα αποτελέσματα που αναμένονται και να γίνει μια ανάλυση κόστους-ωφέλειας για την αρχική τεκμηρίωση της χρησιμότητας της εφαρμογής. Τα βήματα που θα ακολουθήσει η ομάδα στην εφαρμογή περιγράφονται στην συνέχεια.

## **Πληροφορία**

Στο στάδιο αυτό η επιχείρηση ή η ομάδα χρειάζεται να ορίσει ξεκάθαρα το προϊόν που θα είναι το αντικείμενο ανάλυσης. Το προϊόν της εικονικής επιχείρησης όπως έχει αναφερθεί είναι ένα Ι.Χ. αυτοκίνητο. Η ομάδα πρέπει να συλλέξει πληροφορίες για το συγκεκριμένο αυτοκίνητο, για τα υλικά που χρησιμοποιούνται και τους προμηθευτές τους, για τις χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες παραγωγής, ποιοι είναι οι χρήστες τους κτλ. Τα σχετικά έγγραφα της επιχείρησης θα παρέχουν αυτές τις πληροφορίες και οι έρευνες για τις ανάγκες και τον τρόπο χρήσης του αυτοκινήτου θα ανακαλύψουν άλλες λειτουργίες του. Μια ανάγκη των ανθρώπων είναι η

ανάγκη μεταφοράς και σε περίπτωση ενός αυτοκινήτου οι βασικές λειτουργίες του είναι η ασφαλής, άνετη, φθηνή και αποτελεσματική μεταφορά.

### **Υπόθεση**

Στην συνέχεια η ομάδα πρέπει να αρχίζει να συλλέγει ιδέες μέσω ερευνών, πειραμάτων αν είναι δυνατό και αξιοποίησης νέων ή υπαρχόντων τεχνολογιών ή από τις προτάσεις των μελών της ομάδας για να καθορίσει εναλλακτικούς τρόπους ικανοποίησης των λειτουργιών του αυτοκινήτου. Οι τυχόν προτάσεις θα μπορούσαν να είναι η ενσωμάτωση διάφορων συστημάτων ασφάλειας για την καλύτερη ικανοποίηση της ανάγκης ασφαλούς μεταφοράς ή αλλαγής και βελτίωσης της μηχανής του αυτοκινήτου που θα μπορούσε να μειώσει την κατανάλωση του καυσίμου για την πιο οικονομική μεταφορά.

### **Ανάλυση**

Έχοντας τις προτάσεις για την βελτίωση της λειτουργίας του αυτοκινήτου η ομάδα αξιολογεί αυτές με σκοπό να επιλέξει την καλύτερη ή τις καλύτερες. Για την επιλογή των καλύτερων προτάσεων η ομάδα πρώτα πρέπει να καθορίσει αν οι αλλαγές είναι τεχνολογικά εφικτές και πώς οι χρήστες θα επηρεαστούν από αυτές. Μετά η ανάλυση κόστους-ωφέλειας θα δείξει αν οι αλλαγές θα επιφέρουν οικονομικά οφέλη και θα βελτιώσουν την αξία του αυτοκινήτου για τους πελάτες.

### **Ανάπτυξη**

Όταν οι προτάσεις βελτίωσης λειτουργίας είναι τεχνολογικά και οικονομικά εφικτές αρχίζει η ανάπτυξή τους με την συλλογή πληροφοριών, επισκέψεις και συζητήσεις με τους πιθανούς προμηθευτές και αν χρειάζεται γίνεται πρόσληψη ή εκπαίδευση του προσωπικού για την απόκτηση γνώσεων και ικανοτήτων εφαρμογής των νέων τεχνολογιών. Ο σκοπός είναι να αποκλειστούν εκείνες οι προτάσεις η υλοποίηση των οποίων είναι αμφίβολη και επιλογή των πιο υποσχόμενων με την απόκτηση αξιόπιστων πληροφοριών για την διεξαγωγή δοκιμών.

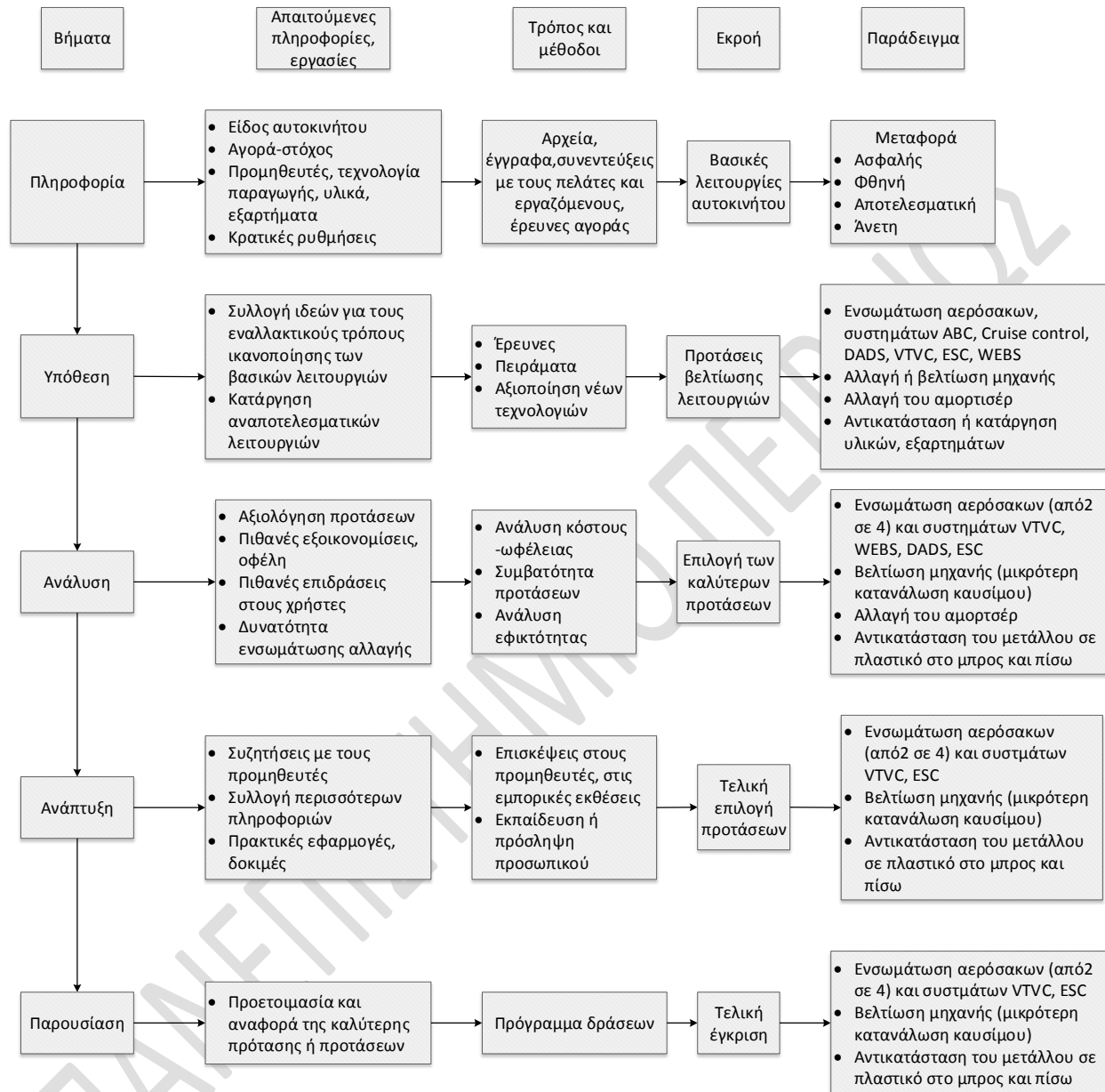
### **Παρουσίαση**

Στο τελευταίο στάδιο για την εφαρμογή των προτεινόμενων αλλαγών η ομάδα αναπτύσσει ένα σχέδιο δράσεων με συγκεκριμένες ενέργειες για την υλοποίηση. Το σχέδιο αυτό παρουσιάζεται

στην Διοίκηση για την έγκριση εφαρμογής. Με την έγκριση η Διοίκηση διαθέτει πόρους και αποφασίζεται το χρονικό περιθώριο και αρχίζει η ουσιαστική υλοποίηση των προτεινόμενων αλλαγών. Στο παρακάτω διάγραμμα περιγράφονται τα βήματα εφαρμογής της Ανάλυσης Αξίας και απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο η ομάδα καταλήγει στις προτάσεις που θα αυξήσουν την αξία του αυτοκινήτου για τους πελάτες και θα μειώσουν το κόστος.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

**Διάγραμμα 3.7. Παράδειγμα διαδικασίας εφαρμογής της Ανάλυσης Αξίας για το αυτοκίνητο**





## **Εφαρμογή του FMEA**

Το τελευταίο εργαλείο που θα χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή εφαρμογής στην εικονική επιχείρηση παραγωγής αυτοκινήτων είναι το FMEA. Το εργαλείο αυτό θα βοηθήσει την επιχείρηση να αναγνωρίσει τους πιθανούς κινδύνους που μπορεί να υπάρχουν και να επηρεάζουν τις διεργασίες παραγωγής ή σχεδιασμού, το προϊόν και τους πελάτες. Η εφαρμογή του μπορεί να γίνει για κάποια διεργασία σχετική με την παραγωγή του αυτοκινήτου ή για τον σχεδιασμό του αυτοκινήτου. Κάθε γεγονός που μπορεί να έχει αρνητικό αποτέλεσμα για το προϊόν ή τον πελάτη πρέπει να αποκαλυφθεί και να προγραμματιστούν ενέργειες για την εξάλειψή του.

Αρχικά πρέπει να δημιουργηθεί μια ομάδα με άτομα και ειδικούς που έχουν βαθιά γνώση του αυτοκινήτου και των διεργασιών και τεχνολογιών παραγωγής του. Για την εφαρμογή του εργαλείου η ομάδα πρέπει να ακολουθήσει τα εξής βήματα:

### **Καθορισμός του σκοπού εφαρμογής του FMEA**

Ο σκοπός της εφαρμογής του FMEA είναι ο εντοπισμός των σημείων ή γεγονότων στον σχεδιασμό και παραγωγή του αυτοκινήτου που μπορούν να επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητά του και/ή να παρουσιάσουν κίνδυνο για τους χρήστες. Στον σχεδιασμό, παραγωγή και άλλων σχετικών διεργασιών δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που περιέχουν κίνδυνο. Ένας κίνδυνος μπορεί να είναι φυσικός και μη. Ο φυσικός κίνδυνος προκαλεί βλάβη στην υγεία του χρήστη και του εργαζόμενου, ενώ ο μη φυσικός κίνδυνος σχετίζεται με λανθασμένο σχεδιασμό και παραγωγή ελαττωματικού αυτοκινήτου ή εξαρτήματος αυτού που επηρεάζει τον χρήστη. Ο σκοπός του FMEA είναι η ανακάλυψη και εξάλειψη τέτοιων επιδράσεων.

### **Αναγνώριση των αποτυχιών και των επιδράσεών τους στους χρήστες**

Σε αυτό το βήμα η ομάδα για να ανακαλύψει τις αποτυχίες πρέπει να καθορίσει όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την δημιουργία του αυτοκινήτου. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι δραστηριότητες όπως:

- Ο σχεδιασμός του αυτοκινήτου
- Η παραλαβή των υλικών και εξαρτημάτων
- Η παραγωγική διαδικασία του αυτοκινήτου

- Η μεταφορά

Στην συνέχεια η ομάδα για κάθε δραστηριότητα καθορίζει τις πιθανές αποτυχίες, δυσλειτουργίες που μπορούν να συμβούν στην ανάπτυξη και παραγωγή του αυτοκινήτου ή στο αυτοκίνητο με την ανάλυση των εγγράφων και αναφορών για την απόδοση της κάθε δραστηριότητας, των αποτυχιών και αποκλίσεων από τις καθορισμένες προδιαγραφές. Η ανάλυση παραπόνων των πελατών θα δώσει και άλλες πληροφορίες για την χαμηλή απόδοση ή εμφάνιση ανεπιθύμητων καταστάσεων στην διεργασία ανάπτυξης του αυτοκινήτου. Επίσης, οι συνεντεύξεις με τους προϊσταμένους και εργαζόμενους των σχετικών τμημάτων π.χ. τμήμα παραγωγής, η ομάδα μπορεί να αποκαλύψει και άλλα γεγονότα που περιέχουν κίνδυνο αποτυχίας και επηρεάζουν τους χρήστες για τα οποία η επιχείρηση δεν διατηρούσε πληροφορίες και στοιχεία. Στην ανάπτυξη και παραγωγή ενός αυτοκινήτου οι αποτυχίες που μπορούν να συμβούν σχετίζονται με τις δυσλειτουργίες ή προβλήματα όπως:

- Δυσλειτουργία στα συστήματα ασφάλειας
- Δυσλειτουργία στο σύστημα φρεναρίσματος
- Παραγωγή ή παραλαβή υλικών και εξαρτημάτων χαμηλής ποιότητας
- Εκπομπή καυσαερίων περισσότερο από το καθορισμένο

Για κάθε δυσλειτουργία ή αποτυχία η ομάδα πρέπει να καθορίσει την πιθανότητα εμφάνισης, την πιθανότητα εντοπισμού και την σοβαρότητα. Συγκεκριμένα, η ομάδα καθορίζει πόσο πιθανό είναι να συμβεί π.χ. η δυσλειτουργία στο σύστημα φρεναρίσματος που μπορεί να καταλήξει σε ατύχημα. Στην συνέχεια καθορίζεται η πιθανότητα που η επιχείρηση μπορεί να εντοπίσει την δυσλειτουργία αυτή, δηλαδή αν πραγματοποιεί τους κατάλληλους ελέγχους για τον εντοπισμό. Τέλος, η ομάδα καθορίζει την σοβαρότητα και τις συνέπειες σε περίπτωση αν η αποτυχία συμβεί. Σε κάθε παράγοντα δίνεται ένας βαθμός σημαντικότητας από 1-10 για τον καθορισμό του Αριθμού Προτεραιότητας Κινδύνου. Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται ορισμένες αποτυχίες που μπορούν να συμβούν στην παραγωγή αυτοκινήτου έως τις προτεινόμενες βελτιώσεις.

### Πίνακας 3.9. Παράδειγμα εφαρμογής FMEA στην εικονική επιχείρηση παραγωγής αυτοκινήτου

	Τρόπος αποτυχίας	Αιτία αποτυχίας	Συνέπεια αποτυχίας	Πιθανότητα εμφάνισης (1-10)	Πιθανότητα Εντοπισμού (1-10)	Σοβαρότητα (1-10)	Αριθμός προτεραιότητας κινδύνου (RPN)	Ενέργειες μείωσης αποτυχιών
1	Σύστημα φρεναρίσματος	Μη συμβατό με το σχέδιο	Μη ασφαλές αυτοκίνητο	-	-	-	-	Ανασχεδιασμός του συστήματος
2	Συστήματα ασφάλειας	Ανεπαρκής ηλεκτρισμός	Χαμηλότερη ασφάλεια	-	-	-	-	Απλότερος σχεδιασμός συστήματος ηλεκτρισμού
3	Παραλαβή ελαττωματικών υλικών, εξαρτημάτων	Ακατάλληλος έλεγχος στην παραλαβή	Ελαττωματικό αυτοκίνητο	-	-	-	-	Νέοι και συχνότεροι έλεγχοι ποιότητας

Η διαδικασία αυτή καταλήγει στον υπολογισμό του αριθμού προτεραιότητας κινδύνου (RPN) για κάθε αποτυχία και αυτές που έχουν τους μεγαλύτερους αριθμούς πρέπει να ληφθούν υπόψη για τις μελλοντικές βελτιώσεις για την μείωσή τους.

#### Σχεδιασμός βελτιώσεων

Όπως σε κάθε εργαλείο έτσι και στο FMEA η εφαρμογή τελειώνει με τις προτάσεις βελτίωσης από την ομάδα και εμπλεκόμενους και όταν αυτές εγκρίνονται από την Διοίκηση στην συνέχεια προγραμματίζονται οι ενέργειες που θα ακολουθήσουν για την υλοποίηση των προτάσεων με την διάθεση πόρων και ορισμό χρόνου υλοποίησης. Στο παράδειγμα αν η ομάδα καταλήξει σε ένα μεγαλύτερο RPN για κάποια αποτυχία π.χ. το σύστημα φρεναρίσματος, πρέπει να σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα δράσεων για την μείωση ή εξάλειψή της με ανασχεδιασμό του συστήματος για να ταιριάζει με το γενικό σχέδιο του αυτοκινήτου. Αυτό μπορεί να καταλήξει στην δημιουργία ενός νέου αυτοκινήτου που θα είναι πιο ποιοτικό και θα έχει μικρότερη ή καθόλου πιθανότητα αντίστοιχου προβλήματος.

### Βιβλιογραφία κεφαλαίου 3

1. **Samy E.G. Elias**, 'Value Engineering: A powerful productivity tool', **Elsevier Science**, Vol 35 N 3-4, 1998, pp. 381-391.
2. **Jay C.I., Bowen P.A.**, 'Value management and innovation: A historical perspective and review of the evidence', **Journal of Engineering, Design and Technology**, Vol. 13 iss 1, 2015, pp. 123-143.
3. **Stuart D. Green**, 'Value Engineering during early design', **Facilities**, Vol.9 iss 9, 1991, pp. 10-13.
4. **Arthur Garratt**, 'Value Engineering', **Management Decision**, Vol. 1 iss 3, 1967, pp. 49-54.
5. **Hongyi Sun Yangyang Zhao Hon Keung Yau**, 'The relationship between quality management and the speed of new product development', **The TQM Journal**, Vol. 21 iss 6, 2009, pp. 576-588.
6. **Satish Tyagi, Alok Choudhary, Xianming Cai, Kai Yang**, 'Value stream mapping to reduce the lead time of a product development process', **International Journal of Production Economics**, Vol. 160, 2015, pp. 202-212.
7. **Jones D.**, 'Applying Toyota principals to distribution', **Supply Chain Development Programme I**, Workshop #8 Workbook , Britvic Soft Drinks Ltd, Lutterworth, 6-7 July 1995.
8. **Peter Hines, Nick Rich**, 'The seven value stream mapping tools', **International Journal of Operations & Product Management**, Vol. 17 iss 1, 1997, pp. 46-64.
9. **Tomas Rohac, Martin Januska**, 'Value Stream Mapping Demonstration on Real Case Study', **Procedia Engineering**, Vol. 100, 2015, pp. 520-529.
10. **Ibon Serrano, Lasa Karlos, Ochoa Laburu and Radolfo de Castro Vila**, 'An evaluation of the value stream mapping tool', **Business Process Management Journal**, Vol. 14 iss, 2008, pp. 39-52.
11. **Benjamin Heafner, Alexandra Kraemer, Torsten Stauss and Gisela Lanza**, 'Quality Value Stream Mapping', **Procedia CIRP**, Vol. 17, 2014, pp. 254-259.
12. **Claudia Paciarotti, Giovanni Mazzuto, Davide D'Ettorre**, "A revised FMEA application to the quality control management", **International Journal of Quality and Reliability Management**, Vol. 31 iss 7, 2014, pp. 788-810.
13. **Anette von Ahsen**, "Cost-oriented failure mode and effects analysis", **International Journal of Quality and Reliability Management**, Vol. 25 iss 5, 2008, pp. 466-476.
14. **Andre Segismundo, Paulo Augusto and Cauchik Miguel**, 'Failure mode and effect (FMEA) in the context of risk management in new product management: A case study in an automotive company', **International Journal of Quality & Reliability Management**, Vol. 25 iss 9, 2008, pp. 899-912.
15. **Janet Webber**, 'FMEA: Quality Assurance Methodology', **Industrial Management & Data Systems**, Vol. 90 iss 7, 1990, pp. 21-23.

**16. Sekar Vinodh and D. Santhosh**, *'Application of FMEA of an automotive leaf spring manufacturing organization'*, **The TQM Journal**, Vol. 24 iss 3, 2012, pp. 260-274.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάπτυξη νέων προϊόντων έχει μεγάλη σημασία για τις επιχειρήσεις και οργανισμούς και συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη και επιβίωσή τους. Παρά τις θετικές συνέπειες των νέων προϊόντων υπάρχουν πολλά εμπόδια σε όλη την διάρκεια της ανάπτυξης. Διαφορετικές έρευνες ανακαλύπτουν ότι ένα μεγάλο ποσοστό (έως 49%) των νέων προϊόντων αποτυγχάνουν στην πρώτη φάση εισαγωγής τους στην αγορά. Άλλες έρευνες αναφέρουν τους λόγους αποτυχίας των νέων προϊόντων οι οποίοι είναι η ανεπαρκής έρευνα αγοράς, το υψηλό κόστος, καθυστερήσεις και η χαμηλή ποιότητα των νέων προϊόντων. Ο σκοπός της εργασίας ήταν να προτείνει τρόπους μείωσης ή εξάλειψης των λόγων αυτών. Για αυτόν τον σκοπό είναι χρήσιμα τα εργαλεία και οι τεχνικές ανάπτυξης νέων προϊόντων. Στα πλαίσια της εργασίας αυτής παρουσιάστηκαν μοντέλα ανάπτυξης νέων προϊόντων όπως επίσης εργαλεία και τεχνικές για κάθε φάση που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη νέων προϊόντων. Αυτές οι φάσεις αποσκοπούν στην λήψη μιας σειράς αποφάσεων με την κατάληξη σε μια τελική απόφαση παραγωγής ενός νέου προϊόντος έτοιμο να εισέλθει στην αγορά. Στην βιβλιογραφία υπάρχουν λίγες έρευνες που αναφέρουν την χρησιμότητα ή το επίπεδο χρήσης των εργαλείων ανάπτυξης νέων προϊόντων, ενώ από τις υπάρχοντες γίνεται γνωστό ότι αυτά έχουν λίγη χρήση και χρησιμοποιούνται κυρίως στις βιομηχανικές επιχειρήσεις. Τα αντίστοιχα εργαλεία και τεχνικές βοηθούν για την απόκτηση, αποτελεσματική οργάνωση και ανάλυση των διάφορων πληροφοριών για την λήψη των σχετικών αποφάσεων. Μεταξύ των πιο γνωστών και χρήσιμων ξεχωρίζονται τα εργαλεία όπως: ΛΑΠ (QFD), Ενωμένη Ανάλυση (Conjoint Analysis), FMEA, Σχεδιασμός Πειραμάτων (DoE), Ανάλυση Αξίας, Χαρτογράφηση Ροής Αξίας (ΧΡΑ). Από αυτά τα εργαλεία περιγράφηκαν η ΧΡΑ, η Ανάλυση Αξίας και το FMEA και παρουσιάστηκαν έρευνες, πρακτικές εφαρμογές των διάφορων επιχειρήσεων οι οποίες αποδεικνύουν την χρησιμότητά τους στην ανάπτυξη νέων προϊόντων συμβάλλοντας στην μείωση χρόνου και κόστους ανάπτυξης και την αύξηση ποιότητάς τους.

Κατά την ανάπτυξη νέων προϊόντων είναι σημαντική και η συμμετοχή των πελατών και προμηθευτών που έχει τις θετικές συνέπειες στην αύξηση ποιότητας προϊόντος και την μείωση του χρόνου ανάπτυξης.

Ο βασικός σκοπός των εργαλείων ποιότητας είναι να βοηθήνε τις επιχειρήσεις για την ανάπτυξη ποιοτικών προϊόντων και υπηρεσιών. Κατά την εφαρμογή τους τα εργαλεία αυτά έχουν πλεονεκτήματα όπως και μειονεκτήματα. Παρά τα μειονεκτήματα αυτά τα εργαλεία χρησιμοποιούνται κυρίως στις βιομηχανικές επιχειρήσεις και προσφέρουν πολλά οφέλη. Γενικά, η επιτυχή εφαρμογή των εργαλείων και τεχνικών εξαρτάται από τα πραγματικά οφέλη που προσφέρει και από την ικανότητα να προσαρμόζονται στις ανάγκες του επιχειρησιακού κόσμου, αλλά ο ανθρώπινος παράγοντας παραμένει ο βασικός παράγοντας επιτυχίας. Όσο καλό να είναι ένα εργαλείο αυτό δεν θα προσφέρει τα αναμενόμενα οφέλη εάν δεν ικανοποιηθούν τουλάχιστον οι εξής προϋποθέσεις:

- Πραγματική δέσμευση της Διοίκησης
- Στρατηγική ανάπτυξης προϊόντος και συγκεκριμένοι στόχοι
- Γενική υποστήριξη σε κάθε στάδιο της ανάπτυξης προϊόντων
- Έμπειροι και παρακινημένοι εργαζόμενοι

Η εργασία αυτή επικεντρώθηκε κυρίως στην εφαρμογή και τις θετικές επιδράσεις των εργαλείων Ανάλυσης Αξίας, XPA και FMEA μεμονωμένα, δηλαδή αναλύθηκαν, παρουσιάστηκαν οι πρακτικές εφαρμογές τους ξεχωριστά χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι πιθανές αλληλοσυσχετίσεις μεταξύ τους σε περίπτωση ταυτόχρονης εφαρμογής τους. Επειδή, υπάρχει πιθανότητα αυξημένης γραφειοκρατίας και μειωμένης ευελιξίας σε περίπτωση εφαρμογής πολλών εργαλείων, μια πρόταση για την μελλοντική έρευνα θα είναι να εξετασθεί η περίπτωση εφαρμογής μερικών εργαλείων για τον προσδιορισμό αν η επιχείρηση παραμένει να έχει θετικές επιδράσεις από την εφαρμογή τους στο κόστος, χρόνο και την ποιότητα και να προταθεί ένας καλύτερος αριθμός και συνδυασμός των εργαλείων και τεχνικών σε περίπτωση εφαρμογής των οποίων οι επιχειρήσεις δεν θα αντιμετωπίσουν προβλήματα ή αντίθετα αποτελέσματα.

## Βιβλιογραφία

1. **Anders Gustafsson**, “*The new quality tools*”, **Total Quality Management**, Vol. 8 No. 2&3, November 2009, pp. 167-172.
2. **Arthur Garratt**, ‘*Value Engineering*’, **Management Decision**, Vol. 1 iss 3, 1967, pp. 49-54.
3. **Anette von Ahsen**, “*Cost-oriented failure mode and effects analysis*”, **International Journal of Quality and Reliability Management**, Vol. 25 iss 5, 2008, pp. 466-476.
4. **Andre Segismundo, Paulo Augusto and Cauchik Miguel**, ‘*Failure mode and effect (FMEA) in the context of risk management in new product management: A case study in an automotive company*’, **International Journal of Quality & Reliability Management**, Vol. 25 iss 9, 2008, pp. 899-912.
5. **Ayaj Menon and Bryan A. Lukas**, ‘*Antecedents and outcomes of new product development speed*’, **European Journal of Marketing**, Vol. 38 iss 1/2, 2004, pp. 209-223.
6. **Benjamin Heafner, Alexandra Kraemer, Torsten Stauss and Gisela Lanza**, ‘*Quality Value Stream Mapping*’, **Procedia CIRP**, Vol. 17, 2014, pp. 254-259.
7. **Booz, Allen and Hamilton**, “*New product development in the 1980s*”, New York, Booz, Allen and Hamilton (1982).
8. **Bright G.**, “*Research, Development and Technological Innovation*”, R.D. Irowin Inc, 1964.
9. **Buzzel R., R. Nourse**, “*Product Innovation in Food Processing*”, **Harvard University Press**, 1967.
10. **Barczak G., Griffin A. and Kahn K.B.**, “*Perspective: trends and drivers of success in NPD practices: results of the 2003 PDMA best practices study*”, **Journal of Product Innovation Management**, Vol. 25, 2009, pp. 3-23.
11. **Carbonell P., Rodriguez-Escudero A.I. and Pujari D.**, “*Customer involvement in new service development: an examination of antecedents and outcomes*”, **The Journal of Product Innovation Management**, Vol. 26 No. 5, 2009, pp. 536-550.
12. **Christopher Ittner and David Larcker**, ‘*Product Development Cycle Time and Organizational Performance*’, **Journal of Marketing Research**, Vol. 34 No1, 1997, pp. 13-23.



13. **Christian Artmann**, “*The Value of Information Updating in in New Product Development*”, Springer, 2009, pp. 12-14.
14. **Claudia Paciarotti, Giovanni Mazzuto, Davide D’Ettorre**, “*A revised FMEA application to the quality control management*”, **International Journal of Quality and Reliability Management**, Vol. 31 iss 7, 2014, pp. 788-810.
15. **Dhalla N.K., Yuspeth S.**, “*Forgot the Product Life Cycle*”, **Harvard Business Review**, 1976, pp. 102-112.
16. **Dennis Pitta and Elizabeth Pitta**, “*Transforming the nature and scope of new product development*”, **Journal of Product & Brand Management**, Vol. 21 iss 1, 2012, pp. 35-46.
17. **Dumain Brian**, ‘*How Managers Can Succeed Through Speed*’, **Fortune**, February 13, pp. 54-59.
18. **Fred Langerak and Erik Jan Hultink**, ‘*The effect of new product acceleration approaches on development speed: A case study*’, **J. Eng. Technological Management**, Vol. 25, 2008, pp. 157-167.
19. **Graf, E. and Saguy S.I.**, “*Food product development from concept to the marketplace*”, Chapman and Hall, London (1991).
20. **Graig R. Stokely**, “*The 10 Keys to New Product Success*”, **Handbook of Business Strategy**, Vol. 4 iss 1, 2003, pp. 395-398.
21. **Harald Gmelin and Stefan Seuring**, “*Determinants of a sustainable new product development*”, **Journal of Cleaner Production**, Vol. 69, 2014, pp. 1-9.
22. **Hannu Karkkainen, Petteri, Piippo and Markku Tuominen**, “*Ten tools for customer-driven product development in industrial companies*”, **International Journal of Production Economics**, 2001, pp. 161-176.
23. **Hongyi Sun Yangyang Zhao Hon Keung Yau**, ‘*The relationship between quality management and the speed of new product development*’, **The TQM Journal**, Vol. 21 iss 6, 2009, pp. 576-588.
24. **Ian Goulding**, “*New Product Development: A Literature Review*”, **European Journal of Marketing**, Vol. 17 iss 3, 1983, pp. 3-30.
25. **Ian Barkley, Mark Benson**, “*Success in New Product Development: The Lessons from the Past*”, **Leadership & Organization Development Journal**, Vol. 11 iss 6, 1990, pp. 4-12.

26. **Ibon Serrano, Lasa Karlos, Ochoa Laburu and Radolfo de Castro Vila**, 'An evaluation of the value stream mapping tool', **Business Process Management Journal**, Vol. 14 iss, 2008, pp. 39-52.
27. **Jay C.I., Bowen P.A.**, 'Value management and innovation: A historical perspective and review of the evidence', **Journal of Engineering, Design and Technology**, Vol. 13 iss 1, 2015, pp. 123-143.
28. **Janet Webber**, 'FMEA: Quality Assurance Methodology', **Industrial Management & Data Systems**, Vol. 90 iss 7, 1990, pp. 21-23.
29. **Jifeng Mu**, "Marketing capability, organizational adaptation and new product development performance", **Industrial Marketing Management**, Vol. 49, 2015, pp. 151-166.
30. **Jones D.**, 'Applying Toyota principals to distribution', **Supply Chain Development Programme I**, Workshop #8 Workbook , Britvic Soft Drinks Ltd, Lutterworth, 6-7 July 1995.
31. **King S.**, "Developing new brands", Pitman, 1973.
32. **Krishnan V., Karl Ulrich**, "Product Development Decisions: A Literature Review", **Management Science**, Vol. 47 No 1, 2001, pp. 1-21.
33. **Kotler G., Armstrong G.**, "Principals of Marketing", 5<sup>th</sup> ed., **Prentice-Hall**, Englewood Cliffs, NJ, 1991.
34. **Kanda N.**, "The seven product planning tools for new product development", **Hinshitsu Kanri**, Vol. 45, 1994, pp. 73-80.
35. **Kaulio M.**, "Customer, customer and user involvement in product development: A framework and a review of selected methods", **Total Quality Management**, Vol. 9 No. 1, 1998, pp. 141-149.
36. **Martin Fojt**, "New product development", **Journal of Product & Brand Management**, Vol. 5 No 5, 1996.
37. **Ming-Ji, James Lin and Chin-Hua Huang**, "The impact of customer participation on NPD performance: the mediating role of inter-organization relationship", **Journal of Business & Industrial Marketing**, Vol. 28 iss 1, 2013, pp. 3-15.
38. **Maarten Sjoerdsma, Arjan J. van Weele**, "Managing supplier relationships in a new product development" **Journal of Purchasing & Supply Management**, Vol. 21, 2015, pp. 192-203.

39. **Mahajan V. and J. Wind**, “*New product models: Practices, shortcomings and desired improvements*”, **Journal of Product Innovation Management**, V. 9, No 2, 1992, pp. 128-139.
40. **Marjan Leber, Majda Bastic, Marko Mavrik and Andrea Ivanisevic**, “*Value Analysis as an Integral Part of New Product Development*”, **Procedia Engineering**, Vol. 69, 2014, pp. 90-98
41. **Merle Crawford**, “*Marketing Research and the New Product Failure Rate*”, **Journal of Marketing**, Vol. 41 No. 2, 1977, pp. 51-61.
42. **Milton D. Rosenau**, ‘*SPEEDING YOUR NEW PRODUCT TO MARKET*’, **Journal of Consumer Marketing**, Vol. 5 iss 2, 1988, pp. 23-36.
43. **Nissan E., Lieshout K.**, “*Awareness, use and effectiveness of models and methods for new product development*”, **European Journal of Marketing**, Vol. 29, No 10, 1995, pp. 27-24.
44. **Pamela Danese**, “*Supplier integration and company performance: A configurational view*”, **Elsevier-Omega**, Vol. 49, 2013, pp. 1029-1041.
45. **Peters A., E. Rooney, J. Rogerson, R. McQuater, M. Spring and B. Dale**, “*New product design and development: a generic model*”, **The TQM Magazine**, Vol.11 iss 3, 1999, pp. 172-179.
46. **Peter Hines, Nick Rich**, ‘*The seven value stream mapping tools*’, **International Journal of Operations & Product Management**, Vol. 17 iss 1, 1997, pp. 46-64.
47. **Robert Cooper**, “*Project NewProd: Factors in New Product Success*”, **European Journal of Marketing**, Vol. 14 iss 5/6, 1980, pp. 277-292.
48. **Saeed Najafi, Tavani Hossein, Sharifi Hossam and S. Ismail**, “*A study of contingency relationships between supplier involvement, absorptive capacity and agile product innovation*”, **International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 34. iss 1, 2013, pp. 65-92.
49. **Sampson P.**, “*Can Consumers Create New Products?*”, **Journal of Market Research Society**, Vol.12 No1, 1970, pp. 40-52.
50. **Samy E.G. Elias**, ‘*Value Engineering: A powerful productivity tool*’, **Elsevier Science**, Vol 35 N 3-4, 1998, pp. 381-391.
51. **Satish Tyagi, Alok Choudhary, Xianming Cai, Kai Yang**, ‘*Value stream mapping to reduce the lead time of a product development process*’, **International Journal of Production Economics**, Vol. 160, 2015, pp. 202-212.

52. **Sekar Vinodh and D. Santhosh**, ‘Application of FMEA of an automotive leaf spring manufacturing organization’, **The TQM Journal**, Vol. 24 iss 3, 2012, pp. 260-274.
53. **Seung Ho Yoo, Hojung Shin, Myung-Sub Park**, “New product development and the effect of supplier involvement”, **Elsevier**, Vol. 51, 2014, pp. 107-120.
54. **Srikant Datar, Clark Jordan, Sunder Kekre, Surendra Rajiv and Kannan Srinivasan**, ‘New Product Development Structures and Time-to-Market’, **Management Science**, Vol. 43 No 4, 1997, pp. 452-464.
55. **Stuart D. Green**, ‘Value Engineering during early design’, **Facilities**, Vol.9 iss 9, 1991, pp. 10-13.
56. **Thia C., Kah-Hin Chai, John Bauly and Yan Xin**, ”An exploratory study of the use of quality tools and techniques in product development”, **The TQM Magazine**, Vol. 17 iss 5, 2005, pp. 406-424.
57. **Tom Cannon**, “New Product Development”, **European Journal of Marketing**, Vol. 12 iss 3, 1978, pp. 217-248 .
58. **Tomas Rohac, Martin Januska**, ‘Value Stream Mapping Demonstration on Real Case Study’, **Procedia Engineering**, Vol. 100, 2015, pp. 520-529.
59. **Tsai K.H.**, “Collaborative networks and product innovation performance: toward a contingency perspective”, **Research Policy**, Vol. 38 No. 5, 2009, pp. 765-778.
60. **Ulrich K., Eppinger D.**, “Product Design and Development”, 3th ed., **McGraw-Hill/Irwin**, 2004, New York.
61. **Von Hippel E.**, “Economics of product development by users: the impact of ‘sticky’ local information”, **Management Science**, Vol. 44 No. 5, 1998, pp. 629-644.
62. **White R.** , “Consumer Product Development”, Penguin Books, 1976.
63. **Wang L., Ming X.G., Kong F.B., Wang P.P.**, “Focus on implementation: a framework for lean product development”, **Journal of Manufacturing Technology Management**, Vol. 23 iss 1, 2011, pp. 4-24.
64. **William R. Dillon, Roger Calantone and Parker Worthing**, ‘The New Product Problem: An Approach for Investigating Product Failures’, **Management Science**, and Vol. 25 No 12, 1979, pp. 1184-1196.
65. **Xiaoqing Tang, Meiqing Wang, and Shuchun Wang**, “A systematic methodology for quality control in the product development process”, **International Journal of Production Research**, Vol. 45 No. 7, April 2007, pp. 1561-1576.

66. **Zirger B.J., Maidique M.A.**, “A Model of New Product Development: An Empirical Test”, **Management Science**, 36 (7), 1990, pp. 867-883.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 3.2. Οι συμμετέχουσες επιχειρήσεις ανά χώρα

Χώρα	Δείγμα
Αργεντινή	31
Αυστραλία	55
Βραζιλία	27
Καναδάς	38
Χιλή	10
Κίνα	30
Δανία	27
Φινλανδία	14
Γερμανία	28
Χόνγκ Κόνγκ	14
Ουγγαρία	38
Ιταλία	71
Ιαπωνία	29
Μεξικό	29
Ολλανδία	29
Νέα Ζηλανδία	32
Νορβηγία	13
Περού	8
Νότια Κορέα	50
Ισπανία	33
Σουηδία	27
Αγγλία	24
ΗΠΑ	43
<b>Σύνολο</b>	<b>700</b>

## Πίνακας εξήγησης συντομογραφιών

Ελληνικοί χαρακτήρες	Λατινικοί χαρακτήρες
ΛΑΠ (Λειτουργία Ανάπτυξης Ποιότητας)	QFD (Quality Function Deployment)
ΧΠ (Χαρακτηριστικά Ποιότητας)	QC (Quality Characteristics)
ΔΑΙ (Διεργασία Αναλυτικής Ιεραρχίας)	AHP (Analytical Hierarchy Processes)
ΔΑΔ (Διεργασία Αναλυτικού Δικτύου)	ANP (Analytical Network Processes)
ΣΑ (Σχεδιασμός Αριστείας)	DFX (Design for X- excellence)
ΑΣΑΑ (Ανάλυση Σημείων Αποτυχιών και Αποτελέσματος)	FMEA (Failure Mode & Effects Analysis)
ΓΠ (Γενετικός Προγραμματισμός)	GP (Genetic Programming)
ΤΜΠ (Τυποποιημένες Μετρήσεις Πόρων)	RSM (Resource Standard Metrics)
ΑΔΕ (Ανάλυση Δέντρου Ελαττωμάτων)	FTA (Fault Tree Analysis)
ΣΠ (Σχεδιασμός Πειραμάτων)	DOE (Design of Experiments)
ΜΑΔΑ (Μωσαϊκή Ανάλυση με Διπλές Αγορές)	MADM (Mosaic Analysis with Double Markets)
ΧΡΑ (Χαρτογράφηση Ροής Αξίας)	VSM (Value Stream Mapping)
ΜΔΣ (Μήτρα Δομικού Σχεδιασμού)	DSM (Design Structure Matrix)
ΣΔ (Σχεδιασμός Δοκιμής)	DFT (Design for Testing)
ΔΧΑ (Δυναμική Χρηματοοικονομική Ανάλυση)	DFA (Dynamic Financial Analysis)
ΕΑ (Ενωμένη Ανάλυση)	CA (Conjoint Analysis)
ΣΚΙ (Σχεδιασμός Κατασκευαστικής Ικανότητας)	DFM (Design for Manufacturability)