

# **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**Γ. Σταμπουλής**

**Σημειώσεις μαθήματος**

**Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**

**Βόλος, Μάρτιος 2010**

## **Εισαγωγή**

Γιατί την καινοτομία; .....	1
Η διεπιστημονική προσέγγιση στην καινοτομία .....	2
Στόχοι του μαθήματος .....	2
Εργαλεία του μαθήματος .....	4
Η δομή του εγχειριδίου .....	5

## **Πρώτο Μέρος: Εισαγωγή στη Θεωρία της Καινοτομίας, Ορισμοί και Προσεγγίσεις**

<b>Κεφάλαιο 1: Τεχνολογία, Τεχνολογική Αλλαγή και Καινοτομία.....</b>	<b>8</b>
1.1 Εισαγωγή .....	8
1.2 Τι είναι τεχνολογία; .....	8
1.3 Ιδιαιτερότητες της τεχνολογίας .....	10
1.4 Η έννοια της καινοτομίας .....	14
1.5 Τύποι καινοτομίας .....	15
<b>Κεφάλαιο 2: Η διάχυση της καινοτομίας.....</b>	<b>20</b>
2.1 Εισαγωγή .....	20
2.2 Η διαδικασία υιοθέτησης και διάχυσης καινοτομίας .....	21
2.3 Τι δεν πρέπει να ξεχνάμε .....	27
<b>Κεφάλαιο 3: Η δυναμική της καινοτομίας .....</b>	<b>29</b>
3.1 Εισαγωγή .....	29
3.2 Ο κύκλος ζωής προϊόντος .....	29
3.3 Τεχνολογικές τροχιές και η ταξινόμηση των κλάδων κατά Pavitt .....	36
3.4 Συμπέρασμα .....	39

## **Δεύτερο Μέρος: Μοντέλα Καινοτομίας, Παράγοντες για την Επιτυχία της Καινοτομίας**

<b>Κεφάλαιο 4: Μοντέλα Καινοτομικής Διαδικασίας.....</b>	<b>41</b>
4.1 Εισαγωγή .....	41
4.2 Γραμμικά Μοντέλα της Καινοτομικής Διαδικασίας .....	41
4.3 Το ‘συζευκτικό’ μοντέλο της καινοτομικής διαδικασίας .....	43
4.4 Παράλληλη Ανάπτυξη .....	44
4.6 Παρατηρήσεις για τα μοντέλα καινοτομικής διαδικασίας .....	47
4.7 Συμπέρασμα .....	50
<b>Κεφάλαιο 5: Παράγοντες Επιτυχίας Καινοτομιών .....</b>	<b>51</b>
5.1 Εισαγωγή: καινοτομία και επιχειρηματική επιτυχία .....	51
5.2 Το πρόγραμμα ΣΑΠΦΩ (SAPPHO) .....	52
5.3 Κρίσιμοι ρόλοι .....	55
5.4 Συμπέρασμα .....	58

## **Τρίτο Μέρος: Η καινοτομική διαδικασία**

<b>Κεφάλαιο 6: Η καινοτομία ως επιχειρηματική διαδικασία .....</b>	<b>60</b>
6.1 Εισαγωγή .....	60
6.2 Ο ρόλος του χρήστη .....	60
6.3 Ποια προϊόντα για ποιους χρήστες; .....	64
6.4 Εύρωστο σχέδιο .....	65
6.5 Επανακαινοτομία .....	67
6.6 Οικονομία στην τεχνολογία .....	68
6.7 Η σημασία της παράλληλης ανάπτυξης προϊόντος .....	69
<b>Κεφάλαιο 7: Η διαδικασία του σχεδιασμού. Η σημασία και ο ρόλος της στην ανάπτυξη νέων προϊόντων .....</b>	<b>73</b>
7.1 Εισαγωγή .....	73
7.2 Προγραμματισμός προϊόντων .....	75
7.3 Αξιολόγηση και επιλογή προϊόντων .....	75
7.4 Σχεδιασμός και παραγωγή .....	81
7.5 Η σημασία του σχεδιασμού .....	83
7.6 Συμπέρασμα .....	85
<b>Κεφάλαιο 8: Οργανωτική δομή &amp; Καινοτομία.....</b>	<b>87</b>
8.1 Εισαγωγή .....	87
8.2 Μορφές οργανωτικών δομών για έργα ανάπτυξης καινοτομίας.....	87
8.3 Η σύνθεση της ομάδας .....	90
8.4 Πρόληψη δυσλειτουργιών της ομάδας .....	91
8.5 Ο ρόλος της ηγεσίας .....	92
8.6 Η πρακτική λειτουργίας της ομάδας .....	93
8.7 Μια όχι τόσο απλή υπόθεση .....	100
8.8 Συμπέρασμα .....	101
<b>Κεφάλαιο 9: Ανασκόπηση. Κρίσιμοι παράγοντες στην επιτυχή ανάπτυξη προϊόντων .....</b>	<b>103</b>

## **Εισαγωγή**

## **Γιατί την καινοτομία;**

Η σημασία της καινοτομίας για την επιχείρηση και την οικονομική ανάπτυξη έγινε για πρώτη φορά κεντρικό αντικείμενο της οικονομικής έρευνας από τον Joseph Schumpeter έναν Αυστριακό οικονομολόγο που εργάστηκε στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ από τις αρχές του αιώνα μέχρι την δεκαετία του 1950.

Ο Schumpeter μελέτησε την επίδραση της τεχνολογικής αλλαγής στην οικονομία σε μια περίοδο κατά την οποία οι επιχειρηματικές δομές αξιοποίησης της τεχνολογικής αλλαγής άλλαξαν ριζικά. Αυτός ο μετασχηματισμός - που απεικονίζεται και στην ερευνητική δουλειά του – μπορεί να συνοψισθεί σχηματικά στη μετάβαση από την επιχείρηση που βασίζεται στον χαρισματικό επιχειρηματία–εφευρέτη (ή καινοτόμο) (επιχείρηση τύπου Scumpeter Mark I) στη μεγάλη επιχείρηση που βασίζει την καινοτομική της δραστηριότητα σε δομές οργανωμένης βιομηχανικής Έρευνας και Ανάπτυξης (E&A) (επιχείρηση τύπου Scumpeter Mark II). Η μεταβολή αυτή συσχετίζεται ασφαλώς με την επιστημονική «πρόοδο», την αξιοποίησή της στην οικονομική σφαίρα και έχει ως αποτέλεσμα την επαγγελματική απασχόληση επιστημόνων και μηχανικών σε δραστηριότητες E&A των επιχειρήσεων.

Η εξέλιξη της δομής επιχειρηματικής δραστηριότητας συντελέστηκε σε αλληλεπίδραση με το συνολικό κοινωνικό υπόβαθρο που επέτρεψε την αλματώδη τεχνολογική ανάπτυξη που χαρακτηρίζει την καπιταλιστική κοινωνία. Επίσης σημαντικές εξελίξεις στις σχέσεις εργασίας, στην οικονομική ρύθμιση και το χρηματοπιστωτικό σύστημα, στην άσκηση βιομηχανικής πολιτικής και πιο πρόσφατα πολιτικής για την έρευνα και την τεχνολογία και φυσικά οι εξελίξεις στο εκπαιδευτικό σύστημα και την εκπαιδευτική πολιτική συνετέλεσαν στην ανάδειξη της «καινοτόμου επιχείρησης» ως εξέχοντος χαρακτηριστικού της οικονομίας στο τέλος του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Η τάση αυτή της επένδυσης σε E&A και στο ανθρώπινο δυναμικό, απεικονίζεται στις στατιστικές εθνικών και διεθνών οργανισμών (ΟΟΣΑ, ΟΗΕ, Διεθνής Τράπεζα κλπ), όπου οι τάσεις αύξησης τόσο της επένδυσης σε E&A όσο και της απασχόλησης επιστημόνων και μηχανικών σε δραστηριότητες βιομηχανικής έρευνας είναι εμφανής και συσχετίζεται με τους ρυθμούς οικονομικής μεγέθυνσης.

Εντούτοις, οι ίδιες στατιστικές και τα στοιχεία που προκύπτουν από τις επιχειρηματικές δραστηριότητες αποκαλύπτουν ότι δεν είναι όλες οι επιχειρήσεις ή οι χώρες το ίδιο επιτυχείς στην αξιοποίηση της τεχνολογικής αλλαγής. Οι όροι λοιπόν που συντελούν στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων και κατ' επέκταση των κρατών, θα πρέπει να αναζητηθούν βαθύτερα στην ίδια την επιχειρηματική δραστηριότητα και ιδιαίτερα στις διαδικασίες που σχετίζονται με την καινοτομική διαδικασία.

## **Η διεπιστημονική προσέγγιση στην καινοτομία**

Η καινοτομία – ιδιαίτερα η τεχνολογική, βιομηχανική καινοτομία – έχει γίνει αντικείμενο εντατικής επιστημονικής έρευνας, ιδιαίτερα από τη δεκαετία του '80. Αποτελεί ένα από τα δυσκολότερα αντικείμενα μελέτης, καθώς απαιτεί διεπιστημονική προσέγγιση σε ένα πολύπλοκο αντικείμενο. Στην οικονομική θεωρία η σημασία της καινοτομικής δραστηριότητας αναγνωρίστηκε σχεδόν από την θεμελίωση της επιστήμης αυτής, όμως μέχρι σήμερα δεν μπορεί να υποστηριχθεί ότι έχει αναπτυχθεί επαρκής θεώρηση. Άλλοι επιστημονικοί κλάδοι έχουν συνεισφέρει στην εξέλιξη των γνώσεών μας:

- η κοινωνιολογία, η κοινωνική ανθρωπολογία, η παιδαγωγική και η ψυχολογία με τη μελέτη της επιχειρηματικότητας, των εργασιακών σχέσεων, της επίδρασης της τεχνολογικής αλλαγής, της επικοινωνίας και της δυναμικής των ομάδων,
- η οικονομική των επιχειρήσεων και η διοίκηση επιχειρήσεων στα ζητήματα στρατηγικής, οργάνωσης, σχεδιασμού, ανάλυσης αποφάσεων, προγραμματισμού, και
- οι φυσικές επιστήμες και οι επιστήμες μηχανικών, που είναι απαραίτητες για την σε βάθος κατανόηση της τεχνικής και επιστημονικής εξέλιξης και των επιπτώσεών της.

Συνεπώς, η αξιοποίηση της τεχνολογικής εξέλιξης βασίζεται στην κατανόηση της σημασίας της καινοτομίας, όπως αυτή αναπτύσσεται με τη συμβολή πολλών επιστημονικών προσεγγίσεων. Αυτή η διεπιστημονική προσέγγιση γίνεται προσπάθεια να αξιοποιηθεί εδώ, όπου η έμφαση δίδεται στα ζητήματα διαχείρισης της καινοτομίας προϊόντος.

## **Στόχοι του μαθήματος**

Ένα εισαγωγικό μάθημα για την καινοτομία μπορεί να εστιάσει σε ποικίλες πλευρές της καινοτομικής διαδικασίας. Ειδικά σε ένα τμήμα τεχνολογικής κατεύθυνσης, η βασική προτεραιότητα πιστεύω ότι θα πρέπει να δοθεί στα ζητήματα διαχείρισης της καινοτομικής διαδικασίας και των πόρων γνώσης της επιχείρησης. Κρίσιμο στοιχείο του μαθήματος θα πρέπει να είναι η σύνθεση των πλευρών της καινοτομικής διαδικασίας. Έτσι, ο φοιτητής θα πρέπει να αντιληφθεί όχι μόνο τις τεχνικές πλευρές της τεχνολογικής καινοτομίας, αλλά και τις οργανωτικές, οικονομικές και κοινωνικές διαστάσεις της. Ακόμη περισσότερο, θεωρώ ότι η επιτυχία του μαθήματος θα πρέπει σε σημαντικό βαθμό να κριθεί από το πόσο η έμφαση θα δοθεί στην ίδια καινοτομική διαδικασία και στη σύνδεσή της με την οικονομική διαδικασία και όχι απλά στο αποτέλεσμα της, δηλαδή στο προϊόν

και στα χαρακτηριστικά του. Άλλωστε, αυτή η έμφαση στη λεπτομέρεια της καινοτομικής διαδικασίας έχει αποδειχθεί σημαντική τόσο για τους μηχανικούς-σχεδιαστές, όσο και για τους οικονομολόγους, τα διοικητικά στελέχη και για τους επιστημονικούς ερευνητές στους αντίστοιχους τομείς.

Η δομή του εγχειριδίου αυτού προσπαθεί να υπηρετήσει το παραπάνω σκεπτικό. Ιδιαίτερα δίνεται ιδιαίτερο βάρος στα ακόλουθα ζητήματα:

Βασικές έννοιες: είναι κρίσιμο να κατανοηθεί το ακριβές αντικείμενο, η πολυπλοκότητά του και η συσχέτισή του με συναφή αντικείμενα.

Αναλυτικό πλαίσιο: χωρίς να επενδύεται ιδιαίτερος χώρος, γίνεται προσπάθεια να διατυπωθεί το συνολικό αναλυτικό πλαίσιο στο οποίο προσεγγίζεται το αντικείμενο της καινοτομίας. Παρουσιάζονται επιγραμματικά έννοιες από τα Οικονομικά της Τεχνολογίας, τη Θεωρία της Επιχείρησης και τη Στρατηγική Επιχειρήσεων που συντελούν στη διαμόρφωση του συνολικού αναλυτικού πλαισίου.

Μεθοδολογία σχεδιασμού και προγραμματισμού: αναλύεται η καινοτομική διαδικασία και οι βασικοί παράγοντες επιτυχίας.

Αξιοποίηση καινοτομίας: διερεύνηση των όρων αξιοποίησης μιας νέας καινοτομίας ή τεχνολογίας.

Ανάλυση του περιβάλλοντος, επιλογή προϊόντος και λειτουργικών χαρακτηριστικών και στρατηγική τοποθέτησης στο δίπολο προϊόν-αγορά: δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην συσχέτιση της καινοτομικής διαδικασίας με το οικονομικό περιβάλλον.

Τεχνικές παράλληλης ανάπτυξης έργου (concurrent engineering κλπ.): αναπτύσσονται τα οργανωτικά και μεθοδολογικά στοιχεία των τεχνικών αυτών.

Καινοτόμες στρατηγικές παραγωγής: αναλύονται τα καινοτόμα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τις νέες στρατηγικές διαχείρισης της παραγωγικής διαδικασίας και διερευνώνται οι όροι επιτυχούς μετάβασης σε νέες μορφές οργάνωσης και διαχείρισης της παραγωγικής διαδικασίας.

Σε συμπληρωματικό μάθημα (Στρατηγική Διοίκηση Επιχειρήσεων), η σπουδή της τεχνολογίας ολοκληρώνεται με ανάπτυξη των θεμάτων διαχείρισης (management) τεχνολογίας στο πλαίσιο της επιχειρηματικής στρατηγικής. Τα βασικά ζητήματα που θα αναπτυχθούν είναι:

Διαχείριση τεχνολογικών πόρων και ικανοτήτων: αναλύονται ζητήματα αξιοποίησης, μεταφοράς και ανάπτυξης τεχνογνωσίας.

Θεωρίες και πρακτική μάθησης: επιχειρείται μια αρχική εισαγωγή στους μηχανισμούς επιχειρησιακής και οργανωτικής μάθησης, μέσα από εργαλεία και παραδείγματα που σχετίζονται με την καινοτομική διαδικασία.

Εισαγωγή στην τεχνολογική στρατηγική και σύνδεση με στοιχεία της επιχειρηματικής στρατηγικής: παρουσιάζονται μεθοδολογικά εργαλεία που σχετίζονται με την καινοτομική διαδικασία.

## **Εργαλεία του μαθήματος**

Ένα μάθημα δεν μπορεί να εξαντλείται σε ένα εγχειρίδιο και σε διαλέξεις – εισηγήσεις. Άλλωστε, είναι πολύ νωρίς για να γραφεί ένα εγχειρίδιο διδασκαλίας του αντικειμένου. Χρειάζεται η συσσώρευση διδακτικής εμπειρίας προτού διαμορφωθεί ένα εργαλείο κατάλληλο για το αντικείμενο, το ακροατήριο και τις συνθήκες κάθε χώρας. Θεωρώ ότι τα παρακάτω είναι απαραίτητα εργαλεία για τη διδασκαλία και τη μελέτη του αντικειμένου:

- Διαλέξεις, όπου παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες, αναλύονται και συσχετίζονται με τις εμπειρίες του ακροατηρίου και μέσα από την αλληλεπίδραση με το ακροατήριο επιλύονται απορίες και παρερμηνείες.
- Μελέτες περιπτώσεων (case studies), από όλο τον κόσμο, όπως αυτές παρουσιάζονται στην διεθνή βιβλιογραφία ή προκύπτουν από την ερευνητική εμπειρία του διδάσκοντα. Υπάρχουν στο διαδίκτυο (INTERNET) ψηφιακές πηγές μελετών περιπτώσεων, που έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται στα προγράμματα πολλών πανεπιστημίων στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ.<sup>1</sup>
- Ομάδες εργασίας – Παρουσιάσεις – Εργασίες: η αλληλεπιδραστική μάθηση αποτελεί δομικό στοιχείο της σύγχρονης θεωρίας της καινοτομίας. Συνεπώς δεν θα μπορούσε να απουσιάζει από ένα αντίστοιχο μάθημα. Η παρουσίαση εργασιών από ομάδες φοιτητών και η συζήτησή τους αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την συμπλήρωση του διδακτικού έργου και την ενίσχυση της αυτενέργειας των φοιτητών. Ταυτόχρονα, συντελεί στην τριβή των φοιτητών με τα εργαλεία που θα χρειασθεί να αξιοποιήσουν στην επαγγελματική τους ζωή.
- Εργασία τριμήνου: όπως και οι γραπτές εργασίες που συνοψίζουν τις παρουσιάσεις, οι εργασίες τριμήνου αποτελούν σημαντικό εργαλείο αξιολόγησης, αλλά και συμπληρωματικής μάθησης. Δίνουν τη δυνατότητα εξατομίκευσης του διδακτικού έργου ανάλογα με τα ενδιαφέροντα ή και τις αδυναμίες των φοιτητών

---

<sup>1</sup> Τέτοιες βρίσκονται στις διευθύνσεις: <http://www.ecch.cranfield.ac.uk/>, <http://www.bus.ualberta.ca/informed/cases.htm>, [http://www.hbsp.harvard.edu/hbsp/search\\_results.asp](http://www.hbsp.harvard.edu/hbsp/search_results.asp).



και προσφέρονται για συνθετική δουλειά, που αξιοποιεί ταυτόχρονα πολλά από τα στοιχεία του μαθήματος.

- Τελική εξέταση: στις περιπτώσεις εκείνες που κρίνεται απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί, μπορεί να χρησιμεύσει για την εμπέδωση λεπτομερειών και τη σύγκριση με τους επιδιωκόμενους στόχους του μαθήματος.

## **Η δομή του εγχειριδίου**

Το εγχειρίδιο αποτελείται από τρία μέρη.

Στο πρώτο μέρος αναλύεται η έννοια της καινοτομίας, της τεχνολογικής αλλαγής και της τεχνολογίας. Εισάγεται η έννοια του τεχνοοικονομικού παραδείγματος, ως εποπτικό μέσο για την παρακολούθηση της επίδρασης της τεχνολογικής αλλαγής και αναλύεται η αλληλεπίδραση της τεχνολογικής αλλαγής με θεσμικά και οργανωτικά στοιχεία του παραγωγικού συστήματος. Αναλύεται η διαδικασία της διάχυσης καινοτομίας. Διερευνάται η συσχέτιση των διαφόρων τύπων καινοτομίας, καθώς και η ταξινόμηση των παραγωγικών κλάδων ανάλογα με την καινοτομική συμπεριφορά. Αναλύεται η έννοια του κύκλου προϊόντος και η ταξινόμηση κλάδων κατά Pavitt.

Στο δεύτερο μέρος αναπτύσσονται τα μοντέλα της καινοτομικής διαδικασίας από διαφορετικές οπτικές. Δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στην καινοτομική διαδικασία καθαυτή, και στις έννοιες της αβεβαιότητας και του κινδύνου (ρίσκου), που αναπόφευκτα τη χαρακτηρίζουν. Μελετώνται τα χαρακτηριστικά και οι παράγοντες που επιδρούν στην επιτυχή έκβαση της καινοτομικής διαδικασίας. Αναλύεται η σημασία των επιμέρους λειτουργιών της καινοτομικής διαδικασίας. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στα ζητήματα που σχετίζονται με τη ζήτηση. Αναλύεται ο ρόλος των χρηστών και αναπτύσσονται μηχανισμοί και εργαλεία αξιοποίησης της εμπειρίας τους και της τεχνογνωσίας τους, μέσω παραδειγμάτων. Η εισαγωγή στην προώθηση και προβολή (marketing) της καινοτομίας εστιάζει κύρια στα ζητήματα τοποθέτησης – στόχευσης της καινοτομίας στο δίπολο αγορά-προϊόν και στη μεθοδολογία αξιολόγησης καινοτομικών σχεδίων. Αναπτύσσονται οι παράγοντες που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και η μεθοδολογία αξιολόγησής τους.

Στο τρίτο μέρος, η ανάλυση εστιάζει στην ίδια την καινοτομική διαδικασία, με έμφαση στην ανάπτυξη προϊόντος. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στη μεθοδολογία της παράλληλης ανάπτυξης. Διευκρινίζεται η σκοπιμότητα και οι στόχοι των τεχνικών ανάπτυξης προϊόντων, εμπλουτισμένων με κριτήρια που αφορούν το χρόνο ζωής, την παραγωγή, την ταχύτητα ανάπτυξης, την ποιότητα, την συντήρηση και λοιπά. Αναπτύσσονται τα

οργανωτικά και διαχειριστικά στοιχεία της παράλληλης ανάπτυξης και δίνονται παραδείγματα επιτυχημένων έργων καθώς και παραδείγματα προς αποφυγή. Το τρίτο μέρος ολοκληρώνεται με μια εισαγωγή στο συστηματικό σχεδιασμό προϊόντος, με ιδιαίτερη έμφαση στα ζητήματα που αφορούν μηχανικούς και κυρίως μηχανολόγους μηχανικούς.

Στο τέταρτο μέρος γίνεται εκτεταμένη ανάλυση των καινοτόμων στρατηγικών διαχείρισης της παραγωγικής διαδικασίας, οι οποίες αναπτύχθηκαν κατά το τελευταίο τέταρτο του 20<sup>ου</sup> αιώνα και αναλύονται οι όροι επιτυχούς εφαρμογής τους.

## **Πρώτο Μέρος**

**Εισαγωγή στη Θεωρία της Καινοτομίας**

**Ορισμοί και Προσεγγίσεις**

# Κεφάλαιο 1: Τεχνολογία, Τεχνολογική Αλλαγή και Καινοτομία

## 1.1 Εισαγωγή

Σκοπός του πρώτου κεφαλαίου είναι η διασαφήνιση του περιεχομένου και της χρήσης βασικών όρων. Πρόκειται για όρους που όλο και περισσότερο εισβάλουν στην καθημερινότητα και είναι απαραίτητο να ορισθούν με αυστηρότητα ώστε να είναι λειτουργική σε ένα αναλυτικό και σχεδιαστικό επιστημονικό πλαίσιο.

Οι δύο βασικοί όροι με τους οποίους χρειάζεται να εξοικειωθούν και τους οποίους χρειάζεται να κατανοήσουν οι μελετητές/τριες της διαχείρισης καινοτομίας είναι η τεχνολογία – και κυρίως η τεχνολογική εξέλιξη – και η καινοτομία ή ακριβέστερα η καινοτομική διαδικασία.

Καταρχήν διασαφηνίζεται τι είναι τεχνολογία και ποιες είναι οι ιδιαιτερότητες της τεχνολογίας. Μεγαλύτερο έκταση αφιερώνεται στον όρο καινοτομία: τι είναι καινοτομία, ποιοι είναι οι τύποι καινοτομίας. Τέλος, ως φυσική επέκταση της διαπραγμάτευσης της καινοτομίας συζητείται η σχέση καινοτομίας, τεχνολογίας και οικονομικής εξέλιξης.

## 1.2 Τι είναι τεχνολογία;

Ο όρος 'τεχνολογία' αποτελεί πετυχημένη σύνθεση των δύο πλευρών της όπως αυτές αναδεικνύονται από τα συνθετικά 'τέχνη' και 'λόγος'. Η διάσταση της τέχνης, η οποία ήταν πιο εμφανής σε παλαιότερες γενιές τεχνολογίας, όταν ο ρόλος της εμπειρίας του ανθρώπινου παράγοντα ήταν σημαντικότερος από επιστημονικές γνώσεις, εξακολουθεί να υφίσταται. Συσκοτίζεται σε σημαντικό βαθμό, όμως από την εξειδικευμένη ορολογία, τον καταμερισμό της εργασίας και την αλλοτρίωση του δημιουργού από το προϊόν της συλλογικής εργασίας. Από την άλλη πλευρά η διάσταση του ορθολογισμού έχει γίνει πιο εμφανής κυρίως χάρη στην ανάπτυξη των επιστημονικών βάσεων πολλών πλευρών της σύγχρονης τεχνολογίας. Η επιστημονική εξέλιξη συντελεί όλο και πιο πολύ να ξέρουμε όχι απλά το 'τι' αλλά και το 'γιατί'.

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι τεχνολογία και επιστήμη δεν ταυτίζονται. Ο περιορισμένος χώρος εδώ δεν επαρκεί για να διερευνηθεί όλο το φάσμα των πολύπλοκων αλληλοεπιδράσεων μεταξύ τεχνολογίας και επιστήμης. Όπως ήδη επισημάνθηκε στην εισαγωγή η τεχνολογική εξέλιξη και η Έρευνα και Ανάπτυξη (E&A) στηρίζονται όλο και πιο πολύ στην επιστημονική έρευνα και στα επιτεύγματα της βασικής έρευνας. Εντούτοις η σχέση τους δεν είναι γραμμική ούτε μονοσήμαντη. Συχνά η

τεχνολογική εξέλιξη στηρίζεται σε επιστημονικές αρχές. Άλλοτε, τεχνολογικές εξελίξεις συνεισφέρουν στην επιστημονική έρευνα. Όμως, η διαφορά τους δεν περιορίζεται μόνο στο ποιο αντικείμενο προπορεύεται και εξυπηρετεί το άλλο. Η τεχνολογία εμπεριέχει σε μεγάλο βαθμό μη επιστημονικά στοιχεία, καθώς συχνά τα επιτεύγματά της προπορεύονται της επιστημονικής ερμηνείας, αλλά και διότι σε σημαντικό βαθμό το προϊόν της εξέλιξης της συνιστάται σε τεχνήματα, προϊόντα φαντασίας, διαίσθησης και πρακτικών κανόνων. Τέλος, το προϊόν της τεχνολογικής εξέλιξης στερείται της καθαρότητας του επιστημονικού επιτεύγματος, αφού συχνά αποτελεί αποτέλεσμα συμβιβασμού των τεχνικών, κοινωνικών περιβαλλοντικών και οικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν την ίδια την διαδικασία της τεχνολογικής εξέλιξης.

Είναι προφανές ότι η αναγωγή της τεχνολογίας στο σύνολο των τεχνημάτων που κατ' ουσία αποτελούν τα σύμβολά της (μηχανήματα, εργαλεία, προϊόντα, λογισμικό, συστήματα οργάνωσης) δεν αποτελεί αποτελεσματικό ορισμό. Βέβαια, κάθε τέτοιο τέχνημα ενσωματώνει σε κάποιο βαθμό τεχνολογία. Η αλληλουχία διαδοχικών γενεών μηχανημάτων, εργαλείων λογισμικού, και ούτω καθ' εξής, είναι ακριβώς αποτέλεσμα της τεχνολογικής εξέλιξης, όπως αυτή συντελείται μέσω τεχνολογικών καινοτομιών. Η ιστορία έχει δείξει ότι η κατοχή όμοιων τέτοιων τεχνημάτων δεν εξισώνει δύο άτομα ή επιχειρήσεις. Δύο προγραμματιστές που έχουν τους ίδιους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τα ίδια προγράμματα δεν θα είναι το ίδιο αποτελεσματικοί στην παραγωγή πληροφορικών λύσεων. Μάλλον, η κρίσιμη διάσταση της τεχνολογίας και της τεχνολογικής εξέλιξης συνοψίζεται στον όρο **τεχνογνωσία**. Όσο βαθύτερη και σφαιρική είναι η γνώση μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας τόσο αποτελεσματικότερη θα είναι η αξιοποίησή της και η προσπάθεια βελτίωσής της.

Φυσική συνέπεια της πιο πάνω διατύπωσης, για την σημασία της τεχνογνωσίας, αποτελεί το συμπέρασμα ότι η απόκτηση τεχνογνωσίας μέσα από ποικίλους μηχανισμούς μάθησης συντελεί στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας. Η συζήτηση της απόκτησης (ή - όπως συχνά αναφέρεται - μεταφοράς) τεχνολογίας αποτελεί αντικείμενο της τεχνολογικής και επιχειρησιακής στρατηγικής.

Εδώ πρέπει να τονισθεί ότι η ίδια η καινοτομία αποτελεί κρίσιμο μηχανισμό τεχνολογικής μάθησης, καθώς συντελεί όπως θα δούμε στην τεχνολογική συσσώρευση, την βελτίωση δηλαδή της τεχνογνωσίας. Επιπλέον, η καινοτομική διαδικασία είναι σε μεγάλο βαθμό διαδικασία διαχείρισης (ανάπτυξης, επεξεργασίας και αξιοποίησης) γνώσης.

Η φύση της τεχνογνωσίας έχει συχνά παρεξηγηθεί, καθώς πολλοί – κοινωνικοί επιστήμονες, αλλά και μελετητές των φυσικών επιστημών και μηχανικοί – προβαίνουν στην αυθαίρετη ταύτιση της τεχνολογίας ή της τεχνογνωσίας με ένα σύνολο

πληροφοριών. Όμως, η εμπειρία της χρήσης, της ανάπτυξης και της επίδρασης όλων των εκφάνσεων της τεχνολογίας – με τη μορφή των συμβόλων της και της τεχνογνωσίας – έχει συντελέσει στον εμπλουτισμό της αντίληψής μας για τη γνώση. Σε κάθε της έκφανση η τεχνολογία εμπεριέχει ρητή γνώση που μπορεί να μεταδοθεί ως πληροφορία με κάποια μορφή αναπαράστασης, όπως ένας σαφής κανόνας, μια εξίσωση, ένα σχέδιο, ένας χάρτης, ένα γράφημα ή ένας αλγόριθμος. Εμπεριέχει όμως και **άρρητη γνώση** (tacit knowledge) που δεν μπορεί να κωδικοποιηθεί και να μεταδοθεί δίχως απώλειες, παραμορφώσεις και εντέλει με την ίδια λειτουργικότητα. Η σχέση ανάμεσα σε ρητή και άρρητη γνώση δεν περιορίζεται στην συμπληρωματικότητά τους. Στην ουσία, δίχως να είναι απολύτως αδιάσπαστες, οι δύο αυτές πλευρές της τεχνολογίας αναπαράγονται σε πολλές από τις ιδιαιτερότητες της τεχνολογίας, τις οποίες διαπραγματεύονται οι επόμενες παράγραφοι.

Το άρρητο στοιχείο της τεχνολογίας δεν μπορεί να περιγραφεί με ευκολία. Πιο αποδοτικός τρόπος είναι μάλλον η έμμεση απόδοση μέσα από την περιγραφή τεχνολογικών μορφών και την ανάλυση της ουσίας της τεχνολογίας. Στις επόμενες παραγράφους θα διευκρινισθούν ιδιαιτερότητες της τεχνολογίας, οι οποίες αναδεικνύουν αυτό το στοιχείο και τις επιπτώσεις που η ύπαρξή του έχει. Ανάμεσα σε άλλα θα τονισθεί το στοιχείο της εμπειρίας και της ανάδειξής της μέσα από διαισθητικές λύσεις που ενισχύουν την αίσθηση της τέχνης στην τεχνολογία καθώς και η οργανωτική-κοινωνική διάσταση που διαφοροποιεί την τεχνολογία σε συσχετισμό με το οικονομικό περιβάλλον.

### **1.3 Ιδιαιτερότητες της τεχνολογίας**

Σε αυτή την ενότητα επιδιώκεται η συνοπτική διερεύνηση σημαντικών ιδιαιτεροτήτων της τεχνολογίας που συχνά διαφεύγουν, αλλά έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην διαχείριση της τεχνολογίας και της καινοτομικής διαδικασίας. Σε αυτό το στάδιο η αναφορά αυτή θα αδικήσει το αντικείμενο, καθώς θα μοιάζει μάλλον ακαδημαϊκή και υπερβολικά θεωρητική. Ο λόγος που παρόλα αυτά η αναφορά γίνεται εδώ είναι ότι έτσι θα είναι πιο εύκολη η επισήμανση της σημασίας τους καθώς οι επιπτώσεις τους θα απαντώνται στα επόμενα κεφάλαια. Η αδυναμία των στελεχών, που διαχειρίζονται τεχνολογικά έργα ή την αξιοποίηση τεχνολογικών προϊόντων, να συλλάβουν και να αξιολογήσουν τη σημασία των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της τεχνολογίας υπονομεύει την αποτελεσματικότητά τους και συχνά οδηγεί σε αποτυχίες.

Όπως θα επισημανθεί και στα επόμενα κεφάλαια, η τεχνολογία εξελίσσεται μέσα από την **επίλυση συγκεκριμένων προβλημάτων (problem solving)**. Η ανάπτυξη θεωριών δεν οδηγεί αφ' εαυτής στην ανάπτυξη εφαρμογών. Συχνά η αναζήτηση απαντήσεων σε

δυσεξηγήτα φαινόμενα μπορεί να οδηγήσει σε νέες ανακαλύψεις. Εντούτοις, η τεχνολογική αλλαγή έγκειται στην αντιμετώπιση τεχνικών προβλημάτων και αδιεξόδων, όπως, για παράδειγμα, η ανάπτυξη της μεθόδου Bessemer (και κατοπινών βελτιώσεων και τεχνικών) για την κατασκευή χάλυβα αντιμετώπισε τα προβλήματα κόστους του καυσίμου και προβλήματα στην σύνθεση του σιδηρομεταλλεύματος.<sup>2</sup> Μη τεχνικά προβλήματα μπορούν επίσης να αποτελέσουν εναύσματα για τεχνολογική αλλαγή. Η πετρελαϊκή κρίση προκάλεσε τη διερεύνηση απαντήσεων στις ενεργειακές απαιτήσεις σε διαφορετικές κατευθύνσεις: βελτίωση της απόδοσης των κινητήρων, εξοικονόμηση ενέργειας, πυρηνική ενέργεια, εναλλακτικές μορφές ενέργειας. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα έχουν επηρεάσει τον ενεργειακό σχεδιασμό και έχουν συντελέσει στην ανάπτυξη ενός νέου κλάδου 'περιβαλλοντικού καθαρισμού'.

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό της τεχνολογίας είναι η **σωρευτικότητα (cumulativeness)**. Η τεχνολογική εξέλιξη δεν συντελείται σε γιγάντια άλματα, όσο με διαρκείς προσπάθειες για βελτίωση και προσαρμογή. Ακόμη κάθε σημαντική εξέλιξη στηρίζεται σε κάποιο βαθμό σε προηγούμενες γνώσεις. Η σύγχρονη υφαντουργική τεχνολογία είναι αποτέλεσμα λιγότερο ή περισσότερο σημαντικών βελτιώσεων και αλλαγών της τεχνολογίας (σε πολλούς επιμέρους κλάδους, από την ηλεκτρονική μέχρι τη βιοτεχνολογία), οι ρίζες της οποίας ανατρέχουν χιλιάδες χρόνια στο παρελθόν.

Βέβαια η τεχνολογική αλλαγή δεν αποτελεί μια μονότονη ιστορία. Χαρακτηρίζεται από **συνέχεια και ασυνέχεια**. Συχνά η επίλυση τεχνικών, οικονομικών ή κοινωνικών προβλημάτων απαιτεί την απόρριψη προηγούμενων παραδοχών και την εργασία σε νέες κατευθύνσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι σύγχρονες τεχνικές διοίκησης και στρατηγικές παραγωγής, οι οποίες εστιάζουν στην ελαχιστοποίηση των αποθεμάτων και στην παραδοχή ότι η βελτίωση στην ποιότητα μπορεί να συνδυασθεί με την μείωση του κόστους, σε αντίθεση με τα, μέχρι πρόσφατα, κυρίαρχα δόγματα της βιομηχανικής διοίκησης. Άλλο παράδειγμα αποτελεί η επίδραση των περιβαλλοντικών περιορισμών στη βαφή υφασμάτων, όπου πλέον οι λύσεις αναζητούνται στο συνδυασμό βελτιώσεων της υπάρχουσας βαφικής τεχνολογίας με νέες τεχνικές, βαφές και κριτήρια.

Ακόμη, η τεχνολογία έχει **συστημικό χαρακτήρα (systemic nature)**. Η πολυπλοκότητα των σύγχρονων επιτευγμάτων, των προϊόντων και της παραγωγής βασίζεται στην αλληλεπίδραση και την αλληλοσυμπλήρωση διαφορετικών τεχνολογιών, εξαρτημάτων, συσκευών, μηχανών, εργαλείων, και παραγωγικών δομών. Για να φθάσει το βαμβάκι του Ουζμπεκιστάν στην αγορά της Γερμανίας με τη μορφή ενός πουκαμίσου απαιτείται πληθώρα τεχνολογικών στοιχείων σε όλο το φάσμα της οικονομίας από την γεωργία ως

---

<sup>2</sup> Rosenberg (1982), σελ. 83-93

την λιανική πώληση. Σε ένα σύγχρονο υφαντήριο συνυπάρχουν στοιχεία μηχανολογικής και ηλεκτρονικής τεχνολογίας, ενώ κάθε αύξηση στην ταχύτητα ύφανσης εξαρτάται και από την εξέλιξη της τεχνολογίας νηματοποίησης.

Όμως η τεχνολογική αλλαγή δεν συνεπάγεται ότι όλοι έχουν ακριβώς την ίδια τεχνολογία. Η τεχνολογία είναι **εξειδικευμένη, συγκεκριμένη και διακριτή για κάθε επιχείρηση (firm-specific)**. Τούτο οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην άρρητη πλευρά της όσο και στην οργανωσιακή και συστημική της διάσταση. Η **οργανωσιακή διάσταση** έγκειται στο γεγονός ότι κάθε επιχείρηση λειτουργεί τόσο σε διαφορετικό οικονομικό περιβάλλον, όσο και με διαφορετικά άτομα τα οποία χρωματίζουν τις σχέσεις τους. Ακόμη, κάθε βελτίωση που μια επιχείρηση επιφέρει στον εξοπλισμό, τις μεθόδους της ή τον προγραμματισμό της την διαφοροποιεί από τις υπόλοιπες. Το αποτέλεσμα είναι κάθε επιχείρηση με φαινομενικά την ίδια τεχνολογία να έχει διαφορετικά παραγωγικά αποτελέσματα. Το χαρακτηριστικό αυτό θυμίζει την άρρητη πλευρά της τεχνολογίας. Πράγματι, ένα σημαντικό μέρος της τεχνολογίας μίας επιχείρησης είναι ενσωματωμένο στο προσωπικό της από τους πωλητές μέχρι τους χειριστές της παραγωγής.

Σε μια ευρύτερη κλίμακα, τα παραπάνω υπαινίσσονται ότι η τεχνολογική αλλαγή αφορά **διαδικασίες ριζωμένες στο κοινωνικό γίγνεσθαι (social embeddedness)**. Στο εσωτερικό της επιχείρησης κάθε τεχνική αφορά και τις σχέσεις ανάμεσα σε άτομα και ομάδες, και κάθε βελτίωση αποτελεί το προϊόν αλληλεπίδρασης μεταξύ ατόμων, ομάδων και τμημάτων. Μεταξύ επιχειρήσεων, οι προμηθευτές και οι χρήστες των προϊόντων της επιχείρησης επιδρούν στο σχεδιασμό, την πρόσβαση στην τεχνολογία, τις επενδύσεις. Η ένταση των μεταξύ τους σχέσεων μπορεί να κυμαίνεται ανάμεσα στην απλή ανταλλαγή και τη στενή συνεργασία (ακόμη και ανάμεσα σε ανταγωνιστές). Το οικονομικό και περιβαλλοντικό ρυθμιστικό πλαίσιο αποτελούν μέρος των περιορισμών που προσδιορίζουν το χώρο ευκαιριών για την επιχείρηση. Η μόδα, οι κοινωνικές αξίες, οι εργασιακές σχέσεις, το χρηματοπιστωτικό σύστημα, ο χαρακτήρας της εκπαίδευσης και της έρευνας και οι σχέσεις τους με την παραγωγή αποτελούν μέρος του ευρύτερου περιβάλλοντος που επηρεάζει την τεχνολογική εξέλιξη.

Πρέπει σε αυτό το σημείο να τονισθεί ότι η τεχνολογία δεν είναι απρόσωπη. Σε κάθε καινοτομία η προσωπικότητα συγκεκριμένων ατόμων, έχει διαδραματίσει κρίσιμο ρόλο. Οι ιδιαιτερότητες του κάθε υποκειμένου, όπως αυτές διαμορφώνονται από την εμπειρία του, την διορατικότητά του και το εύρος αντίληψης, το μορφωτικό του πλαίσιο και πλήθος άλλα στοιχεία της προσωπικότητας συντελούν σε διαφορετική αντιμετώπιση των συνθηκών σε συνδυασμό και με προσλαμβάνουσες εικόνες. Ο Thomas Edison για τον ηλεκτρισμό, ο Keiichi Ohno για την Toyota, ο Bill Gates για την Microsoft είναι κάποια παραδείγματα τέτοιων ατόμων. Εν γένει πίσω από κάθε ριζική ή βηματική καινοτομία



συγκεκριμένα άτομα διαδραματίζουν κρίσιμους ρόλους τόσο για την υλοποίηση όσο και την επιτυχία.

Σε αυτό το πλαίσιο, η τεχνολογία δεν αποτελεί απλά προϊόν τυχαίας εξέλιξης. Δίχως το αποτέλεσμα να προκαθορίζεται από τις προηγούμενες συνθήκες, κάθε αλλαγή χαρακτηρίζεται από αιτιότητα. Η τεχνολογία χαρακτηρίζεται από **εξάρτηση διαδρομής (path - dependence)**, με άλλα λόγια από **ιστορικότητα**. Όπως, επεσήμανε ο Rosenberg (1994, σελ. 10):

“... δεν μπορούμε να κατανοήσουμε την κατεύθυνση ή τη διαδρομή ανάπτυξης της τεχνολογικής γνώσης, απλά αναφερόμενοι στις αρχικές συνθήκες. Μάλλον, οι πιο πιθανές κατευθύνσεις μελλοντικής ανάπτυξης της γνώσης μπορούν να κατανοηθούν στο πλαίσιο της συγκεκριμένης ακολουθίας γεγονότων τα οποία συνιστούν την ιστορία του συστήματος.”

Με άλλα λόγια, οι οικονομικοί παράγοντες επηρεάζουν αλλά δεν επαρκούν για να εξηγήσουμε την εξέλιξη του περιεχομένου της γνώσης. Δεν αποτελεί αποτέλεσμα επιλογών που έχουν γίνει αποκλειστικά με οικονομικά κριτήρια. Εξαρτάται και από την προηγούμενη γνώση μας και την συμβατότητα των αλλαγών με τις ικανότητές μας, την αλληλεπίδραση με άλλες τεχνολογίες και πρακτικές και τη δυνατότητα να πραγματοποιηθούν οι απαιτούμενες αλλαγές ή ρήξεις. Το πιο κοινό παράδειγμα είναι αυτό του πληκτρολογίου τύπου QWERTY των γραφομηχανών και των υπολογιστών. Η αλλαγή του σε ένα πιο εργονομικό πληκτρολόγιο απαιτεί ριζικές αλλαγές σε πληθώρα δραστηριοτήτων, από την εκπαίδευση χειριστών μέχρι τη διαμόρφωση νέου προτύπου. Η προϋπόθεση των αλλαγών αυτών δρα ανασχετικά στην αλλαγή του προτύπου.

Η συσσώρευση τεχνολογικών αλλαγών είναι δυνατό να επιφέρει θεαματικές αλλαγές στην οικονομία και την κοινωνία. Στην εποχή μας γινόμαστε μάρτυρες της σαρωτικής επίδρασης της τηλεπληροφορικής:

- Όσοι δεν έχουν βασικές γνώσεις χειρισμού των νέων τεχνολογιών σύντομα θα θεωρούνται λειτουργικά αναλφάβητοι.
- Οι διαστάσεις και η διαχείριση του χώρου και του χρόνου μετασχηματίζονται, τόσο στην παραγωγή όσο και στον ελεύθερο χρόνο και στην ψυχαγωγία.
- Νέοι κλάδοι και επαγγέλματα αναδεικνύονται.
- Νέοι οικονομικοί χώροι παράγονται (η κυβερνο-οικονομία).
- Νόρμες ανατρέπονται στην επικοινωνία (ηλεκτρονική αλληλογραφία, συζήτηση και παιχνίδι), και την οικονομία (δωρεάν παροχή υπηρεσιών).

Ο κυβερνοχώρος και η 'νέα οικονομία' δεν αναπτύσσονται δίχως αντιστάσεις. Θεσμοί και κοινωνικά κεκτημένα δοκιμάζονται. Η αύξηση της παραγωγικότητας προσφέρει ευκαιρίες μείωσης του εργάσιμου χρόνου και μετασχηματισμού του μοντέλου ανάπτυξης. Η 'νέα εποχή' θα αναδείξει και νέες αντιφάσεις, νέα πεδία κοινωνικών, πολιτικών και οικονομικών αντιθέσεων. Η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου και η όξυνση των περιβαλλοντικών προβλημάτων αναδεικνύουν νέες ευκαιρίες τεχνολογικής ανάπτυξης, αλλά και προκλήσεις θεσμικής, οργανωτικής και οικονομικής αναδιάρθρωσης.

#### 1.4 Η έννοια της καινοτομίας

Η τεχνολογική εξέλιξη και οι παράλληλες αλλαγές στο κοινωνικό και οικονομικό γίνεσθαι συντελούνται μέσω της υλοποίησης καινοτομιών. Η ικανότητα μιας κοινωνίας να καινοτομεί αποτελεί, σε ένα βαθμό, αποφασιστικό μηχανισμό ανανέωσης και εξέλιξης.

Ο όρος καινοτομία είναι συνώνυμος με την έλευση του νέου, του καινούργιου.<sup>3</sup> Απέχει εντούτοις η σημασία του όρου στην καθημερινή χρήση του από αυτή που με αυστηρότητα χρησιμοποιείται στην επιστημονική ανάλυση. Στις επόμενες παραγράφους αναπτύσσεται η έννοια της καινοτομίας και τα ευαίσθητα σημεία τα οποία ο αναλυτής θα πρέπει να έχει πάντα υπ' όψη του.

<b>ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ⇔ ΑΛΛΑΓΗ/ΜΕΤΑΒΟΛΗ</b>
-------------------------------------

Ο πληρέστερος ορισμός για τον όρο της καινοτομίας δίνεται από τον Freeman:

«η βιομηχανική καινοτομία περιλαμβάνει τις δραστηριότητες τεχνικού σχεδιασμού, παραγωγής, διοίκησης και εμπορίας που σχετίζονται με την εισαγωγή ενός νέου (ή βελτιωμένου) προϊόντος ή με την πρώτη εμπορική εφαρμογή μιας νέας (ή βελτιωμένης) διαδικασίας ή εξοπλισμού (Freeman, 1982, *The Economics of Industrial Innovation*, 2nd ed, Pinter).

Από τον ορισμό αυτό προκύπτουν σημαντικά συμπεράσματα για το περιεχόμενο του όρου, τα οποία έχουν αξιοσημείωτες συνέπειες τόσο για την ανάλυση όσο και για την επιχειρηματική πρακτική.

- ♦ Η καινοτομία δεν είναι απλά εφεύρεση, αλλά έχει σαφή οικονομική διάσταση. Η πραγμάτωσή της ταυτίζεται με την οικονομική εφαρμογή της, δηλαδή την εφαρμογή της για την παραγωγή αξίας (άμεσα ή έμμεσα). Είναι σημαντικό να γίνει σαφές ότι οικονομική εφαρμογή δε σημαίνει απαραίτητα εμπορική ανταλλαγή. Η εφαρμογή μιας

<sup>3</sup> Στην ελληνική γλώσσα η ετυμολογία της λέξης σημαίνει ακριβώς νέα τομή (καινό-τομία).

νέας ερευνητικής μεθόδου σε ένα πανεπιστημιακό εργαστήριο έχει σαφές οικονομικό αποτέλεσμα δίχως να 'πωληθεί'.

### **καινοτομία ≠ εφεύρεση**

- ◆ Η καινοτομία αφορά κάθε πλευρά της οικονομικής ή παραγωγικής διαδικασίας
- ◆ Η καινοτομία μπορεί να ορισθεί και ως η σύζευξη της τεχνολογίας (προσφορά) με τη χρήση (ζήτηση), για την επίλυση ενός προβλήματος, το οποίο δεν είναι απαραίτητο να έχει γίνει αντιληπτό εκ των προτέρων.
- ◆ Η έμφαση δίνεται στην καινοτομική διαδικασία παρά στο προϊόν της. Συχνά τα δύο ταυτίζονται, ιδιαίτερα για τους σκοπούς οικονομικών μετρήσεων σε «μακρο-επίπεδο» (π.χ. μετράμε τις αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, κοινώς πατέντες), αλλά η διαδικασία έχει μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το μηχανικό ή το διοικητικό στέλεχος. Στο κείμενο αυτό συχνά ο όρος θα χρησιμοποιείται για τη διαδικασία και το προϊόν αδιάκριτα, όμως η έμφαση δίνεται στην καινοτομική διαδικασία.
- ◆ Η καινοτομική διαδικασία έχει σαφή οικονομική διάσταση και είναι ενδογενής στην οικονομική διαδικασία (της παραγωγής αξίας). Αντίστοιχα, η τεχνολογική αλλαγή είναι διαδικασία ενδογενής στην κοινωνικοοικονομική εξέλιξη.
- ◆ Η καινοτομία δεν είναι συνώνυμη της επιτυχίας. Είναι συχνή η παρεξήγηση ότι καινοτομία είναι η επιτυχής εισαγωγή ενός προϊόντος στην αγορά ή μιας τεχνολογίας στην παραγωγή. Η παρανόηση αυτή ίσως εντείνεται από το γεγονός ότι για εποπτικούς λόγους τα περισσότερα παραδείγματα στην έρευνα και τη διδασκαλία αντλούνται από επιτυχημένες περιπτώσεις. Εντούτοις, περιπτώσεις αποτυχίας είναι δυνατό να προσφέρουν εξίσου χρήσιμα συμπεράσματα, ιδωμένες με τα κατάλληλα αναλυτικά εργαλεία ή σε σύγκριση με αντίστοιχες επιτυχίες.

### **1.5 Τύποι καινοτομίας**

Η ταξινόμηση των καινοτομικών αλλαγών γίνεται συνήθως σε δύο 'διαστάσεις':

α) σύμφωνα με το αντικείμενο:

- καινοτομία προϊόντος ή υπηρεσίας: αφορά την ανάπτυξη νέου ή βελτιωμένου προϊόντος ή υπηρεσίας
- καινοτομία διαδικασίας: στοχεύει σε νέα παραγωγική διαδικασία ή τη βελτίωση υφιστάμενης

- καινοτομία πρώτης ύλης: υποκατάσταση υλικού, από νέο ή βελτιωμένο, σε παραγωγική διαδικασία ή αγαθό
- καινοτομία αγοράς: εισαγωγή προϊόντος ή υπηρεσίας σε νέα αγορά (γεωγραφική ή χρήσης ή δημογραφική κλπ.)
- οργανωτική καινοτομία: μετασχηματισμός ή βελτίωση οργανωτική δομής.

β) σύμφωνα με την ένταση και το εύρος μεταβολής-καινοτομίας

- οριακή ή βηματική ή σταδιακή καινοτομία: αναφέρεται στη βελτίωση ενός υφιστάμενου προϊόντος, παραγωγικού συστήματος, πρώτης ύλης ή εξαρτήματος, την επέκταση σε παρόμοια αγορά κλπ.
- ριζική καινοτομία: αναφέρεται στη ριζική αναδιάρθρωση ενός παραγωγικού συστήματος με την εκ νέου σύλληψή του, στην ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος ή παραγωγικής διαδικασίας, την είσοδο σε μια αγορά με εντελώς διαφορετικά χαρακτηριστικά κλπ.
- διαρθρωτική καινοτομία ή καινοτομία αρχιτεκτονικής: αναφέρεται σε αλλαγές ή βελτιώσεις που αλλάζουν τη δομή της αρχιτεκτονικής ενός συστήματος (προϊόντος, παραγωγής, οργάνωσης κλπ), αλλάζοντας εσωτερικούς ρόλους και βαρύτητες και τις σχέσεις μεταξύ των στοιχείων, π.χ. η μετάβαση από τη μαζική παραγωγή σε ευέλικτα συστήματα.
- αλλαγές στο 'τεχνολογικό σύστημα': όταν η τεχνολογική αλλαγή επηρεάζει ένα ευρύ σύνολο δραστηριοτήτων (προϊόντα, παραγωγικά συστήματα κλπ), π.χ. η υποκατάσταση του ατμού από τον ηλεκτρισμό έδωσε ευκαιρίες για νέα προϊόντα και υπηρεσίες, αλλά άλλαξε και τη μορφή των εργοστασίων και τη δομή της απασχόλησης σε αυτά.
- αλλαγές στο 'τεχνο-οικονομικό παράδειγμα': συμβαίνουν όταν πραγματοποιείται «συνδυασμός αλληλοσχετιζόμενων καινοτομιών προϊόντος, διαδικασίας, οργανωτικών και διοικητικών, που ενσωματώνει ένα κβαντικό άλμα στη δυνατή παραγωγικότητα για ολόκληρη ή το μεγαλύτερο μέρος της οικονομίας και ανοίγει ένα ασυνήθιστα ευρύ φάσμα ευκαιριών για επενδύσεις και κέρδη» (Freeman and Perez, 1988, pp 47-58) Σήμερα, για παράδειγμα, μιλούμε για το τεχνο-οικονομικό παράδειγμα της τηλε-πληροφορικής και τις επιπτώσεις του σε κάθε έκφανση της οικονομικής και κοινωνικής ζωής.

Παρατηρείται ότι η ταξινόμηση της καινοτομίας δεν χαρακτηρίζει τη διαδικασία, αλλά το αποτέλεσμα της. Σε μεγάλο βαθμό η έμφαση δίνεται στην τεχνολογική καινοτομία και την

τεχνολογική εξέλιξη εν γένει, καθώς το επιστημονικό αντικείμενο αναπτύχθηκε από τη μελέτη της τεχνολογικής αλλαγής και των οικονομικών της.

Στο εγχειρίδιο αυτό, η ανάλυση εστιάζεται στο αντικείμενο της καινοτομίας προϊόντος και της καινοτομίας στην παραγωγική διαδικασία (σταδιακή, ριζική ή αρχιτεκτονική). Όμως, η διάκριση δεν είναι πάντα σαφής. Η ταξινόμηση εξυπηρετεί καταρχήν ερευνητικούς, αναλυτικούς σκοπούς και δευτερευόντως τον επιχειρησιακό σχεδιασμό, χάρη στον εποπτικό ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει. Ο χαρακτηρισμός μιας καινοτομίας διαφέρει ανάλογα με το πεδίο αναφοράς. Έτσι, ο παραγωγικός εξοπλισμός ή το λογισμικό που παράγει μια επιχείρηση αποτελεί για την ίδια καινοτομία προϊόντος, ενώ για τους πελάτες της αποτελεί καινοτομία διαδικασίας, ή ακόμα και οργανωτική καινοτομία. Η αλλαγή στη λειτουργία ενός τμήματος της επιχείρησης εκλαμβάνεται ως καινοτομία προϊόντος από τους 'εσωτερικούς πελάτες' του, τα τμήματα της επιχείρησης τα οποία τροφοδοτεί με εξαρτήματα, υπηρεσίες κλπ. Η ανάπτυξη μιας νέας τεχνητής ίνας είναι ταυτόχρονα καινοτομία διαδικασίας και προϊόντος, καθώς απαιτούνται αλλαγές στην παραγωγική διαδικασία για να παραχθεί η ίνα που σχεδιάσθηκε. Εδώ ο όρος 'προϊόν' θα χρησιμοποιείται με τη γενικότερη σημασία του (ως αγαθό, υπηρεσία, εξοπλισμός, εξάρτημα ή πρώτη ύλη για εσωτερικούς ή εξωτερικούς χρήστες).

Από τους τύπους καινοτομικής αλλαγής που αναφέρθηκαν πιο πάνω αξίζει να κάνουμε ιδιαίτερη αναφορά στις αλλαγές στο τεχνο-οικονομικό παράδειγμα. Η αλλαγή στο τεχνοοικονομικό παράδειγμα συμβαίνει όταν πραγματοποιείται «συνδυασμός αλληλοσχετιζόμενων καινοτομιών προϊόντος, διαδικασίας, οργανωτικών και διοικητικών, που ενσωματώνει ένα κβαντικό άλμα στην δυνατή παραγωγικότητα για όλη ή το μεγαλύτερο μέρος της οικονομίας και ανοίγει ένα ασυνήθιστα ευρύ φάσμα ευκαιριών για επενδύσεις και κέρδη»

Σε κάθε νέο τεχνο-οικονομικό παράδειγμα, της συγκεκριμένος παραγωγικός πόρος ή ένα σύνολο αυτών, ο οποίος μπορεί να προσδιορισθεί ως ο 'κρίσιμος' πόρος του παραδείγματος, εκπληρώνει της παρακάτω συνθήκες (Freeman and Perez, 1988, pp 47-58):

- εμφανώς «χαμηλό και ταχέως μειούμενο κόστος»
- «φαινομενικά, σχεδόν απεριόριστη προσφορά για μακρές περιόδους»
- «εμφανείς δυνατότητες για την ενσωμάτωση του νέου πόρου κλειδί σε πολλά προϊόντα και διαδικασίες σε **όλη την έκταση** του οικονομικού συστήματος. Είτε άμεσα ή (συχνότερα) μέσα από ένα σύνολο αλληλοσχετιζόμενων καινοτομιών, οι οποίες και μειώνουν το κόστος και αλλάζουν την ποιότητα του παραγωγικού εξοπλισμού, της εργασίας και άλλων πόρων του συστήματος»

Η έννοια του τεχνο-οικονομικού παραδείγματος έχει άμεση συγγένεια τόσο με την έννοια του επιστημονικού παραδείγματος, όπως την διατύπωσε ο Thomas Kuhn, όσο και με την έννοια των οικονομικών κύκλων του Konradief και των επιχειρηματικών κύκλων του Schumpeter. Ο τελευταίος συσχέτισε τις φθίνουσες αποδόσεις με την αποεπένδυση και την αναδιάρθρωση που σχετίζονται με την τεχνολογική αλλαγή. Τόνισε το ρόλο των νέων (ηρωικών) επιχειρηματιών και επιχειρήσεων, που αποτελούν τους φορείς υλοποίησης της νέας τεχνολογίας και χαρακτήρισε την οικονομική και κοινωνική κρίση που χαρακτηρίζει αυτές τις περιόδους ως «καταιγίδες δημιουργικής καταστροφής» (gales of creative destruction).

Οι Freeman and Perez (1988, pp 47-58) συνεχίζουν αυτή την παράδοση οικονομικής ανάλυσης (οι ρίζες της οποίας ανατρέχουν στον Karl Marx) και επισημαίνουν ότι ένα νέο τεχνοοικονομικό παράδειγμα κυριαρχεί προοδευτικά στην οικονομική και κοινωνική σφαίρα. Η διάχυση του νέου παραδείγματος συνδυάζεται με θεσμικές και κοινωνικές αλλαγές οι οποίες συντελούν στην τελική μορφή του και στην ηγεμονία του.

Η ηγεμονία του νέου παραδείγματος αφορά:

- α) μια «βέλτιστη πρακτική» στην οργανωτική μορφή στο επίπεδο της επιχείρησης ή της παραγωγικής μονάδας.
- β) ένα νέο προφίλ δεξιοτήτων του εργατικού δυναμικού, που επηρεάζει τόσο την ποιότητα όσο και την ποσότητα της εργασίας και της, τα αντίστοιχα μοτίβα κατανομής εισοδημάτων.
- γ) ένα νέο μίγμα προϊόντος, με την έννοια ότι εκείνα τα προϊόντα τα οποία κάνουν εντατική χρήση του κρίσιμου πόρου με χαμηλό κόστος, θα αποτελούν προνομιακή επενδυτική επιλογή και συνεπώς θα αντιπροσωπεύουν αυξανόμενο μερίδιο του ΑΕΠ.
- δ) νέες τάσεις στην καινοτομία προϊόντος όσο και διαδικασίας οδηγούν στην υποκατάσταση άλλων υψηλού κόστους στοιχείων με την πιο εντατική χρήση του (των) νέου (-ων) κρίσιμου (-ων) πόρου (-ων).
- ε) ένα νέο μοτίβο στη χωροθέτηση επενδύσεων τόσο σε εθνικό όσο και διεθνές επίπεδο, καθώς οι αλλαγές στη σχετική δομή κόστους μετασχηματίζει τα συγκριτικά πλεονεκτήματα.
- στ) ένα ιδιαίτερο κύμα επενδύσεων υποδομής σχεδιασμένων να παρέχουν της κατάλληλες εξωτερικές οικονομίες ( externalities) σε όλο το σύστημα και να παρέχουν της όρους για τη χρήση των νέων προϊόντων και διαδικασιών παντού.

ζ) μια τάση για νέες καινοτόμου – επιχειρηματικού χαρακτήρα ΜΜΕ να μπουν σε νέους γοργά αναπτυσσόμενους τομείς της οικονομίας και σε ορισμένες περιπτώσεις να εγκαινιάσουν εντελώς νέους κλάδους παραγωγής.

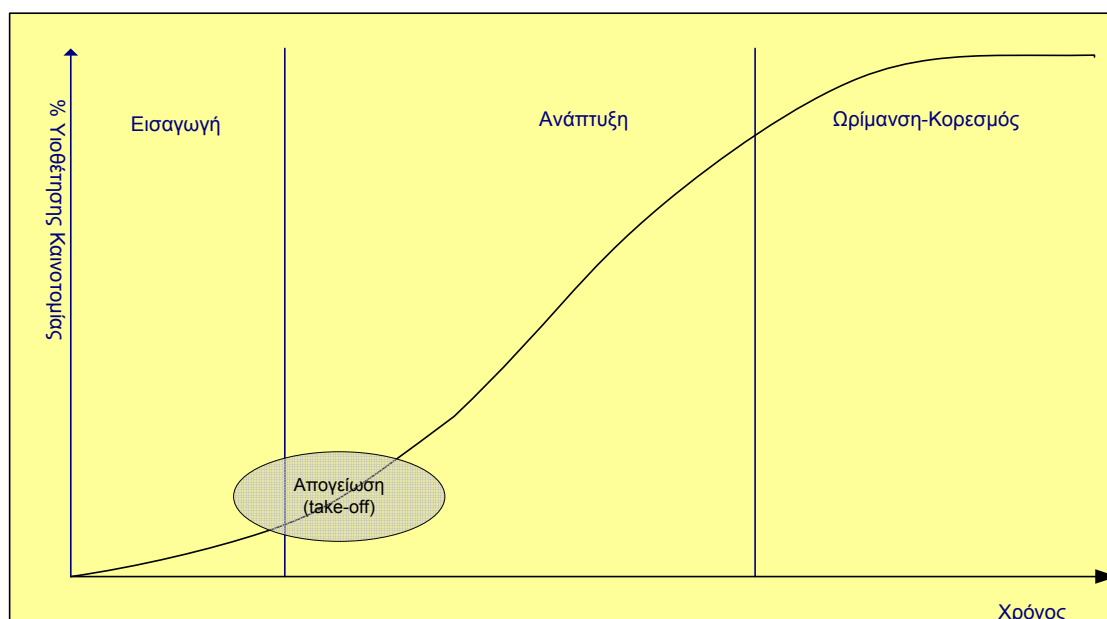
Από τα παραπάνω δεν θα πρέπει να διαφεύγει ότι η ανάπτυξη ενός τεχνο-οικονομικού παραδείγματος είναι το αποτέλεσμα της ανάπτυξης και διάχυσης ενός ευρέως πλέγματος αλληλο-ενισχυόμενων τεχνολογιών και καινοτομιών, σε ένα χρονικό διάστημα που πολλές φορές αγγίζει ή και ξεπερνά τον αιώνα. Έτσι, για παράδειγμα, πολλοί αναζητούν τις απαρχές της πληροφορικής όχι μόνον στις τεχνολογικές εξελίξεις που συνέβησαν στο μεσοπόλεμο και κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, αλλά και στις συσκευές του Charles Babbage (1791-1871). Στο επόμενο κεφάλαιο συζητείται η έννοια της διάχυσης καινοτομίας και οι παράγοντες που την καθορίζουν.

## Κεφάλαιο 2: Η διάχυση της καινοτομίας

### 2.1 Εισαγωγή

Η επιτυχία και ο βαθμός αξιοποίησης της καινοτομίας δεν εξαντλείται με την εισαγωγή της στην οικονομική διαδικασία. Άλλωστε, μια καινοτομία δεν υιοθετείται από την μια στιγμή στην άλλη από το σύνολο των πιθανών χρηστών της. Συνήθως η διάχυση της καινοτομίας, δηλαδή η εξέλιξη του πλήθους των νέων χρηστών, προσομοιάζει σιγμοειδή καμπύλη (βλ. Σχήμα 2.1). Στα αρχικά στάδια ο αριθμός των χρηστών που υιοθετούν την καινοτομία είναι περιορισμένος. Σε αυτούς θα προστεθούν περισσότεροι καθώς οι εμπειρίες των πρώτων επιβεβαιώνουν την αξία της καινοτομίας και οι παρατηρήσεις κατά τη χρήση αξιοποιούνται για τη βελτίωσή της. Ο ρυθμός αύξησης θα κορυφωθεί όταν θα διαμορφωθεί η τελική μορφή της καινοτομίας (και μέσα από τον ανταγωνισμό διαφορετικών προμηθευτών) και θα καθορισθεί το ήγεμονικό σχεδιαστικό παράδειγμα που θα αποτελεί υπόδειγμα τόσο για κάθε περαιτέρω βελτίωση και ανταγωνιστικά προϊόντα, όσο και για τη λειτουργική χρήση της.

Σχήμα 2.1: Η Καμπύλη Υιοθέτησης Καινοτομίας



Ο ρυθμός υιοθέτησης και ενσωμάτωσης νέων τεχνικών στο παραγωγικό σύστημα είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Από το ρυθμό διάχυσης μιας νέας τεχνολογίας ή μιας καινοτομίας εξαρτώνται:

- η επίτευξη οικονομιών κλίμακας στην παραγωγή και υποστήριξη της τεχνολογίας,



- η ταχύτητα απόσβεσης της επένδυσης ανάπτυξης της τεχνολογίας,
- η οικονομική κατάσταση του παραγωγού της τεχνολογίας,
- η περαιτέρω βελτίωση της τεχνολογίας, με την αξιοποίηση της εμπειρίας και των επιπλέον πόρων που συσσωρεύονται (κεφάλαιο, γνώσεις, δίκτυα διανομής και υποστήριξης κλπ.) και
- η ανάπτυξη και διάχυση άλλων τεχνολογιών, που αλληλεπιδρούν με την υπό εξέταση τεχνολογία.

## 2.2 Η διαδικασία υιοθέτησης και διάχυσης καινοτομίας

Η διάχυση είναι μια αλληλεπιδραστική διαδικασία επικοινωνίας των χαρακτηριστικών μιας καινοτομίας και των αντιληπτών πλεονεκτημάτων της, η οποία καταλήγει σε αλλαγές στη δομή και τη λειτουργία ενός κοινωνικού συστήματος. Είναι μια διαδικασία πληροφόρησης και διαπραγμάτευσης που αφορά τόσο το προϊόν όσο και τους όρους χρήσης του (Rogers, 1995).

Στη διαδικασία αυτή διακρίνονται τέσσερα βασικά στοιχεία:

### 1. Η καινοτομία:

Η καινοτομία αφορά μια ιδέα ή ιδέες, αντικείμενο (α), πρακτική ή σύλληψη, η οποία γίνεται αντιληπτή ως νέα από ένα άτομο, μια ομάδα ή ένα οργανισμό, που αποτελεί τη μονάδα υιοθέτησης. Θα υπάρχει ένας αυξανόμενος ρυθμός διάχυσης εφόσον οι πιθανοί αποδέκτες αντιλαμβάνονται την καινοτομία ως εξής:

- Να έχει ένα συγκριτικό πλεονέκτημα: Ο συγκριτικός βαθμός με τον οποίο είναι αντιληπτά καλύτερα από αυτά που αντικαθιστά.
- Να είναι συμβατή: Με τις υπάρχουσες αξίες, τις προηγούμενες εμπειρίες και ανάγκες.
- Να μην είναι υπερβολικά περίπλοκη, σε σχέση με τις δυνατότητες του φορέα υιοθέτησης, ώστε να υπάρχει δυνατότητα κατανόησης και χρήσης.
- Να είναι δυνατή η δοκιμή της. Σε αυτό συντελεί ο βαθμός στον οποίο μπορούν να γίνουν πειράματα σε περιορισμένη βάση, ή να επιδειχθεί η αξία και λειτουργικότητα-αξιοπιστία της προτεινόμενης καινοτομίας.
- Να προσφέρει παρατηρησιμότητα: τα αποτελέσματα της υιοθέτησης να είναι ορατά για τους ενδιαφερόμενους, ώστε να μπορούν να αξιολογήσουν τα οφέλη που προκύπτουν.

### 2. Οι δίαυλοι (τα κανάλια) επικοινωνίας:

Η διάχυση είναι μια διαδικασία επικοινωνίας με αντικείμενο μια καινοτομία –ή τεχνολογία – ανάμεσα σε δύο υποκείμενα: το πρώτο έχει γνώση σχετικά με μία καινοτομία ή/και εμπειρία από τη χρήση της, ενώ το δεύτερο αγνοεί την ύπαρξή της ή πληροφορίες σχετικά με αυτή. Η μετάδοση της σχετικής πληροφορίας από το ένα στο άλλο γίνεται μέσα από κανάλια επικοινωνίας, τα οποία συνίστανται στα μέσα με τα οποία τα μηνύματα μεταφέρονται από ένα άτομο ή οργανισμό σε άλλο.

Οι δίαυλοι επικοινωνίας διακρίνονται σε μαζικούς και διαπροσωπικούς. Οι πρώτοι αφορούν όλα εκείνα τα (μαζικά) μέσα μετάδοσης μηνυμάτων, που επιτρέπουν τη μετάδοση ενός μηνύματος από έναν σε πολλούς (ράδιο, τηλεόραση, έντυπα, διαδίκτυο κλπ.). Οι δεύτεροι αφορούν την ένα προς ένα επικοινωνία, με πιο σημαντικό από αυτούς την πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνία. Οι διαπροσωπικοί δίαυλοι θεωρούνται πιο αποτελεσματικοί για να πεισθεί ένα υποκείμενο για την υιοθέτηση μιας καινοτομίας. Χαρακτηριστικά η αποκαλούμενη «στόμα-με-στόμα» (mouth-to-mouth) επικοινωνία θεωρείται πολύ πιο αποτελεσματική από τη διαφήμιση (δίχως αυτό να σημαίνει ότι αυτή δεν έχει θέση στη διάχυση μιας καινοτομίας).

Η διάχυση είναι μια έντονα κοινωνική διαδικασία. Η αποτελεσματικότητα των διαπροσωπικών διαύλων επικοινωνίας εξαρτάται από το βαθμό στον οποίο ο πομπός και ο δέκτης των μηνυμάτων μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά: κοινωνική θέση, οικονομική κατάσταση, επαγγελματική ιδιότητα, μορφωτικό επίπεδο, εκπαιδευτική ιστορία κ.ο.κ. Τις περισσότερες φορές η αξιολόγηση της μιας καινοτομίας δεν πραγματοποιείται ως μια ορθολογική διαδικασία, αλλά γίνεται στη βάση υποκειμενικών, παρά αντικειμενικών κριτηρίων. Έτσι, συχνά η απόφαση για διάχυση επηρεάζεται αποφασιστικά από τη σχετική θέση αυτού που μεταφέρει την υποκειμενική αξιολόγηση του για την καινοτομία σε σχέση με αυτόν που καλείται να πάρει την απόφαση υιοθέτησης. Η αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας σχετίζεται με το βαθμό «ομοφιλίας» ανάμεσα στα δύο άτομα τα οποία ανταλλάσσουν μηνύματα. Ομοφιλία είναι ο βαθμός στον οποίο δύο ή περισσότερα άτομα μοιράζονται ορισμένα χαρακτηριστικά όπως πεποιθήσεις, γλώσσα (περιλαμβάνοντας νοήματα και σύμβολα) και συμπεριφορές. Η ομοφιλία προκύπτει από την ένταξη των ατόμων σε κοινές κοινωνικές ομάδες (που αφορούν την εργασία, την κατοικία, τη μόρφωση, τη θρησκεία, την πολιτική ένταξη κ.ο.κ.).

### 3. Ο χρόνος:

Το χαρακτηριστικό του νέου στην καινοτομία δεν είναι απόλυτο. Δεν έχει σημασία εάν η καινοτομία που εξετάζεται χρησιμοποιείται για πρώτη φορά, όσο η αντίληψη του υποκειμένου (ατόμου ή οργανισμού) που καθορίζει τη στάση του ως προς αυτή. Η

διάχυση μιας καινοτομίας συντελείται από ατομικές αποφάσεις υιοθέτησής της, δηλαδή καινοτομίας στο επίπεδο του φορέα υιοθέτησης. Συνεπώς υπάρχει μια διαδικασία απόφασης υιοθέτησης της καινοτομίας. Μπορούμε να διακρίνουμε τη διαδικασία της απόφασης υιοθέτησης μιας καινοτομίας στα εξής στάδια:

Το χαρακτηριστικό του νέου στην καινοτομία δεν είναι απόλυτο. Δεν έχει σημασία εάν η καινοτομία που εξετάζεται χρησιμοποιείται για πρώτη φορά, όσο η αντίληψη του υποκειμένου (ατόμου ή οργανισμού) που καθορίζει τη στάση του ως προς αυτή. Η διάχυση μιας καινοτομίας συντελείται από ατομικές αποφάσεις υιοθέτησής της, δηλαδή καινοτομίας στο επίπεδο του φορέα υιοθέτησης. Συνεπώς υπάρχει μια διαδικασία απόφασης υιοθέτησης της καινοτομίας. Μπορούμε να διακρίνουμε τη διαδικασία της απόφασης υιοθέτησης μιας καινοτομίας στα εξής στάδια:

1. Γνώση: η απόκτηση γνώσης σχετικά με την προς υιοθέτηση καινοτομία αποτελεί προϋπόθεση, αλλά και παράγοντα που επηρεάζει την απόφαση υιοθέτησης. Αφορά καταρχήν την έκθεση στην ύπαρξή της και εκτείνεται μέχρι την κατανόηση των λειτουργιών της καινοτομίας, σε τρία επίπεδα:
  - Ενημερότητα ότι η καινοτομία υπάρχει:
  - Γνώση για το πώς χρησιμοποιείται η καινοτομία σωστά.
  - Γνώση των αρχών λειτουργίας της καινοτομίας.
2. Σχηματισμός πειθούς για μια ευνοϊκή στάση απέναντί της.
3. Απόφαση για δέσμευση πόρων για την υιοθέτησή της.
4. Υλοποίησή της καινοτομίας.
5. Επιβεβαίωση, με ισχυροποίηση της απόφασης, βασισμένη σε θετικά αποτελέσματα από την υλοποίηση της καινοτομίας (ή, αντίστροφα, απόρριψη της απόφασης).

Στη διαδικασία αυτή το υποκείμενο της απόφασης επιδιώκει στο πρώτο στάδιο να αποκτήσει γνώσεις και πληροφορίες ώστε να μειώσει την αβεβαιότητα σχετικά με τις αιτιακές σχέσεις, στις οποίες βασίζεται η καινοτομία για την επίλυση του προβλήματος που βρίσκεται στο επίκεντρο της διαδικασίας απόφασης. Στο επόμενο στάδιο, η γνώση που συσσωρεύεται συντελεί στη μείωση της αβεβαιότητας σχετικά με την αποτελεσματικότητα της καινοτομίας, στην ανάλυση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που πηγάζουν από την υλοποίησή της.

Η απόρριψη της καινοτομίας μπορεί να προκύψει σε οποιοδήποτε σημείο της διαδικασίας, ή ακόμη και μετά την υλοποίησή της, στο τελευταίο στάδιο. Δεν αποκλείεται επίσης η απόφαση υλοποίησης να προηγηθεί του σταδίου διαμόρφωσης πειθούς.

Ο χρόνος έχει και μια σχετική διάσταση ως προς την ίδια την καινοτομία, δηλαδή πότε η καινοτομία υιοθετείται από ένα άτομο ή μια ομάδα σε σχέση με το χρόνο εισαγωγής της στο κοινωνικό σύστημα. Η καινοτομική συμπεριφορά (ή καινοτομικότητα) αφορά το βαθμό στον οποίο ένα άτομο ή οργανισμός προηγείται στην υιοθέτηση μιας καινοτομίας σε σχέση με άλλα μέλη του συστήματος. Ο πίνακας 2.1. συνοψίζει τα κυριότερα χαρακτηριστικά των υιοθετήσαντων καινοτομίες σε σχέση με το χρόνο υιοθέτησης.

**Πίνακας 2.1. Κατηγορίες υιοθετησάντων καινοτομίας και τα χαρακτηριστικά τους**

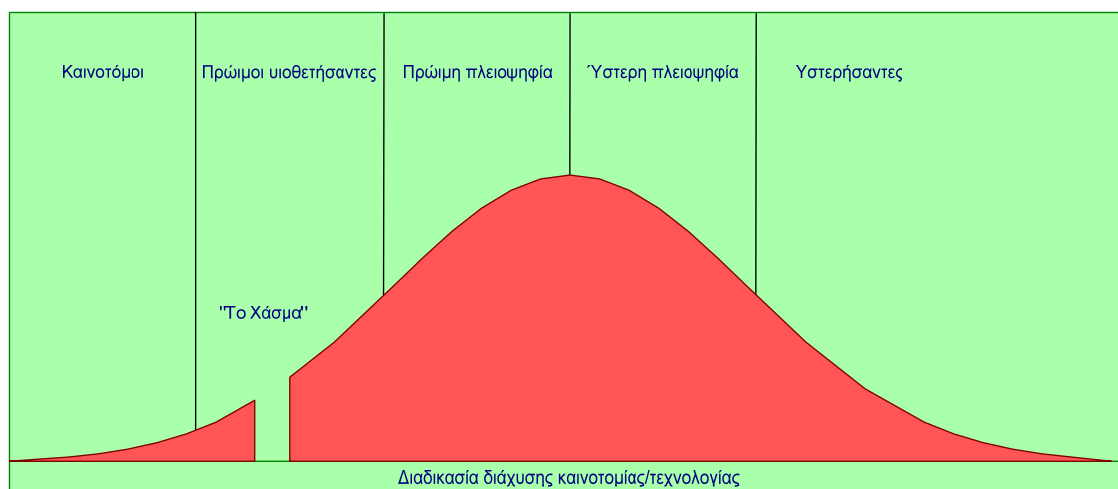
<b>Κατηγορίες υιοθετήσαντων</b>	<b>Κοινά χαρακτηριστικά</b>
Καινοτόμοι (Innovators)	2.5%. Χρειάζονται μικρότερο χρόνο υιοθέτησης από οποιοδήποτε άλλο γκρουπ. Παράτολμοι, κινητικοί, τολμηροί. Εκείνοι που ρισκάρουν. Εκτίθενται σε πληροφοριακές πηγές και εκπομπές. Διαθέτουν οικονομικούς πόρους για την δοκιμή μη επικερδών καινοτομιών, καθώς και κατανόηση και εφαρμογή σύνθετης τεχνικής γνώσης για την ανταπόκριση με έναν μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας
Πρώιμοι υιοθετήσαντες (Early Adopters)	13,5%. Ανερχόμενοι της κοινωνικής κινητοποίησης. Μεγαλύτερος βαθμός της ηγεσίας γνώμης, μοντέλο κανόνας στο κοινωνικό σύστημα, σεβασμός από τα ισότιμα μέλη, επιτυχημένοι .
Πρώτη πλειοψηφία (Early Majority)	34%. Αλληλεπιδρούν συχνά με ομοίους τους (στον κοινωνικό περίγυρο), σπάνια κρατάνε τη θέση του ηγέτη γνώμης, εσκεμμένα πριν την υιοθέτηση μιας νέας ιδέας .
Ύστερη πλειοψηφία (Late Majority)	34%. Αντιδρούν στην πίεση από τους ομοίους τους, οικονομική αναγκαιότητα, σκεπτικιστές, προσεκτικοί .
Υστερήσαντες (Laggards)	16% Καθόλου ηγεσία γνώμης. Απομονωμένοι. Σημείο αναφοράς αποτελεί το παρελθόν. Δύσπιστοι για τις καινοτομίες καινοτομίες, οι διαδικασίες λήψης απόφασης που αφορούν καινοτομίες είναι χρονοβόρες, με περιορισμένους πόρους

Ο πίνακας δείχνει ότι κάθε ομάδα μοιράζεται χαρακτηριστικά με έντονο κοινωνικό χαρακτήρα. Σημαντικός είναι και ο ρόλος κάθε ομάδας στο συνολικό σύστημα. Έτσι, μπορούμε να πούμε ότι οι καινοτόμοι είναι οι τεχνολογικοί θυροφύλακες του συνόλου. Από την άλλη, οι υστερήσαντες χαρακτηρίζονται από ελλειμματική γνώση: όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό τους σε μια οικονομία, κοινωνία ή οργανισμό, τόσο η διάχυση και αποδοχή μιας καινοτομίας σε αυτό θα καθυστερεί σε σχέση με άλλους.

Τέλος, ο χρόνος χαρακτηρίζει και τη δυναμική της διάχυσης, καθώς ο ρυθμός διάχυσης μεταβάλλεται στη διάρκειά του (βλ. Σχήμα 2.2.). Ο ρυθμός διάχυσης εξαρτάται από τη σύνθεση του πληθυσμού στον οποίο διαχέεται μια καινοτομία, τη διαθεσιμότητα και

αξιοποίηση των κατάλληλων διαύλων επικοινωνίας και από την ίδια τη φύση της καινοτομίας και τα χαρακτηριστικά της, που αναλύθηκαν παραπάνω.

**Σχήμα 2.2: Η Καμπύλη του Ρυθμού Διάχυσης Καινοτομίας**



Σημαντικό στη διαδικασία διάχυσης είναι το χάσμα που εμφανίζεται στη διαδικασία της διάχυσης ανάμεσα στους πρώτους που υιοθετούν την καινοτομία και τους επόμενους. Το χάσμα αυτό είναι κρίσιμο, καθώς το ακροατήριο αλλάζει: η κατανόηση της τεχνολογίας και τα κριτήρια υιοθέτησης είναι διαφορετικά, όπως επίσης και οι δίαυλοι επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται. Συχνά η διαδικασία της διάχυσης διακόπτεται σε αυτό το σημείο, καθώς δεν επιτυγχάνεται η αλλαγή των μηνυμάτων και των δικτύων επικοινωνίας, με αποτέλεσμα να διαμορφώνεται ένα χάσμα επικοινωνίας.

#### 4. Το κοινωνικό σύστημα:

Η διαδικασία της διάχυσης προϋποθέτει ένα σύνολο αλληλεπιδρώντων μονάδων (ατόμων, ομάδων, οργανισμών κλπ.). Η αλληλεπίδρασή τους βασίζεται στην αλληλεξάρτησή τους, καθώς όλες οι μονάδες του συστήματος εστιάζουν στην από κοινού επίλυση ενός κοινού προβλήματος ή την επίτευξη κάποιου κοινού σκοπού. Συνεπώς η διαδικασία της διάχυσης διεξάγεται στο πλαίσιο ενός κοινωνικού συστήματος.

Η δομή του κοινωνικού συστήματος επηρεάζει τη διαδικασία της διάχυσης με δύο τουλάχιστο τρόπους:

- η κοινωνική δομή, η οποία καθορίζει τις σχέσεις ιεραρχίας, εξουσίας και κύρους ανάμεσα στα μέλη του συστήματος (είτε είναι ένας οργανισμός ή μια κοινότητα) καθορίζει την επιρροή των ατόμων στο σύστημα, ενώ

- η επικοινωνιακή δομή, η οποία αναπαριστά την διαμόρφωση ομάδων ανάλογα με την ένταση της μεταξύ τους επικοινωνίας, καθορίζει τη μορφή και την επιρροή των διαύλων επικοινωνίας.

Η δομή κάθε συστήματος δεν παραμένει σταθερή. Εξελίσσεται στη διάρκεια του χρόνου, ως αποτέλεσμα των αλληλεπιδράσεων των μελών του και των εξωτερικών επιδράσεων.

Σημαντικός παράγοντας στην εξέλιξη του συστήματος είναι η ύπαρξη και ισχύς κανόνων συμπεριφοράς (νόρμες), οι οποίοι καθορίζουν την αποδεκτή από το σύστημα συμπεριφορά απέναντι στην καινοτομία. Οι κανόνες καθορίζουν ποια συμπεριφορά προσδοκείται από τα μέλη του συστήματος και αποτελούν συχνά κρίσιμους παράγοντες ανάσχεσης της διαδικασίας διάχυσης.

Στη διαδικασία διάχυσης οι καινοτόμοι αποτελούν συχνά περιθωριακά ή μη αξιόπιστα μέλη από τα μέλη που συγκλίνουν στο «μέσο όρο» του συστήματος. Συνεπώς ο ρόλος τους στη συνολική διάχυση της καινοτομίας είναι συνήθως περιορισμένος. Άλλα μέλη του συστήματος διαδραματίζουν ορισμένους κρίσιμους ρόλους:

- Ηγέτες γνώμης (opinion leaders): είναι μέλη που ασκούν συγκριτικά ισχυρή επίδραση στη συμπεριφορά των άλλων, μέσα από άτυπους μηχανισμούς, όπως η αναγνώριση κύρους ή γνώσης. Οι ηγέτες γνώμης δεν αποκλίνουν από το μέσο όρο της συμπεριφοράς του κοινωνικού συστήματος (καθώς διαφορετικά κινδυνεύουν να απολέσουν το κύρος και την αποδοχή που απολαμβάνουν από το σύνολο) και κατοπτρίζουν την καινοτομικότητα του συνόλου. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι το γεγονός ότι βρίσκονται στο κέντρο των δικτύων επικοινωνίας που διαμορφώνουν την επικοινωνιακή δομή του κοινωνικού συστήματος.
- Παράγοντες (πράκτορες-φορείς) αλλαγής (change agents): επιδιώκουν να έχουν θετική επίδραση στις αποφάσεις υιοθέτησης καινοτομίας των μελών του κοινωνικού συστήματος, στην κατεύθυνση των στόχων του εντολέα τους (του πρακτορείου αλλαγής – change agency). Συχνά οι πράκτορες αλλαγής είναι επιστήμονες, ειδικοί ή μέλη κυβερνητικών υπηρεσιών ή μη κυβερνητικών οργανισμών. Αυτή η ιδιότητά τους συμβάλλει στη διαμόρφωση του σημαντικού (προβληματικού) χαρακτηριστικού των παραγόντων αλλαγής, το οποίο είναι ο μεγάλος βαθμός *ετεροφιλίας* τους σε σχέση με το ακροατήριο στο οποίο απευθύνονται για την υιοθέτηση μιας καινοτομίας. Οι λειτουργίες των πρακτόρων αλλαγής που σχετίζονται με τον τελικό χρήστη - ‘πελάτη’ (end user) είναι:
  - Ανάπτυξη της συνειδητοποίησης της ανάγκης για αλλαγή
  - Εγκατάσταση σχέσεων ανταλλαγής πληροφοριών

- Διάγνωση προβλημάτων που υπονομεύουν την απόφαση υιοθέτησης
  - Δημιουργία κινήτρων και πρωτοβουλιών με σκοπό την αλλαγή
  - Ώθηση για μετατροπή του σκοπού υιοθέτησης της καινοτομίας σε πράξη
  - Σταθεροποίηση της απόφασης υιοθέτησης και ελαχιστοποίηση των ασυνεχειών που μπορεί να προκύψουν από αυτή
  - Αλλαγή της αξιοπιστίας από τον πράκτορα αλλαγής σε αυτό-αξιοπιστία της καινοτομίας.
- Βοηθοί (επίκουροι) αλλαγής (change aides): Συμπληρώνουν και επικουρούν τους παράγοντες αλλαγής στην αποστολή τους. Είναι συνήθως μέλη του κοινωνικού συστήματος στο οποίο απευθύνεται η καμπάνια διάχυσης και συνεπώς πιο αξιόπιστοι στην εμπιστοσύνη που εμπνέουν στο σύνολο, αλλά λιγότερο αξιόπιστοι στις τεχνικές ικανότητές τους. Ο ρόλος τους είναι κρίσιμος στη γεφύρωση τους χάσματος ετεροφιλίας που υπονομεύει την αποστολή των πρακτόρων αλλαγής.

### **2.3 Τι δεν πρέπει να ξεχνάμε**

Κατά τη μελέτη της διαδικασίας διάχυσης δεν πρέπει να μας διαφεύγει το γεγονός ότι η καινοτομία δεν αφορά μια μεμονωμένη τεχνολογία, αλλά ένα σύμπλεγμα τεχνολογιών (technology cluster). Συχνά η υλοποίηση μιας καινοτομίας ή τεχνολογίας προϋποθέτει την αντίστοιχη εξέλιξη και υλοποίηση καινοτομιών σε άλλες τεχνολογικές εφαρμογές με τις οποίες αλληλεπιδρά. Τούτο έχει αποφασιστική επίδραση σε όλα τα χαρακτηριστικά της καινοτομίας που επιδρούν στην διάχυσή τους, όπως αυτά αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα.

Οι μελέτες διάχυσης καινοτομίας και η θεωρητική γνώση που έχει προκύψει συχνά χαρακτηρίζονται από μια προδιάθεση υπέρ της καινοτομίας. Πολλές φορές σκοπός δεν είναι η διάχυση μιας καινοτομίας, αλλά η αποτροπή της καθώς οι συνέπειές της δεν είναι επιθυμητές (μολυσματικές ασθένειες, χρήση ναρκωτικών, ρατσιστικές ιδέες και πρακτικές κλπ.).

Η σχέση μας με το αντικείμενο της προσπάθειας διάχυσης θα πρέπει να είναι κριτική. Συχνά ξεχνούμε να αναρωτηθούμε για τα κίνητρα του φορέα που επιδιώκει να υποστηρίξει τη διάχυση μιας καινοτομίας (π.χ. για τα κίνητρα των επιχειρήσεων παραγωγής και εμπορίας λιπασμάτων να προωθήσουν καλές και ασφαλείς πρακτικές χρήσης τους).

Ένα από τα πιο συχνά σφάλματα που διαπράττεται είτε κατά τη μελέτη είτε κατά την ανάπτυξη ενεργειών διάχυσης είναι η θεώρηση της καινοτομίας ως ολοκληρωμένης. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, η διαδικασία της διάχυσης συνυπάρχει και αλληλεπιδρά με τη διαδικασία ανα-καινοτομίας.

Στο επόμενο κεφάλαιο η έννοια της διάχυσης θα συνδεθεί και με τη δυναμική της εξέλιξης της καινοτομίας μέσα από την ανάλυση του 'κύκλου ζωής προϊόντος'.



## **Κεφάλαιο 3: Η δυναμική της καινοτομίας**

### **3.1 Εισαγωγή**

Σε αυτό το κεφάλαιο αναπτύσσονται δύο προσεγγίσεις στη δυναμική της καινοτομίας. Ο κύκλος ζωής προϊόντος (product life cycle) είναι ένα αναλυτικό εργαλείο με πολύ χρήσιμες εποπτικές δυνατότητες. Αναπτύχθηκε από τους Abernathy & Utterback (1975) και αντιστοιχεί στην έννοια του κύκλου προϊόντος (product cycle) που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο των οικονομικών της ανάπτυξης (development economics). Αποτελεί μια απόπειρα για ένα ενιαίο αναλυτικό πλαίσιο για την ερμηνεία της μεταβολής της φύσης της καινοτομικής διαδικασίας στην εξέλιξη του χρόνου και των συνεπειών που η μεταβολή αυτή συνεπάγεται.

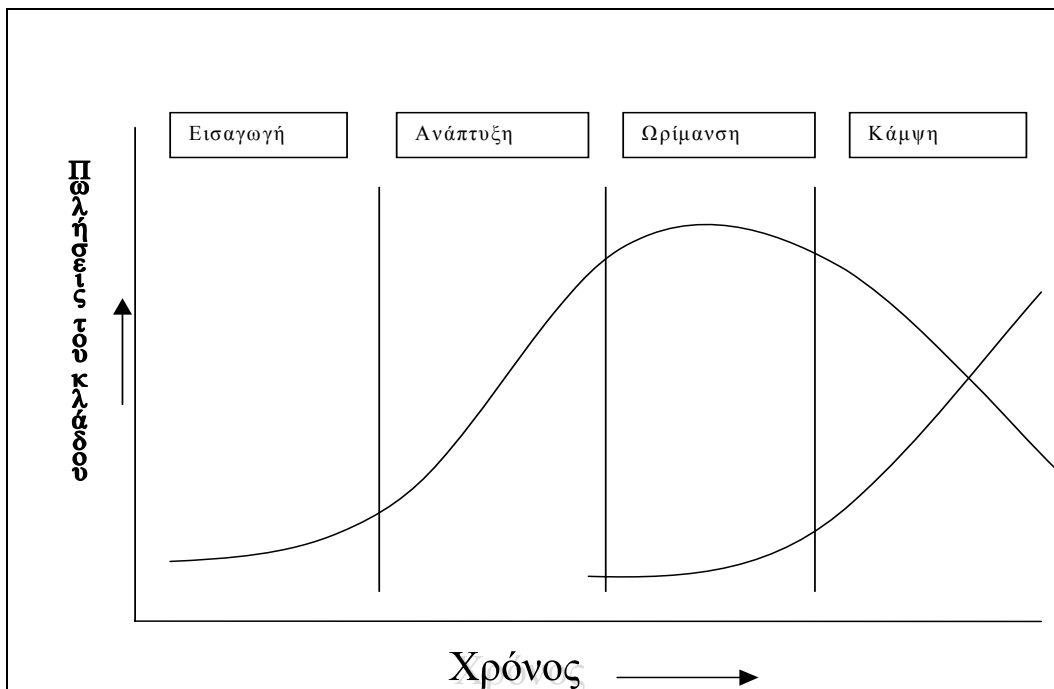
Σε αντίθεση, η ταξινόμηση κατά Pavitt (1984) αποτελεί μια απόπειρα να υπερβεί τις αδυναμίες του κύκλου ζωής προϊόντος, αναπτύσσοντας εξειδικευμένες τεχνολογικές τροχιές που απεικονίζουν τη δυναμική της καινοτομίας και της τεχνολογικής εξέλιξης σε διαφορετικούς κλάδους.

Οι συνέπειες των διαφορετικών αυτών προσεγγίσεων για την ανάλυση και τη χάραξη στρατηγικής και πολιτικής δεν εξαντλούνται στην ανάλυση που ακολουθεί. Άλλωστε, οι έννοιες αυτές έχουν παραμείνει ζωντανές, εξελίσσονται και εμπλουτίζονται συνεχώς από τους εμπνευστές, τους συνεργάτες και τους μαθητές τους από την αρχική σύλληψή τους μέχρι σήμερα. Εδώ γίνεται μια αρχική κριτική προσέγγιση που απέχει πολύ από το να εξαντλήσει το θέμα.

### **3.2 Ο κύκλος ζωής προϊόντος**

Ο κύκλος ζωής προϊόντος απεικονίζει τη χρονική εξέλιξη του όγκου πωλήσεων ενός νέου προϊόντος. Στοιχεί στην ανάπτυξη ενός αναλυτικού πλαισίου για την ερμηνεία της δυναμικής που καθορίζει τη φύση της καινοτομικής διαδικασίας σε συνάρτηση με το χρόνο και χρησιμεύει για την ερμηνεία των ανταγωνιστικών στρατηγικών και της σημασίας διαφορετικών παραγόντων σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Στον κύκλο ζωής προϊόντος, η εξέλιξη του προϊόντος αναλύεται σε τέσσερις φάσεις, που αντιστοιχούν στη διαδικασία διάχυσης της καινοτομίας. Αυτές είναι οι φάσεις της εισαγωγής, της ανάπτυξης, της ωριμότητας και της κάμψης (Σχήμα 3.1.)

Σχήμα 3.1: Ο κύκλος ζωής προϊόντος



Σύμφωνα με τους Utterback και Abernathy (1975):

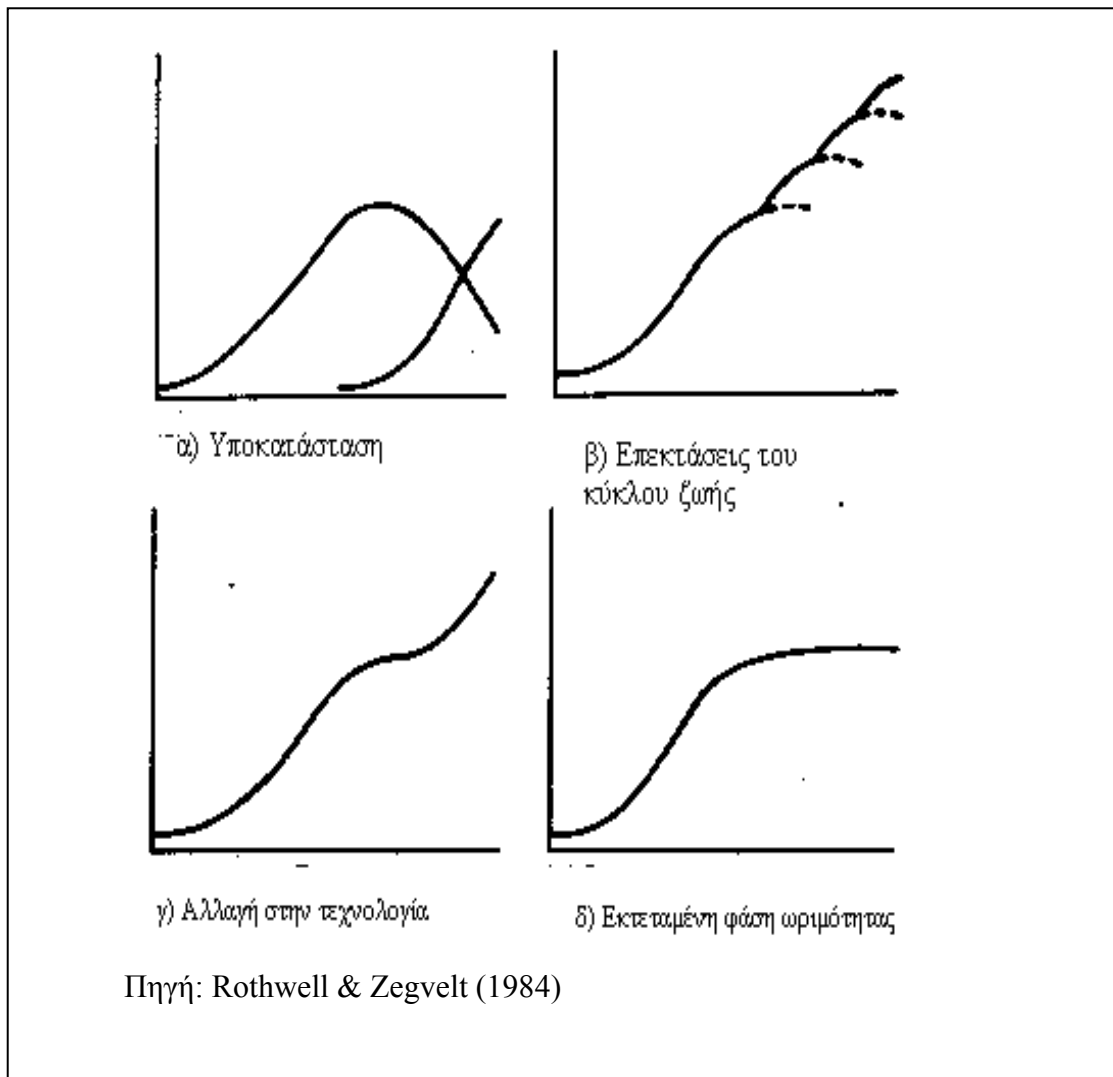
«τα χαρακτηριστικά της καινοτομικής διαδικασίας και οι καινοτομικές απόπειρες μιας επιχείρησης θα διαφέρουν συστηματικά σύμφωνα με το περιβάλλον και τη στρατηγική ανάπτυξης και ανταγωνισμού της επιχείρησης, και με το στάδιο ανάπτυξης της τεχνολογίας παραγωγής που χρησιμοποιείται από την επιχείρηση και τους ανταγωνιστές της».

Θεωρούν ότι η δυναμική αυτή διαμορφώνεται ανεξάρτητα από τομέα και τεχνολογία.

Ο κύκλος ζωής δεν προκαθορίζεται ντετερμινιστικά. Τόσο οι εξελίξεις στο εξωτερικό περιβάλλον (τεχνολογικές, ρύθμισης κλπ) όσο και η στρατηγικές κινήσεις των επιχειρήσεων, μπορούν να επηρεάσουν την εξέλιξή του. Στο Σχήμα 2.2. απεικονίζονται τέσσερις παραλλαγές του κύκλου ζωής.

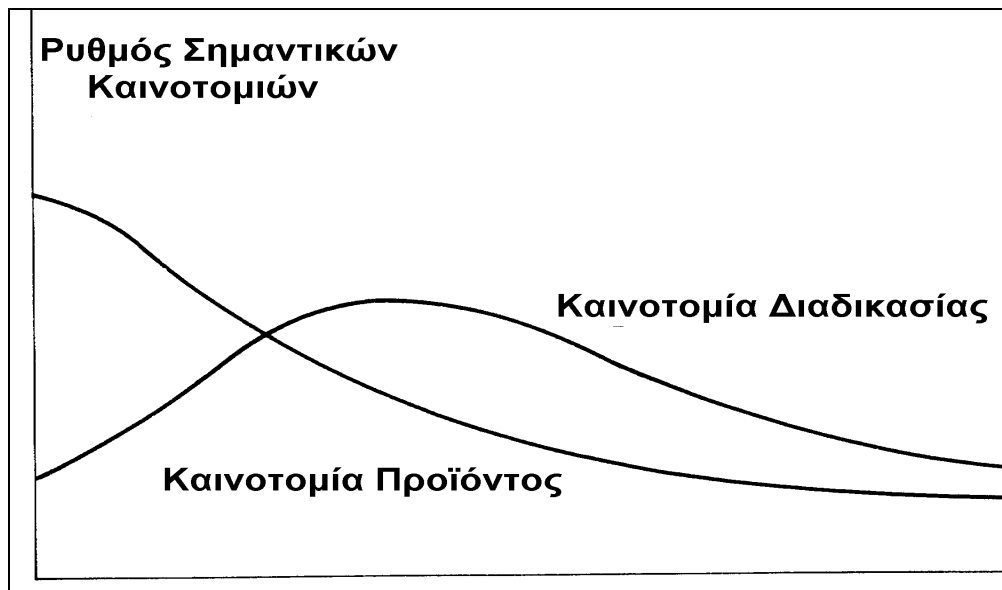
Κομβικό σημείο στην ανάλυση είναι η αλλαγή στην έμφαση της καινοτομικής διαδικασίας. Η ανάλυση εστιάζει στη μεταβολή της φύσης της καινοτομικής διαδικασίας. Το επίκεντρο μεταφέρεται από το προϊόν στην παραγωγική διαδικασία (Σχήμα 2.3.). Αυτή η σύλληψη αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο του κύκλου ζωής προϊόντος και το οδηγητικό νήμα για την περαιτέρω ανάλυση. Στην ανάλυσή του ο Utterback διακρίνει τρία αντί για τέσσερα στάδια-φάσεις, δίχως η ουσία του επιχειρήματος να επηρεάζεται.

Σχήμα 3.2: Παραλλαγές του απλού κύκλου ζωής προϊόντος



Δύο ακόμη κρίσιμα στοιχεία της ανάλυσης αφορούν το επίπεδο ανάλυσης και τις συνέπειες για τη στρατηγική. Μονάδα ανάλυσης ορίζεται η παραγωγική μονάδα, η οποία δεν ταυτίζεται με την επιχείρηση, αλλά συμπεριλαμβάνει το σύνολο των μονάδων που εμπλέκονται στην παραγωγή του προϊόντος που μελετάται. Τέλος, το μοντέλο υπαινίσσεται σαφείς επιλογές για τη στρατηγική των επιχειρήσεων, όπως φαίνεται και από τους πίνακες 3.1. –3.4.

**Σχήμα 3.3: Συσχέτιση μεταξύ των τύπων καινοτομίας**



Οι Πίνακες 3.1 έως 3.4 περιέχουν μια περιληπτική περιγραφή του μοντέλου του κύκλου ζωής προϊόντος όπως περιγράφεται από τον Utterback (1996).

**Πίνακας 3.1: Περίληψη του μοντέλου U-A**

<b>Προϊόν</b>	Από υψηλή ποικιλία, σε κυρίαρχο (ηγεμονεύον) σχέδιο, σε σταδιακές καινοτομίες επί τυποποιημένων προϊόντων
<b>Παραγωγική διαδικασία</b>	Η παραγωγή προοδεύει από την έντονη εξάρτηση από εξειδικευμένη εργασία σε γενικής χρησιμότητας εξοπλισμό, σε εξειδικευμένο εξοπλισμό που εξυπηρετείται από εργασία χαμηλής κατάρτισης
<b>Οργάνωση</b>	Από την επιχειρηματική οργανική επιχείρηση στην ιεραρχική μηχανιστική επιχείρηση με τις προσδιορισμένες αρμοδιότητες και διαδικασίες και τις περιορισμένες αποδόσεις από ριζικές καινοτομίες
<b>Αγορά</b>	Από τη διασπαρμένη και ασταθή αγορά με τα διαφοροποιημένα προϊόντα και τη γρήγορη ανάδραση πληροφορίας, σε γενικού εμπορευματικού τύπου και εν γένει μη διαφοροποιημένα προϊόντα
<b>Ανταγωνισμός</b>	Από πολλές ΜΜΕ με μοναδικά (διακριτά) προϊόντα σε ένα ολιγοπώλιο επιχειρήσεων με παρόμοια προϊόντα

Πηγή: Utterback (1996)

**Πίνακας 3.2: Ο μεταβαλλόμενος χαρακτήρας της καινοτομίας**

	Ρευστό Μοτίβο	Μεταβατικό Μοτίβο	Συγκεκριμένο Μοτίβο
Ανταγωνιστική έμφαση	Λειτουργική επίδοση προϊόντος	Διαφοροποίηση προϊόντος, μεταβολές	Μείωση κόστους
Ερέθισμα καινοτομίας	Πληροφορίες για τις ανάγκες των χρηστών και Τεχνική συνεισφορά από χρήστες	Γεννιούνται νέες ευκαιρίες με την επέκταση της εσωτερικής τεχνικής ικανότητας	Πιέσεις για μείωση κόστους και βελτίωση ποιότητας
Κύριος τύπος καινοτομίας	Συχνές σημαντικές αλλαγές στα προϊόντα	Απαιτούνται σημαντικές μεταβολές στη διαδικασία, λόγω αυξανόμενου όγκου παραγωγής	Σταδιακές για προϊόντα και διαδικασίες, με σωρευτικές βελτιώσεις στην παραγωγικότητα και την ποιότητα
Γραμμή προϊόντος	Ποικίλη, συχνά περιλαμβάνει προϊόντα κατά παραγγελία	Περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα σχέδιο προϊόντος, αρκετά μόνιμο ώστε να έχει σημαντικό όγκο παραγωγής	Κύρια μη διαφοροποιημένα τυποποιημένα προϊόντα
Διαδικασία παραγωγής	Ευέλικτη και όχι ιδιαίτερα υψηλών επιδόσεων. Εύκολα υλοποιούνται σημαντικές αλλαγές	Διαμορφώνεται πιο άκαμπτη- οι αλλαγές γίνονται με μεγάλα βήματα	Αποδοτική, εντάσεως κεφαλαίου και άκαμπτη. Το κόστος αλλαγής είναι υψηλό
Εξοπλισμός	Γενικής χρήσης, απαιτεί προσωπικό υψηλής ειδίκευσης	Ορισμένες επιμέρους διαδικασίες αυτοματοποιούνται, δημιουργώντας «νησίδες αυτοματοποίησης»	Εξειδικευμένες, κατά το πλείστο αυτοματοποιημένες, τα εργασιακά καθήκοντα αφορούν κύρια παρακολούθηση και έλεγχο
Υλικά	Περιορίζονται σε γενικά διαθέσιμα υλικά	Εξειδικευμένα υλικά απαιτούνται από ορισμένους προμηθευτές	Απαιτούνται εξειδικευμένα υλικά. Εάν δεν είναι διαθέσιμα απαιτείται εκτεταμένη κάθετη ολοκλήρωση
Παραγωγική μονάδα	Μικρής κλίμακας, χωροθετημένη κοντά σε χρήστες ή πηγές της τεχνολογίας	Γενικής χρήσης, με εξειδικευμένα τμήματα	Μεγάλης κλίμακας, εξαιρετικά εξειδικευμένη για συγκεκριμένα προϊόντα
Οργανωτικός έλεγχος	Άτυπος και δημιουργική επιχειρηματικότητα	Μέσω διαμορφωμένων σχέσεων, ομάδες έργου και εργασίας	Έμφαση στη δομή, τους στόχους και τους κανόνες

Πηγή: Utterback (1996)

**Πίνακας 3.3: Υποθέσεις σχετικά με τη δυναμική της καινοτομίας προϊόντος**

	Ρευστό Μοτίβο	Μεταβατικό Μοτίβο	Συγκεκριμένο Μοτίβο
Ανταγωνιστική έμφαση	Λειτουργική επίδοση προϊόντος	Διαφοροποίηση προϊόντος, μεταβολές	Μείωση κόστους
Ερέθισμα καινοτομίας	Πληροφορίες για τις ανάγκες των χρηστών και Τεχνική συνεισφορά από χρήστες	Γεννιούνται νέες ευκαιρίες με την επέκταση της εσωτερικής τεχνικής ικανότητας	Πιέσεις για μείωση κόστους και βελτίωση ποιότητας
Γραμμή προϊόντος	Ποικίλη, συχνά περιλαμβάνει προϊόντα κατά παραγγελία	Περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα σχέδιο προϊόντος, αρκετά μόνιμο ώστε να έχει σημαντικό όγκο παραγωγής	Κύρια μη διαφοροποιημένα τυποποιημένα προϊόντα
Κριτήρια επίδοσης	Ασαφώς προσδιορισμένοι και αβέβαιοι στόχοι για την καινοτομία, συχνά πολλά ποιοτικά κριτήρια	Σταθεροποιούνται καθώς κάθε προϊόν καταλαμβάνει σχετικά διαφορετική θέση σε σχέση με τα κριτήρια	Καλά και μονότονα προσδιορισμένα. Κυριαρχούν οι διασπάσεις που σχετίζονται με το κόστος και την ποιότητα
Ανησυχίες για τη βεβαιότητα	Η καταλληλότητα / σχετικότητα των αποτελεσμάτων που θα επιτευχθούν. Οι απαιτήσεις είναι ασαφώς προσδιορισμένες	Η εξισορρόπηση παραμέτρων της αγοράς και των τεχνικών χαρακτηριστικών ως κατάλληλοι στόχοι για την Ε&Α γίνεται διαυγέστερη	Κυριαρχούν τεχνικά ζητήματα καθώς οι απαιτήσεις της αγοράς είναι αρκετά γνωστές
Πηγή τεχνολογίας	Συχνά ένας χρήστης του προϊόντος	Συχνά ένας παραγωγός του προϊόντος	Συχνά ένας προμηθευτής εξαρτημάτων, υλικών, κ.λ.π.
Η χρήση του προϊόντος	Σε επιμέρους αγορά με την έμφαση στα μοναδικά του πλεονεκτήματα	Επεκτείνεται καθώς εισάγεται σε περισσότερα τμήματα της αγοράς	Ευρεία
Τιμή προϊόντος	Υψηλή καθώς η ζήτηση είναι ανελαστική ως προς την τιμή. Τα περιθώρια κέρδους είναι υψηλά.	Συχνά δραματικές πτώσεις, με ελαστικότητα της ζήτησης αυξανόμενη	Χαμηλή, με τη ζήτηση ευαίσθητη ως προς την τιμή. Περιθώρια κέρδους χαμηλά
Εξαγωγές	Ισχυρές βασιζόμενες στη μοναδική επίδοση του προϊόντος	Πολλές, αλλά με την καθιέρωση ενός κυρίαρχου σχεδίου υπάρχει πτώση στον όγκο	Φθίνουσες υπό την πίεση ισχυρού ανταγωνισμού από το εξωτερικό
Ανταγωνιστές	Λίγοι, με έντονη διακύμανση μεριδίων αγοράς	Αρκετοί, αλλά ο αριθμός του μειώνεται με την προϊούσα καθιέρωση κυρίαρχου σχεδίου	Λίγοι, κλασική oligοπωλιακή κατάσταση με σταθερά μερίδια αγοράς
Η μονάδα είναι ευπρόσβλητη σε εκείνους που	Μπορούν να μιμηθούν και να βελτιώσουν την καινοτομία γρήγορα	Μπορούν να παραγάγουν πιο αποδοτικά και με συνέπεια	Μπορούν να αντικαταστήσουν το προϊόν με άλλο με ανώτερη λειτουργική επίδοση ή με πολύ φθηνότερα υποκατάστατα

Πηγή: Utterback (1996)

**Πίνακας 3.4: Υποθέσεις σχετικά με τη δυναμική της καινοτομίας διαδικασίας**

	Ρευστό Μοτίβο	Μεταβατικό Μοτίβο	Συγκεκριμένο Μοτίβο
Διαδικασία παραγωγής	Ευέλικτη και όχι ιδιαίτερα υψηλών επιδόσεων. Εύκολα υλοποιούνται σημαντικές αλλαγές	Διαμορφώνεται πιο άκαμπτη- οι αλλαγές γίνονται με μεγάλα βήματα	Αποδοτική, εντάσεως κεφαλαίου και άκαμπτη. Το κόστος αλλαγής είναι υψηλό
Εξοπλισμός	Γενικής χρήσης, απαιτεί προσωπικό υψηλής ειδίκευσης	Ορισμένες επιμέρους διαδικασίες αυτοματοποιούνται, δημιουργώντας «νησίδες αυτοματοποίησης»	Εξειδικευμένες, κατά το πλείστο αυτοματοποιημένες, τα εργασιακά καθήκοντα αφορούν κύρια παρακολούθηση και έλεγχο
Αλληλεξάρτηση διεργασιών	Είναι ελαφρά με τις υπο-διεργασίες σχετικά ανεξάρτητες μεταξύ τους	Αυξάνεται γρήγορα	Είναι πολύ υψηλά δυσκολεύοντας την ενσωμάτωση / ένταξη αλλαγών, δίχως να αναστατωθεί η υπόλοιπη διεργασία
Κόστος αλλαγής διεργασίας	Χαμηλό	Μέτριο	Υψηλό
Υλικά	Περιορίζονται σε γενικά διαθέσιμα υλικά	Εξειδικευμένα υλικά απαιτούνται από ορισμένους προμηθευτές	Απαιτούνται εξειδικευμένα υλικά. Εάν δεν είναι διαθέσιμα απαιτείται εκτεταμένη κάθετη ολοκλήρωση
Εργασία	Υψηλή ειδίκευση και αμοιβή. Μπορεί να εκτελέσει ευρεία ποικιλία καθηκόντων	Ημι-ειδικευμένη, εκτελεί καλά προσδιορισμένα καθήκοντα με χαμηλούς μισθούς	Μετρίως εξειδικευμένη, εκτελώντας κύρια λειτουργίες συντήρησης και ελέγχου
Βαθμός καθετοποίησης	Χαμηλός. Η μονάδα θα αγοράζει τα περισσότερα από τα εξαρτήματα, συστατικά και τις πρώτες ύλες	Αναπτύσσεται, καθώς η μονάδα αρχίζει να κατασκευάζει πολλά από τα κρίσιμα εξαρτήματα, συστατικά και υλικά	Ευρεία. Συχνά μόνο οι μονάδες με υψηλό βαθμό κάθετης ολοκλήρωσης θα επιζήσουν
Παραγωγική μονάδα	Μικρής κλίμακας, χωροθετημένη κοντά σε χρήστες ή πηγές της τεχνολογίας	Γενικής χρήσης, με εξειδικευμένα τμήματα	Μεγάλης κλίμακας, εξαιρετικά εξειδικευμένη για συγκεκριμένα προϊόντα

Πηγή: Utterback (1996)

**Πίνακας 3.5.: Υποθέσεις σχετικά με τη δυναμική της οργανωτικής μορφής**

	Ρευστό Μοτίβο	Μεταβατικό Μοτίβο	Συγκεκριμένο Μοτίβο
Οργανωτικός έλεγχος	Άτυπος και δημιουργική επιχειρηματικότητα	Μέσω διαμορφωμένων σχέσεων, ομάδες έργου και εργασίας	Έμφαση στη δομή, τους στόχους και τους κανόνες
Η οργανωτική δομή είναι	Οργανική, με συχνές αλλαγές και επαναπροσδιορισμό καθηκόντων	Ιεραρχική, με τις έμμεσες σχέσεις συνεχώς προσδιορισμένες	Μηχανιστική, με καλά προσδιορισμένα καθήκοντα και σχέσεις
Απαιτήσεις για τη διοίκηση	Επιχειρηματικές δεξιότητες	Όλο και εντονότερα απαιτούνται διοικητικές δεξιότητες για να αντιμετωπισθεί η αυξανόμενη πολυπλοκότητα	Εκείνες οι δεξιότητες που χρειάζονται για να διατηρηθεί η σταθερότητα και μέτρια μεγέθυνση
Οι καινοτομίες αμείβονται	Όταν είναι ριζικές καινοτομίες προϊόντος, συχνά μέσω ιδιοκτησίας και με την ταχεία ανάπτυξη της μονάδας	Όταν πρόκειται για επέκταση των λειτουργιών και συνεισφορές σε ταχεία άνοδο της παραγωγικότητας	Αποθαρρύνεται η επιδίωξη ιδεών που απειλούν τη σταθερότητα της μονάδας
Η καινοτομική ικανότητα του οργανισμού είναι	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή, λόγω της φύσης σημαντικών καινοτομιών

Πηγή: Utterback (1996)

### 3.3 Τεχνολογικές τροχιές και η ταξινόμηση των κλάδων κατά Pavitt

Σε αντίθεση με τους Utterback και Abernathy, ο Pavitt και οι συνεργάτες του υποστηρίζουν ότι η τεχνολογική αλλαγή έχει ισχυρά κλαδικά χαρακτηριστικά:

- το μέγεθος των επιχειρήσεων που καινοτομούν
- τον τύπο του προϊόντος που παράγουν
- τους στόχους της καινοτομίας
- τις πηγές της καινοτομίας
- τον τόπο της καινοτομίας, δηλαδή πού εδράζεται το έργο επίτευξης καινοτομίας (στο τμήμα E&A, στο τεχνικό τμήμα, σε πανεπιστημιακά εργαστήρια, στους προμηθευτές κλπ)

Διακρίνουν πέντε τύπους κλάδων/τεχνολογικές τροχιές:

- ηγεμονευόμενους από τους προμηθευτές



- μεγάλης κλίμακας
- εντάσεως πληροφορίας
- εδραιωμένους στην επιστήμη
- εξειδικευμένους προμηθευτές

### **Πίνακας 3.6: Οι τεχνολογικές τροχιές των παραγωγικών κλάδων κατά Pavitt**

#### Ηγεμονευόμενοι από τους προμηθευτές

Η τεχνολογική αλλαγή πηγάζει σχεδόν αποκλειστικά από προμηθευτές εξοπλισμού και παραγωγικών πόρων, όπως στη γεωργία και την υφαντουργία, όπου οι περισσότερες νέες τεχνικές προέρχονται από επιχειρήσεις στους κλάδους των χημικών και των μηχανών. Οι τεχνολογικές επιλογές των επιχειρήσεων αντανακλούν το κόστος των συντελεστών. Οι ευκαιρίες που πηγάζουν από την κατά επιχείρηση τεχνολογική συσσώρευση είναι σχετικά περιορισμένες, εστιασμένες σε βελτιώσεις και προσαρμογές σε παραγωγικές μεθόδους και σχετικούς συντελεστές. Βασική κατεύθυνση της τεχνολογικής στρατηγικής είναι η αξιοποίηση της τεχνολογίας άλλων για να ενισχυθούν τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της επιχείρησης. Κατά την τελευταία δεκαετία, η πρόοδος στην πληροφορική επιδρά με νέες εφαρμογές στο σχεδιασμό, τη διανομή και την ευελιξία της παραγωγής ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των πελατών. Εντούτοις δεν είναι ξεκάθαρο αν οι ευκαιρίες αυτές προσφέρουν ένα βιώσιμο πλεονέκτημα απέναντι στον ανταγωνισμό.

#### Μεγάλης κλίμακας

Η τεχνολογική συσσώρευση παράγεται κατά το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία πολύπλοκων παραγωγικών συστημάτων και/ή προϊόντων. Οι κύριοι κλάδοι περιλαμβάνουν την εξόρυξη και επεξεργασία χύδην προϊόντων, τα αυτοκίνητα και μεγάλης κλίμακας κατασκευαστικά έργα. Δεδομένων των πιθανών οικονομικών πλεονεκτημάτων που πηγάζουν από την αύξηση της κλίμακας, σε συνδυασμό με την πολυπλοκότητα προϊόντων ή/και παραγωγικών συστημάτων, οι κίνδυνοι αποτυχίας που σχετίζονται με ριζικές αλλά αδοκίμαστες αλλαγές είναι πολύ υψηλοί. Συνεπώς, οι τεχνολογίες παραγωγής και προϊόντος αναπτύσσονται βηματικά, βασιζόμενες στην προηγούμενη λειτουργική εμπειρία και σε βελτιώσεις σε εξαρτήματα, εξοπλισμό και υποσυστήματα. Οι κύριες τεχνολογικές εξελίξεις προέρχονται από τα τμήματα σχεδιασμού και τεχνικής υποστήριξης της παραγωγής, τη λειτουργική εμπειρία και εξειδικευμένους προμηθευτές εξοπλισμού και εξαρτημάτων. Βασική κατεύθυνση της

τεχνολογικής στρατηγικής είναι η σταδιακή τεχνολογική βελτίωση σε πολύπλοκα προϊόντα ή παραγωγικά συστήματα και η διάχυση στην επιχείρηση 'βέλτιστων πρακτικών' στο σχεδιασμό και την παραγωγή. Πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνικές προσομοίωσης και μοντελοποίησης προσφέρουν ευκαιρίες εξοικονόμησης κεφαλαίου και χρόνου στην ανάπτυξη και δοκιμή πρωτοτύπων και πιλοτικών εγκαταστάσεων (pilot plants).

#### Εντάσεως πληροφορίας:

Αφορά κλάδους που έχουν αναδειχθεί τις δύο τελευταίες δεκαετίες, κύρια στις υπηρεσίες: οικονομικές υπηρεσίες, λιαν εμπόριο, εκδόσεις, ταξιδιωτική βιομηχανία. Οι κύριες πηγές τεχνολογίες βρίσκονται στα τμήματα λογισμικού και συστημάτων και σε προμηθευτές συστημάτων και λογισμικού εφαρμογών. Κύριος στόχος είναι ο σχεδιασμός και η λειτουργία πολύπλοκων συστημάτων επεξεργασίας πληροφοριών, ιδιαίτερα σε συστήματα διανομής, όπου η παροχή ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στις απαιτήσεις των πελατών. Η τεχνολογική στρατηγική εστιάζει στην ανάπτυξη πολύπλοκων πληροφοριακών συστημάτων και αντίστοιχων προϊόντων.

#### Εδραιωμένοι στην επιστήμη

Η τεχνολογική αλλαγή πηγάζει κυρίως από ενδοεπιχειρησιακά εργαστήρια E&A, και εξαρτάται από τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τεχνικές που αναπτύσσονται στον ακαδημαϊκό χώρο και την έρευνα. Τυπικοί κλάδοι είναι τα ηλεκτρονικά και τα χημικά. Θεμελιώδεις ανακαλύψεις (όπως ο ηλεκτρομαγνητισμός, τα ραδιοκύματα, το φαινόμενο του τρανζίστορ, τα συνθετικά χημικά και η μοριακή βιολογία) ανοίγουν σημαντικές αγορές προϊόντων με ευρύ φάσμα πιθανών εφαρμογών. Η βασική κατεύθυνση τεχνολογικής συσσώρευσης στο επίπεδο της επιχείρησης στοχεύει στην οριζόντια αναζήτηση νέων και τεχνολογικά συγγενών αγορών προϊόντων. Κατά συνέπεια, η βασική κατεύθυνση της τεχνολογικής στρατηγικής εστιάζει στην παρακολούθηση και εκμετάλλευση εξελίξεων στη βασική έρευνα, ώστε:

να αναπτυχθούν τεχνολογικά συγγενή προϊόντα και να αποκτήσουν συμπληρωματικούς πόρους (complementary assets) (π.χ. παραγωγή, μάρκετιν) για την εκμετάλλευσή τους

να αναδιαταχθούν οι λειτουργικές διευθύνσεις και οι επιχειρηματικές μονάδες στην προοπτική μεταβαλλόμενων ευκαιριών που προκύπτουν από την τεχνολογία και την αγορά.

### Εξειδικευμένοι προμηθευτές

Είναι συνήθως μικρές επιχειρήσεις, που παρέχουν υψηλής επίδοσης στοιχεία σε παραγωγικά συστήματα και/ή στην επεξεργασία πληροφοριών, με τη μορφή εξοπλισμού, εξαρτημάτων, οργάνων ή λογισμικού. Η τεχνολογική συσσώρευση εστιάζεται στο σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία αυτών των στοιχείων. Οι εξειδικευμένοι προμηθευτές επωφελούνται της συσσωρευμένης λειτουργικής εμπειρίας εξελιγμένων χρηστών της τεχνολογίας τους, οι οποίοι συμβάλλουν με πληροφορίες, δεξιότητες και την επισήμανση πιθανών προσαρμογών και βελτιώσεων. Οι εξειδικευμένοι προμηθευτές συσσωρεύουν τις δεξιότητες ώστε, να επιτυγχάνουν βελτιώσεις του σχεδιασμού του εξοπλισμού που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των χρηστών, οι οποίοι – δεδομένου του κόστους, της πολυπλοκότητας και της αλληλεξάρτησης στην παραγωγική διαδικασία – αξιολογούν πρώτιστα την αξιοπιστία και την επίδοση, παρά την τιμή. Η τεχνολογική στρατηγική εστιάζει κύρια στην παρακολούθηση και ανταπόκριση στις ανάγκες των χρηστών, μαθαίνοντας από προηγμένους χρήστες, και αξιοποιώντας την τεχνολογική πρόοδο ενσωματώνοντας την σταδιακά.

Πηγή: Tidd et. al (1997)

Επισημαίνουν ότι οι διαφορές αυτές έχουν μεγάλη σημασία για την στρατηγική των επιχειρήσεων όσο και για την ασκούμενη πολιτική. Η ταξινόμηση αυτή μας βοηθά να απαντήσουμε τα παρακάτω ερωτήματα:

Από πού προέρχονται οι τεχνολογίες της επιχείρησης;

Πώς συμβάλλουν στο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα;

Ποια είναι τα βασικά καθήκοντα της τεχνολογικής στρατηγικής;

Ποιες είναι οι πιθανές ευκαιρίες και απειλές και πώς μπορούν να αντιμετωπισθούν;

### **3.4 Συμπέρασμα**

Οι δύο προσεγγίσεις που αναπτύχθηκαν στο κεφάλαιο αυτό εστιάζουν σε διαφορετικά στοιχεία της δυναμικής της καινοτομικής διαδικασίας. Η χρήση τους δεν θα πρέπει να γίνεται αλόγιστα. Η αναλυτική και εποπτική αξία τους αποδεικνύεται καθημερινά στη χρήση από αναλυτές και στελέχη επιχειρήσεων, όταν λαμβάνεται υπόψη το αναλυτικό πλαίσιο και το επίπεδο ανάλυσης για το οποίο αναπτύχθηκαν.

## **Δεύτερο Μέρος**

### **Μοντέλα Καινοτομίας**

### **Παράγοντες για την Επιτυχία της Καινοτομίας**

## Κεφάλαιο 4: Μοντέλα Καινοτομικής Διαδικασίας

### 4.1 Εισαγωγή

Η μοντελοποίηση της καινοτομικής διαδικασίας αποτελεί ένα από τα πρώτα πεδία έρευνας για την καινοτομία. Τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα άλλαξαν στη διάρκεια του τελευταίου μισού του 20<sup>ου</sup> αιώνα, αρχικά καθώς η έρευνα εμβάθυνε στο αντικείμενο και αργότερα με τη διεύρυνση του. Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των μοντέλων της καινοτομίας διαδραμάτισε η έρευνα για την επιτυχία της καινοτομίας και τους παράγοντες που την επηρεάζουν.

Ο Rothwell (1994) –συνοψίζοντας τη σχετική έρευνα - διακρίνει πέντε γενιές μοντέλων της καινοτομικής διαδικασίας:

- 1η: μοντέλα τεχνολογικής ώθησης (technology-push)
- 2η: μοντέλα πρωτοκαθεδρίας των αναγκών της αγοράς (market-pull)
- 3η: μοντέλα ‘παντρέματος’ της τεχνολογικής εξέλιξης με τις ανάγκες της αγοράς (coupling model)
- 4η: μοντέλα λειτουργικής ολοκλήρωσης (integrated model), και
- 5η: μοντέλα συστημικής ολοκλήρωσης και δικτύωσης (systems integration and networking - SIN)

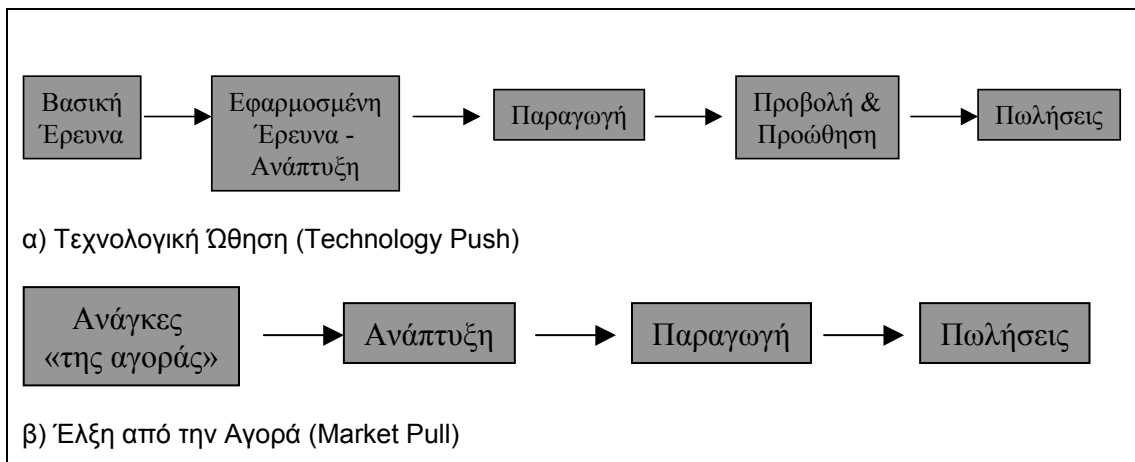
Τα μοντέλα και οι αντίστοιχες σχολές – επιστημονικές προσεγγίσεις παρουσιάζονται σε αντιστοιχία με τη χρονολογική σειρά που εμφανίσθηκαν.

### 4.2 Γραμμικά Μοντέλα της Καινοτομικής Διαδικασίας

Τα πρώτα μοντέλα καινοτομίας πηγάζουν από την έρευνα στο πλαίσιο της οικονομικής επιστήμης. Το πρωτεύον επίπεδο ανάλυσης είναι η εθνική οικονομία. Βασικό ερευνητικό αντικείμενο αποτελούσε η διευκρίνιση της βασικής πηγής καινοτομίας, καθώς από τον Schumpeter και μετά έχει αναγνωρισθεί η σημασία της καινοτομικής δραστηριότητας για την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων και την μεγέθυνση των εθνικών οικονομιών.

Στο Σχήμα 2.1 απεικονίζονται οι δύο βασικές ‘τάσεις-σχολές’ με αντιπροσωπευτικά μοντέλα. Τα πρώτα μοντέλα χαρακτηρίζονται από τη γραμμικότητά τους. Οι μονοσήμαντες σχέσεις αποτελούν στοιχειώδη παραδοχή των ερευνητικών υποθέσεων που υποστηρίζουν τα μοντέλα αυτά.

**Σχήμα 4.1: Γραμμικά Μοντέλα Καινοτομίας**



Το πρώτο μοντέλο δίνει έμφαση στη σημασία της επιστημονικής έρευνας. Σύμφωνα με τη σχολή αυτή, οι ισχυρές υποδομές για έρευνα και τεχνολογική ανάπτυξη (E&T) δίνουν ισχυρό προβάδισμα στις οικονομίες ή τις επιχειρήσεις που τις διαθέτουν ή έχουν καλή πρόσβαση σε αυτές. Έτσι, η επένδυση σε υποδομές E&T, τα προβλήματα κατανομής πόρων και ο ρόλος των μεγάλων επιχειρήσεων με ισχυρά εργαστήρια βασικής και εφαρμοσμένης έρευνας, αποτελούν πεδία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για την αντίστοιχη ερευνητική προσέγγιση.

Αντίστοιχα, το δεύτερο μοντέλο αναδεικνύει την πλευρά της 'ζήτησης' ως τον κρίσιμο παράγοντα στην κατεύθυνση της καινοτομίας και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας. Ο μηχανισμός της αγοράς (η δυναμική προσφοράς-ζήτησης) διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σύμφωνα με αυτό το μοντέλο. Η αγορά που χαρακτηρίζεται από αναπτυγμένες απαιτήσεις δίνει σημαντικό προβάδισμα στις επιχειρήσεις που διαθέτουν τους κατάλληλους μηχανισμούς μάρκετιν, για να τις αφουγκραστούν και να τις μεταφράσουν σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις παραγωγής, και την τεχνολογική και παραγωγική ικανότητα να υλοποιήσουν αυτές τις κατευθύνσεις. Αντίστοιχα, οι οικονομίες που διαθέτουν απαιτητικές και τεχνολογικά ενήμερες αγορές διαθέτουν ανταγωνιστικό προβάδισμα.

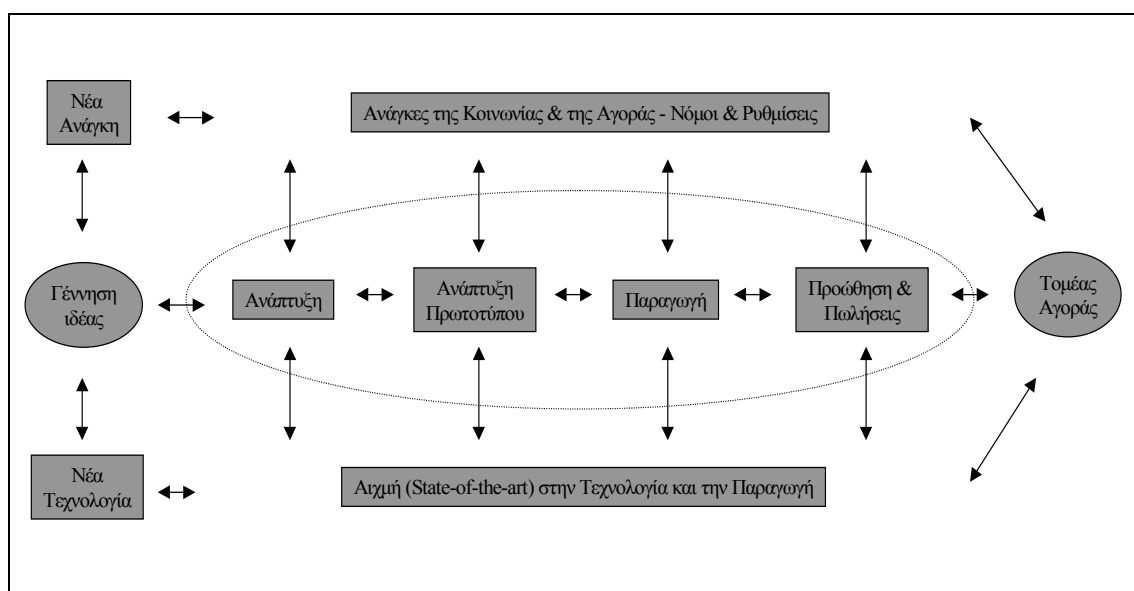
Τα δύο αυτά μοντέλα οφείλονται σε ερευνητικές προσπάθειες από το χώρο των οικονομικών. Οι εμπνευστές των παραπάνω μοντέλων δεν είναι τόσο απλοϊκοί όσο οι σχηματικές απεικονίσεις τους εμφανίζουν. Δεν αγνοούσαν το ρόλο των υπολοίπων μηχανισμών (ιδιαίτερα οι υποστηρικτές της δεύτερης σχολής). Η διαφωνία εστιάζονταν στη σχετική σημασία, εκκινούσε όμως από βαθύτερες ιδεολογικές διαφορές. Απεικονίζει τη σύγκρουση ανάμεσα στους υπέρμαχους της παρεμβατικής πολιτικής και τους θιασώτες της 'ελεύθερης αγοράς'. Οι πρώτοι θεωρούσαν ότι ο

ρόλος της πολιτικής ήταν σημαντικός για το μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο σχεδιασμό της κοινωνίας. Συνεπώς, ο ρόλος των επενδύσεων σε κρατική E&T υποδομή και η καθοδήγηση των επιχειρήσεων μπορούσαν να έχουν θετική επίδραση. Οι δεύτεροι πίστευαν ότι 'οι νόμοι της αγοράς' είναι ικανοί και επαρκείς να καθορίσουν τις κατευθύνσεις της E&A και να επιβάλλουν την υλοποίησή τους.

### 4.3 Το 'συζευκτικό' μοντέλο της καινοτομικής διαδικασίας

Πλήθος μελετών κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970 έδειξαν ότι τα παραπάνω μοντέλα ήταν απλουστευτικά. Η αναπόφευκτη σύνθεση των δύο αντίθετων σχολών μπορεί να συνοψισθεί στο συζευκτικό μοντέλο που παρουσίασαν οι Rothwell & Zegveld (1984, p. 50). Το μοντέλο αυτό σηματοδοτεί σημαντική καμπή στη μελέτη της καινοτομίας. Αναδεικνύει την πολυπλοκότητα της καινοτομικής διαδικασίας και το ευρύ φάσμα υποκειμένων και αλληλεπιδράσεων που εμπλέκονται. Επαναφέρει την καινοτομική δραστηριότητα στο επίκεντρο της μελέτης. Την τοποθετεί στο πλαίσιο της επιχειρηματικής δραστηριότητας, μέσα στις επιχειρήσεις και στην αλληλεπίδρασή τους με το περιβάλλον τους. Η καινοτομία δεν παράγεται στην απομόνωση του εργαστηρίου ή στη φαντασία του μαρκετίστα. Αποτελεί καρπό κοπιώδους προσπάθειας ταιριάσματος των δυνατοτήτων της τεχνικής με τις ευκαιρίες της αγοράς και τις ανάγκες της κοινωνίας.

Σχήμα 4.2: Το 'συζευκτικό' (coupling) μοντέλο



Πηγή: Rothwell & Zegveld (1984, p. 50) και Rothwell (1994, p. 41)

Το συζευκτικό μοντέλο δεν αποτελεί πλήρη ρήξη με τη γραμμική σύλληψη της καινοτομικής διαδικασίας. Είναι σημαντικό ότι αναδεικνύει την καινοτομία ως

ενδογενές στοιχείο της οικονομικής διαδικασίας. Τη συνδέει με την παραγωγή αξίας για τους χρήστες και με τους στόχους του οργανισμού που την παράγει. Ορίζει το αντικείμενο της επιχειρησιακής στρατηγικής:

- μέσα στα όρια της επιχείρησης (διακεκομμένη γραμμή): η ανάπτυξη και η διαχείριση πόρων για την ανάπτυξη και αξιοποίηση καινοτομιών, και
- στην αλληλεπίδραση με το περιβάλλον: στην αναγνώριση και εκμετάλλευση 'παραθύρων ευκαιρίας' που παράγονται από την τεχνολογική αλλαγή και την κοινωνική εξέλιξη.

Ακόμη, θέτει στο προσκήνιο του προβληματισμού τις επικοινωνιακές λειτουργίες, τόσο ανάμεσα στα τμήματα της επιχείρησης όσο και με τους εξωτερικούς φορείς (προμηθευτές και χρήστες). Οι επικοινωνιακές λειτουργίες της επιχείρησης διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο για την επιτυχία της καινοτομίας, όπως θα αναλυθεί και στα επόμενα κεφάλαια.

#### **4.4 Παράλληλη Ανάπτυξη**

Η επόμενη γενιά μοντέλων εστίασε ακόμη περισσότερο στον ενδοεπιχειρησιακό πεδίο. Τα ερωτήματα στρέφονται πλέον από το 'τι' στο 'πώς'. Δεν αρκεί να καθορισθεί το τι κάνουν οι επιχειρήσεις, αλλά πώς οργανώνουν και φέρουν σε πέρας τις καινοτομικές δραστηριότητές τους.

Η πηγή έμπνευσης μεταφέρεται από τις ΗΠΑ και τις Ευρωπαϊκές οικονομίες στις επιχειρήσεις της Ιαπωνίας. Σημαντικές μελέτες που συγκρίνουν τις πρακτικές διαχείρισης καινοτομικών δραστηριοτήτων και οργάνωσης έργων ανάπτυξης νέων προϊόντων και στις δύο πλευρές του Ειρηνικού, αναδεικνύουν την υπεροχή των επιχειρηματικών στρατηγικών στη 'Χώρα του Ανατέλλοντος Ηλίου' και αναλύουν τις πρακτικές που βρίσκονται στην καρδιά των στρατηγικών αυτών.<sup>4</sup>

Η νέα προσέγγιση θέτει στο κέντρο του ενδιαφέροντος τη διαχείριση της καινοτομικής διαδικασίας και την επίδοση, με γνώμονα δύο νέα σύνολα κριτηρίων:

- την επίδοση σε σχέση με το χρόνο και το κόστος, και
- την ποιότητα, δηλαδή την ανταπόκριση στις απαιτήσεις των χρηστών.

---

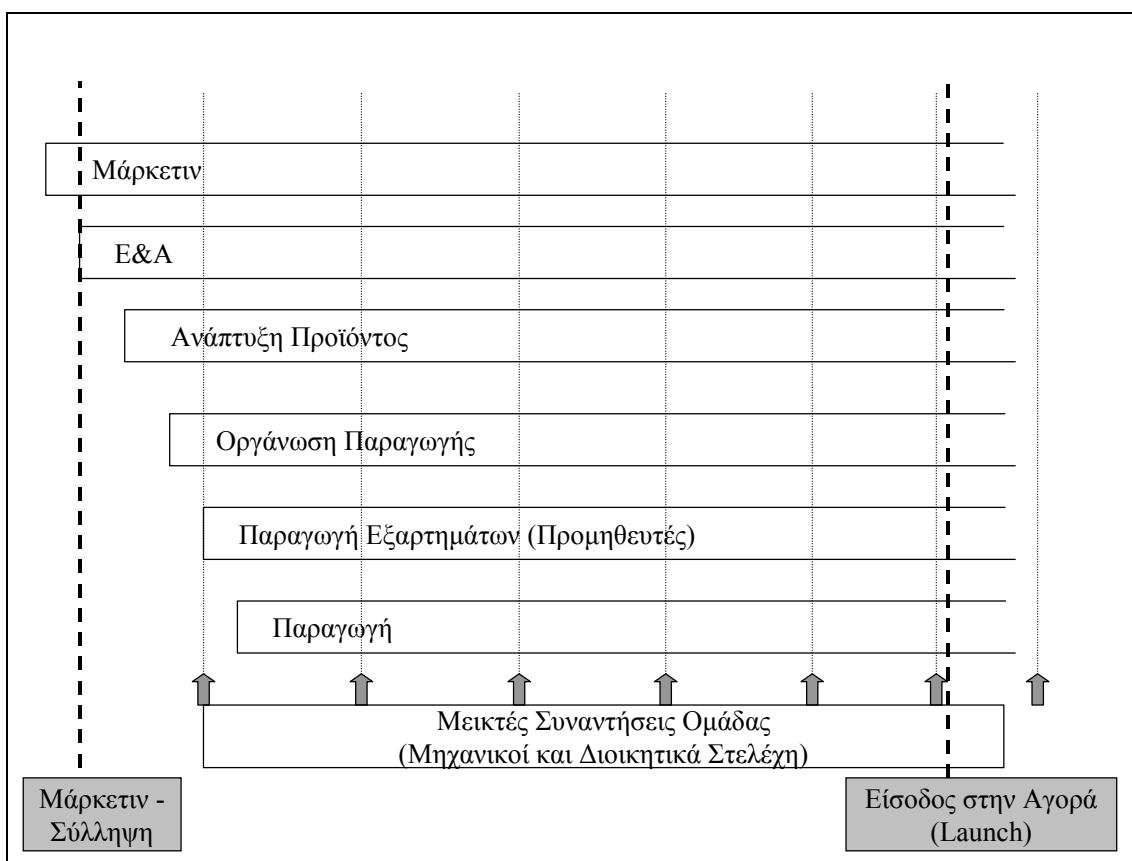
<sup>4</sup> Η εργασίες που συμπεκνώνονται στα έργα των Roos et al. (1989) και Nonaka & Takeuchi (1995) αποτελούν χαρακτηριστικά δείγματα ερευνητικών εργασιών και αποτελούν και σήμερα σημεία αναφοράς για την πρακτική τόσο των επιχειρήσεων όσο και των πολιτικών παρέμβασης.



Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται και τα προϊόντα γίνονται πιο πολύπλοκα, το κόστος για την ανάπτυξη νέων προϊόντων αυξάνεται. Κατά συνέπεια αποτελεί όλο και μεγαλύτερο μέρος του συνολικού κόστους του προϊόντος. Έτσι οι πιέσεις για εξοικονόμηση και γρήγορη απόσβεση στο στάδιο της ανάπτυξης εντείνονται. Η μείωση του χρόνου ανάπτυξης προσφέρει ακόμη ένα πλεονέκτημα, με δύο όψεις. Δίνει τη δυνατότητα:

- για είσοδο στην αγορά πριν από τον ανταγωνισμό, ή επίσης
- για την ενσωμάτωση πιο σύγχρονης τεχνολογίας.

**Σχήμα 4.3: Παράλληλη Ανάπτυξη (Concurrent Engineering)**



Πηγή: Graves (1987)

Κομβικό σημείο στην επίτευξη αυτών των στόχων αποτελεί η ολοκλήρωση των επιμέρους καθηκόντων που επιτελούν οι λειτουργικές μονάδες της επιχείρησης και οι εξωτερικοί φορείς σε μια ολοκληρωμένη καινοτομική διαδικασία. Η επιτυχία αυτής της προσπάθειας ολοκλήρωσης των επιμέρους καθηκόντων σε μια λειτουργική ενότητα με συνοχή εδράζεται στην τήρηση συγκεκριμένων συνθηκών:

- ευρύτερη ολοκλήρωση οργανωτικών μονάδων και τεχνικών συστημάτων:

- παράλληλη και ολοκληρωμένη (δια-τμηματικά) διαδικασία ανάπτυξης
- ανάμειξη προμηθευτών νωρίς στην ανάπτυξη προϊόντων
- εμπλοκή προωθημένων χρηστών αιχμής στην ανάπτυξη προϊόντων
- χρήση οριζόντιων τεχνολογικών συνεργασιών όπου χρειάζεται
- πιο επίπεδες, ευέλικτες οργανωτικές δομές, για ταχύτερη και πιο αποτελεσματική λήψη αποφάσεων
- ενίσχυση του ρόλου, των αρμοδιοτήτων και του κύρους των μεσαίων και κατώτερων στελεχών,
- αντίστοιχη ενίσχυση των υποστηρικτών προϊόντων και των επικεφαλής έργων,
- μετρήσεις (metrics) ανάπτυξης προϊόντος.

Οι συνθήκες αυτές ανταποκρίνονται στους παράγοντες που συντελούν στην επιτυχία των καινοτομικών έργων (βλ. Κεφάλαιο 4). Τα χαρακτηριστικά των αποτελεσματικών οργανωτικών δομών και των εργαλείων που διασφαλίζουν την επιτυχία του αποτελέσματος αναλύονται στο τρίτο μέρος.

#### **4.5 Συστημική ολοκλήρωση και δικτύωση (systems integration and networking - SIN)**

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ο Roy Rothwell (1994) περιέγραψε ένα μοντέλο για την καινοτομική διαδικασία στην εποχή της πληροφορικής. Κεντρικός άξονας είναι η ψηφιοποίηση και πληροφορικοποίηση των λειτουργιών και εργασιών που αναπτύσσονται στο πλαίσιο ενός καινοτομικού έργου:

- πλήρως αναπτυγμένες εσωτερικές βάσεις δεδομένων:
- αποτελεσματικά συστήματα διανομής δεδομένων
- έμπειρα συστήματα, υπολογιστικά ευρετικά συστήματα (computer-based heuristics)
- χρήση 3D-CAD συστημάτων και μοντελοποίησης με τη βοήθεια προσομοίωσης
- διασυνδεδεμένα συστήματα CAD/CAE για την ενίσχυση της ευελιξίας και της κατασκευασιμότητας των προϊόντων από τα πρώτα στάδια
- αποτελεσματικές εξωτερικές διασυνδέσεις για την ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών:

- συνεργασία με τους προμηθευτές κατά την ανάπτυξη με διασυνδεδεμένα συστήματα CAD,
- χρήση CAD στην επαφή με τους πελάτες
- αποτελεσματικοί διάλογοι ανταλλαγής δεδομένων με τους συνεργάτες σε E&A

Ψήγματα αυτού του μοντέλου αποτελούν όλο και περισσότερο μέρος της επιχειρηματικής πραγματικότητας. Η εξέλιξη της τηλε-πληροφορικής προσφέρει εργαλεία αύξησης της παραγωγικότητας για ένα συνεχώς διευρυνόμενο φάσμα δραστηριοτήτων E&A, από τη διαχείριση του έργου μέχρι το λεπτομερή σχεδιασμό και τον έλεγχο σχεδιαστικών σεναρίων.

Η πρόκληση για τις επιχειρήσεις και για το επιστημονικό αντικείμενο της διαχείρισης τεχνολογίας έγκειται σε δύο πεδία:

- στην επιτυχημένη εφαρμογή των εργαλείων τηλε-πληροφορικής, και
- στη συνεκτική και αποτελεσματική ολοκλήρωση των πληροφοριακών συστημάτων και εργαλείων, ώστε να ενισχύουν την αποδοτικότητα και να εμπλουτίζουν τις διαχειριστικές δυνατότητες.

Στόχος δεν είναι η υποκατάσταση της ανθρώπινης εργασίας και αλληλεπίδρασης, αλλά ο εμπλουτισμός τους και η ανακούφισή τους στα μη δημιουργικά καθήκοντα.

#### **4.6 Παρατηρήσεις για τα μοντέλα καινοτομικής διαδικασίας**

Παρατηρούμε ότι από τα γραμμικά στα πολύπλοκα δυναμικά μοντέλα αλλάζει το αντικείμενο των μοντέλων:

- Για τις δύο πρώτες 'γενιές', αντικείμενο έρευνας και προβληματισμού ήταν οι πηγές της καινοτομίας, ενώ η ανάλυση εστίαζε στο επίπεδο της οικονομίας.
- Οι επόμενες τρεις 'γενιές' εστίασαν όλο και περισσότερο στην ίδια την καινοτομική διαδικασία, στο επίπεδο της επιχείρησης-μονάδας. Το τρίτο μοντέλο περιβάλλει το τέταρτο και το πέμπτο, τα οποία εστιάζουν σε δύο κρίσιμα εσωτερικά στοιχεία της διαδικασίας, την παράλληλη και ολοκληρωμένη φύση της.
- Ταυτόχρονα, εντάσσουν την προβληματική στο ευρύτερο πλαίσιο του επιχειρησιακού περιβάλλοντος του οργανισμού που αποπειράται να καινοτομήσει. Αναδεικνύουν τη σημασία της αλληλεπίδρασης της επιχείρησης με την αγορά, τους προμηθευτές και την E&T υποδομή.

- Αναδεικνύεται έτσι η στρατηγική διάσταση. Συνολικά η επιχείρηση σε στρατηγική θεώρηση, αντιμετωπίζει τις προκλήσεις που συνεπάγεται το γεγονός ότι η διαχείριση της καινοτομίας χρειάζεται να υπερβεί τα θεσμικά όρια της επιχειρηματικής δομής
- Το τελευταίο μοντέλο εντάσσει την προβληματική στον ευρύτερο προβληματισμό για την κοινωνία της πληροφορικής.

Ο Rothwell (1992, 1994) επισημαίνει ότι αυτή η σταδιακή αλλαγή στη θεώρηση συμβαδίζει και με τις προτεραιότητες στην οικονομία και την στρατηγική. Διακρίνει αντίστοιχες περιόδους στην εξέλιξη της στρατηγικής των επιχειρήσεων. Έτσι, τα κυρίαρχα ζητήματα στην επιχειρησιακή στρατηγική ήταν:

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1950 έως της αρχές της δεκαετίας του 1960:

- περίοδος μεταπολεμικής ανάκαμψης
- νέοι κλάδοι με βάση την τεχνολογία και την επιστήμη
- τεχνολογική αναδιάρθρωση υφισταμένων κλάδων
- εισαγωγή και ραγδαία διάχυση νέων σειρών προϊόντων
- η ζήτηση υπερέβαινε την παραγωγική ικανότητα και συνεπώς δεν υπήρχε ανησυχία για την απορρόφηση των προϊόντων
- στρατηγική έμφαση στην E&A και στην ανάπτυξη της παραγωγικής βάσης

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1960 έως της αρχές της δεκαετίας του 1970:

- περίοδος γενικής ευημερίας
- έμφαση στην μεγέθυνση των επιχειρήσεων είτε ενδογενή είτε μέσω αποκτήσεων και συγχωνεύσεων
- αυξανόμενη διαφοροποίηση των επιχειρήσεων
- διαμόρφωση επιχειρηματικών ομίλων μέσω αποκτήσεων και συγχωνεύσεων
- τάσεις αντιστοίχησης της παραγωγικής ικανότητας με τη ζήτηση
- εντεινόμενη στρατηγική έμφαση στο μάρκετιν

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 έως της αρχές της δεκαετίας του 1980:

- περίοδος υψηλού πληθωρισμού και κορεσμού της ζήτησης, η παραγωγική ικανότητα υπερβαίνει τη ζήτηση
- στρατηγικές προτεραιότητες η σταθεροποίηση και ο εξορθολογισμός με την

έμφαση στις οικονομίες κλίμακας και την αξιοποίηση της καμπύλης εμπειρίας

- δείγματα από-διαφοροποίησης
- αυξανόμενη εστίαση της στρατηγικής σε ζητήματα λογιστικής και χρηματοοικονομικών, καθώς οι ανταγωνιστικές πιέσεις στρέφουν την εστίαση στο κόστος

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 έως της αρχές της δεκαετίας του 1990:

- περίοδος ασταθούς ανάκαμψης
- εστίαση των επιχειρήσεων στο κύριο επιχειρηματικό τομέα και στις κύριες δεξιότητές τους
- εντεινόμενη συνειδητοποίηση της σημασίας των νέων τεχνολογιών με γενικευμένη επίδραση (generic technologies)
- έμφαση στην τεχνολογική συσσώρευση και το ρόλο της τεχνολογικής στρατηγικής
- αντίστοιχη έμφαση στην παραγωγή και τη στρατηγική της
- ανάπτυξη των στρατηγικών συμμαχιών, στρατηγικών αποκτήσεων και τη διεθνοποίηση της ιδιοκτησίας και της παραγωγής
- στρατηγικές με παγκόσμιο ορίζοντα

Κατά την δεκαετία του 1990:

- αναγνώριση της κρίσιμης επίδρασης των νέων τεχνολογιών
- υψηλοί ρυθμοί τεχνολογικής αλλαγής
- σύντομοι κύκλοι ζωής προϊόντων, που τονίζουν τη σημασία της ταχύτητας ανάπτυξης και εισαγωγής στην αγορά (speed-to-market) (time-based strategy)
- διεπιχειρησιακή συνεργασία (στρατηγική δικτύωσης)
- αυξανόμενη ενδοεπιχειρησιακή και διεπιχειρησιακή ολοκλήρωση (δικτύωση)
- ολοκλήρωση στρατηγικών τεχνολογίας και παραγωγής
- έμφαση στην ευελιξία (οργανωτική, διαχειριστική, προϊόντων, παραγωγής)
- έμφαση στην ποιότητα και την επίδοση προϊόντων (στρατηγική διαφοροποίησης) (σχεδιασμός με κριτήριο την 'κατασκευασιμότητα'), και

- αναγνώριση της στρατηγικής σημασίας των περιβαλλοντικών (περιβαλλοντική στρατηγική)

#### **4.7 Συμπέρασμα**

Ολοκληρώνοντας αυτό το κεφάλαιο είναι σημαντικό να επαναληφθεί ότι η ανάπτυξη των παραπάνω μοντέλων εξυπηρετεί τη συνθετική απόδοση της εξέλιξης του προβληματισμού και της έρευνας στο αντικείμενο της καινοτομίας. Δεν αποτελούν (σήμερα ή στο παρελθόν) οδηγούς πρακτικής με την αυστηρή έννοια του όρου.

Η γνώση μας για την καινοτομική διαδικασία βαθαίνει καθώς τίθενται νέα ερωτήματα. Τα ερωτήματα για την έρευνα αναδεικνύονται από την οικονομική πραγματικότητα. Δεν είναι πάντα δυνατό να προβλεφθούν τα νέα μέτωπα για την έρευνα και τη στρατηγική. Έτσι, η σύγχρονη εστίαση στην ίδια την καινοτομική διαδικασία έχει αναδείξει τη δυνατότητα να επιτυγχάνεται βελτίωση σε πολλά μέτωπα ταυτόχρονα, όπως στο κόστος και στο χρόνο ανάπτυξης και στην ποιότητα του προϊόντος. Τα εργαλεία που συντελούν στην επίτευξη αυτών των στόχων σύμφωνα και με τα δύο τελευταία μοντέλα καινοτομίας που συζητήθηκαν παραπάνω θα αναλυθούν στο τρίτο μέρος. Όμως, η υιοθέτηση κάποιων μοντέλων και η χρήση εργαλείων δεν επαρκούν για να εγγυηθούν την επιτυχία. Τα επόμενα κεφάλαια διαπραγματεύονται τους παράγοντες που συντελούν στην επιτυχία της καινοτομίας.

## Κεφάλαιο 5: Παράγοντες Επιτυχίας Καινοτομιών

### 5.1 Εισαγωγή: καινοτομία και επιχειρηματική επιτυχία

Η ανάπτυξη καινοτομίας δεν αποτελεί μια απλή υπόθεση με εξασφαλισμένο αποτέλεσμα. Στο σύγχρονο περιβάλλον διαρκώς εντεινόμενου ανταγωνισμού και αυξανόμενης τεχνολογικής έντασης, οι απαιτήσεις για επενδύσεις σε πόρους είναι συχνά αξιοσημείωτα υψηλές, ακόμη και για τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις. Ταυτόχρονα, η αβεβαιότητα για το τελικό προϊόν της διαδικασίας και την εξέλιξη του τεχνολογικού και οικονομικού περιβάλλοντος, εντείνουν τον κίνδυνο τεχνολογικής ή εμπορικής αποτυχίας.

Σε όλο και περισσότερους κλάδους η τιμή δεν είναι η μοναδική διάσταση ανταγωνιστικότητας του προϊόντος. Κάθε μέρα οι καταναλωτές γίνονται και πιο απαιτητικοί, ενώ για ένα σημαντικό κομμάτι του πληθυσμού η τιμή δεν είναι το σημαντικότερο κριτήριο (π.χ. στο τέλος της δεκαετίας του 80, 75% του Κ.Ε. του κλάδου ενδύματος στην Ε.Ε. αγοράζονταν από το 25% του πληθυσμού).

Οι βιομηχανικοί χρήστες έχουν από καιρό αναπτύξει εργαλεία και μεθοδολογίες για την αξιολόγηση των προϊόντων (εργαλεία, μηχανήματα, πρώτες ύλες κλπ.) στα οποία τους προτείνεται να επενδύσουν. Οι καταναλωτές δεν είναι πάντα σε θέση να διεξαγάγουν λεπτομερή αξιολόγηση επένδυσης για κάθε αγορά που πραγματοποιούν. Αναπτύσσουν όμως πρακτικούς κανόνες αξιολόγησης, οι οποίοι τους βοηθούν στην επιλογή τους.

Στον Πίνακα 5.1 αναφέρονται τρεις κατηγορίες κριτηρίων τα οποία – συνειδητά ή ασυνειδητά – χρησιμοποιεί ο καταναλωτής ή ο βιομηχανικός χρήστης κάθε φορά που πρέπει να λάβει μια αγοραστική απόφαση. Βέβαια κάθε ένα από αυτά τα κριτήρια μπορεί να μεταφρασθεί σε όρους κόστους από την πλευρά του αγοραστή. Τούτο όμως δεν σημαίνει ότι ο σχεδιασμός θα πρέπει να γίνει με μοναδικό γνώμονα το κόστος. Αντιθέτως, δείχνει ότι η σημασία των τεχνικών χαρακτηριστικών υπερβαίνει τα ζητήματα επίδοσης, τα οποία ούτως ή άλλως είναι κρίσιμα κριτήρια απόφασης.

**Πίνακας 5.1: Παράγοντες ανταγωνιστικότητας των προϊόντων**

Σχετιζόμενοι με την τιμή (price-related factors)	Μη τεχνικοί	Τεχνικοί
τιμή καταλόγου τιμή πώλησης καθαρό κόστος αντικατάστασης ρυθμίσεις χρηματοδότησης (leasing κλπ)	κόστος συντήρησης ποιότητα υπηρεσιών μετά την πώληση διαθεσιμότητα και κόστος ανταλλακτικών κόστος βλάβης απαξίωση κόστος λειτουργίας χρόνοι παράδοσης εγκαταστάσεις εκπαίδευσης χρηστών εμφάνιση ασφάλεια	ταχύτητα/ρυθμός παραγωγής αξιοπιστία ευελιξία και προσαρμοστικότητα στη χρήση ευκολία χρήσης ευκολία συντήρησης ασφάλεια χρήσης εμφάνιση επίδοση σε λειτουργία (σε σύγκριση με ονομαστική)

Το πρόβλημα του καθορισμού των παραγόντων που επηρεάζουν την τύχη ενός καινοτομικού έργου (δηλαδή το μέτρο της επιτυχίας) έγινε επίκαιρο με τα πρώτα σημάδια της ύφεσης που κορυφώθηκε με την πετρελαϊκή κρίση.

## 5.2 Το πρόγραμμα ΣΑΠΦΩ (SAPPHO)<sup>5</sup>

Ένα από τα πρώτα και σημαντικότερα ερευνητικά έργα που είχαν στόχο τον καθορισμό των παραγόντων επιτυχίας ή αποτυχίας έργων καινοτομίας, ήταν το πρόγραμμα ΣΑΠΦΩ (SAPPHO)<sup>6</sup>. Ξεκίνησε στα τέλη της δεκαετίας του 1960 και συνεχίστηκε μέχρι τα μέσα της επόμενης δεκαετίας. Υλοποιήθηκε από τη Μονάδα Έρευνας για την Επιστημονική Πολιτική (Science Policy Research Unit – SPRU) του Πανεπιστημίου του Sussex. Βασικό στοιχείο της έρευνας αυτής αποτέλεσε η μεθοδολογία της. Δημιουργήθηκαν ζεύγη επιτυχημένων και αποτυχημένων καινοτομιών και επιχειρήσεων σε δύο κλάδους (των χημικών διεργασιών και των επιστημονικών οργάνων). Σημαντικό μέρος των συμπερασμάτων αντλήθηκε από τη διασταύρωση των αποτελεσμάτων των επιμέρους συγκρίσεων.

<sup>5</sup> Το μεγαλύτερο μέρος για αυτή την ενότητα αναφέρεται στο Rothwell et al. (1974) και στο Freeman & Soete (1997) Chapter 8, pp. 197-226

<sup>6</sup> SAPPHO: Scientific Activity Predictor from Patterns with Heuristic Origins (Προβλεψη Επιστημονικής Δραστηριότητας από Διεργασίες με Ευρετικό Χαρακτήρα). Το ΣΑΠΦΩ διεκπεραιώθηκε σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη μελετήθηκαν 29 ζεύγη καινοτομιών (επιτυχής-ανεπιτυχής), 17 από τον κλάδο των χημικών και 12 από τα επιστημονικά όργανα. Στην δεύτερη φάση το δείγμα επεκτάθηκε σε 43, 22 από τα χημικά και 21 από τα επιστημονικά όργανα. Τα ζεύγη των καινοτομιών στόχευαν στην ίδια αγορά και κριτήριο επιτυχίας ήταν το μερίδιο αγοράς που αποφέρει σημαντική οικονομική απόδοση. Ο σχεδιασμός της έρευνας έγινε από τον R.C. Curpaw το 1968, αλλά την ευθύνη για τα επόμενα βήματα είχε ο R. Rothwell (Freeman & Soete, 1997, p. 204). Στο έργο εργάστηκε και ο Δρ. Β. Αχιλλαδέλης.



**Πίνακας 5.2: Βασικά αποτελέσματα του ΣΑΠΦΩ για τους στοιχειώδεις παράγοντες επιτυχίας**

Παράγοντας	Βασικές εκφάνσεις
<p align="center">Ισχύς της διοίκησης και τα χαρακτηριστικά των στελεχών</p>	<p>Στις επιτυχείς επιχειρήσεις (σε σχέση με τις μη επιτυχείς):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• αντιμετώπιζαν μικρότερη αντίθεση στην καινοτομία με επιχειρήματα εμπορικότητας ή τεχνικά</li> <li>• επεδίωκαν την καινοτομία πιο συστηματικά</li> <li>• λάμβαναν την απόφαση να προχωρήσουν σε καινοτομική προσπάθεια για λόγους μάρκετιν (παρά για παραγωγικούς)</li> <li>• διεκπεραίωναν το μεγαλύτερο μέρος της E&amp;A οι ίδιες, συχνά εξολοκλήρου</li> <li>• οι επικεφαλής της E&amp;A βρίσκονταν ψηλά στην εταιρική ιεραρχία</li> <li>• συγκροτούσαν μεγαλύτερες ομάδες στην αρχή του έργου</li> <li>• υπερέβαιναν τον προϋπολογισμό σε μικρότερο βαθμό</li> </ul> <p>Τα στελέχη που ήταν επικεφαλής επιτυχών έργων (business innovators) είχαν:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• περισσότερη εξουσία επί του έργου</li> <li>• μεγαλύτερη ευθύνη</li> <li>• ευρύτερη εμπειρία (και στο εξωτερικό)</li> <li>• περισσότερο ενθουσιασμό για το έργο</li> <li>• μεγαλύτερο 'βάρος' στον οργανισμό της εταιρείας</li> </ul> <p>Οι επιτυχείς επιχειρήσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• διέθεταν κάποιον που διαδραμάτιζε το ρόλο του 'υπέρμαχου του έργου' (product champion)</li> </ul> <p>ενώ οι μη επιτυχείς δεν είχαν.</p>
<p align="center">Κατανόηση των αναγκών των χρηστών</p>	<p>Τα επιτυχή έργα-καινοτομίες (σε σχέση με τα μη επιτυχή):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• απαιτούν λιγότερες προσαρμογές από τους χρήστες</li> <li>• χρειάζονται λιγότερες αλλαγές που πηγάζουν από την εμπειρία των χρηστών μετά την εμπορική εκκίνηση</li> </ul> <p>Οι επιτυχείς επιχειρήσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• κατανοούν τις απαιτήσεις των χρηστών καλύτερα</li> <li>• αναγνωρίζουν τα προβλήματα των χρηστών νωρίτερα</li> </ul> <p>από τις μη επιτυχείς</p>
<p align="center">Επίδοση στο μάρκετιν</p>	<p>Οι επιτυχείς επιχειρήσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• δαπανούν μεγαλύτερη προσπάθεια στις πωλήσεις</li> <li>• επενδύουν περισσότερες προσπάθειες στην εκπαίδευση των χρηστών</li> <li>• δίνουν μεγαλύτερη δημοσιότητα στην καινοτομία</li> </ul> <p>από τις μη επιτυχείς</p>

**Πίνακας 5.2: Βασικά αποτελέσματα του ΣΑΠΦΩ για τους στοιχειώδεις παράγοντες επιτυχίας (συνέχεια)**

<p align="center">Αποτελεσματικότητα της διαδικασίας ανάπτυξης</p>	<p>Τα επιτυχή έργα-καινοτομίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• παρουσιάζουν λιγότερα προβλήματα μετά την πώληση</li> <li>• χαρακτηρίζονται από λιγότερα σφάλματα στην παραγωγή τους</li> <li>• προκαλούν λιγότερες μη αναμενόμενες αλλαγές στην παραγωγή</li> <li>• τροποποιούνται λιγότερο κατά την ανάπτυξη</li> </ul> <p>από τα μη επιτυχή.</p> <p>Οι επιτυχείς επιχειρήσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• έχουν μικρότερες προσδοκίες τεχνικής επιτυχίας στην αρχή</li> <li>• αξιοποιούν τους μηχανικούς της E&amp;A περισσότερο για το σχεδιασμό της παραγωγής</li> </ul> <p>από τις μη επιτυχείς</p>
<p align="center">Επικοινωνιακές λειτουργίες</p>	<p>Οι επιτυχείς επιχειρήσεις:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• διατηρούν καλύτερη επαφή με την επιστημονική και τεχνική κοινότητα στις εξειδικευμένες περιοχές που τις αφορούν</li> <li>• αξιοποιούν εξωγενή τεχνολογία για την παραγωγή</li> <li>• διαθέτουν καλύτερη εξωστρεφή επικοινωνία</li> <li>• διαθέτουν και καλύτερη εσωτερική επικοινωνία</li> </ul> <p>από τις μη επιτυχείς</p>

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ΣΑΠΦΩ, οι επιτυχείς επιχειρήσεις διακρίνονταν σαφώς από τις μη επιτυχείς σε πέντε στοιχειώδεις παράγοντες: την ισχύ της διοίκησης και τα χαρακτηριστικά των στελεχών, την κατανόηση των αναγκών των χρηστών, την επίδοση στο μάρκετιν, την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας ανάπτυξης της καινοτομίας και τις επικοινωνιακές λειτουργίες. Ο Πίνακας 5.2. περιγράφει τα βασικά αποτελέσματα για τους παράγοντες αυτούς και τις εκφάνσεις τους στο επίπεδο του έργου και στο επίπεδο της επιχείρησης.

Σημαντικές επίσης ήταν οι παρατηρήσεις που έγιναν σε σχέση με τη σύγκριση των δύο κλάδων. Οι δύο κλάδοι παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές – Πίνακας 5.3. – επιβεβαιώνοντας τα επιχειρήματα του Pavitt. Στα χημικά, που είναι κλάδος που εδράζεται στην επιστήμη, ο ρόλος της E&A και της τεχνολογίας είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Αντίστοιχα, στην περίπτωση των επιστημονικών οργάνων που αναπτύσσονται από εξειδικευμένους προμηθευτές, η αλληλεπίδραση με τους χρήστες αποτελεί κεντρικό παράγοντα επιτυχίας.

**Πίνακας 5.3: Παράγοντες επιτυχίας: διαφορές μεταξύ των κλάδων (έρευνα ΣΑΠΦΩ)**

Χημικά προϊόντα	Επιστημονικά όργανα
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ κυριαρχούν οι παράγοντες E&amp;A</li> <li>▪ η ικανότητα σε E&amp;A είναι κρίσιμη</li> <li>▪ η αξιοπιστία της διαδικασίας είναι εξαιρετικά κρίσιμη</li> <li>▪ ο επικεφαλής έργου διαθέτει σημαντική ισχύ</li> <li>▪ ο επικεφαλής E&amp;A υψηλόβαθμος και αφοσιωμένος</li> <li>▪ καλή σύνδεση με τη βασική επιστημονική έρευνα</li> <li>▪ ο χρόνος ολοκλήρωσης σημαντικός (ο πρώτος στην αγορά συνήθως κερδίζει)</li> <li>▪ κρίσιμη είναι και η κατανόηση των αναγκών των χρηστών</li> <li>▪ οι παράγοντες που σχετίζονται με το μάρκετιν και τις πωλήσεις δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ επιτυχών και μη επιτυχών περιπτώσεων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ κυριαρχούν οι παράγοντες που σχετίζονται με το μάρκετιν</li> <li>▪ έρευνα για τις ανάγκες των χρηστών</li> <li>▪ έντονη αλληλεπίδραση με τους πελάτες από τα πρώτα στάδια</li> <li>▪ εντατική προσπάθεια στις πωλήσεις</li> <li>▪ αποδοτική υποστήριξη μετά την πώληση</li> <li>▪ εκπαίδευση πελατών (όπου χρειάζεται)</li> <li>▪ δεν είναι σημαντικό 'ποιος βγαίνει πρώτος στην αγορά'</li> <li>▪ ο ενθουσιασμός και η αφοσίωση του επικεφαλής είναι σημαντικά στοιχεία</li> <li>▪ σημαντική η δέσμευση της επιχείρησης στο έργο</li> <li>▪ στοιχειώδης η ικανότητα στην E&amp;A,</li> <li>▪ κρίσιμη η αξιοπιστία του προϊόντος</li> </ul>

Διαδοχικά ερευνητικά έργα επιβεβαιώνουν τα ευρήματα του ΣΑΠΦΩ και συντελούν στην εμπάθυνση των γνώσεών μας για την καινοτομική διαδικασία. Τα ευρήματα αναδεικνύουν την πολυπλοκότητα της καινοτομικής διαδικασίας. Δεν αποτελεί υπόθεση ενός ατόμου ή ενός τμήματος. Συχνά εμπλέκει άτομα ή φορείς στη μεριά της προμήθειας τεχνολογίας ή στην πλευρά της χρήσης της καινοτομίας. Στα επόμενα κεφάλαια θα αναπτυχθούν σε μεγαλύτερη ανάλυση τα ζητήματα αυτά και η σημασία τους για την καινοτομική διαδικασία.

### 5.3 Κρίσιμοι ρόλοι

Από τα πρώτα ζητήματα που ανέδειξε η έρευνα για την επιτυχία της καινοτομίας ήταν ο ρόλος κρίσιμων προσώπων σε καινοτομικά έργα. Ο Rothwell και οι συνάδελφοί του επισημαίνουν τρεις τέτοιους κρίσιμους ρόλους με διαφορετική λειτουργία για τον καθένα:

#### Ο τεχνολογικός 'θυροφύλακας' (technological gatekeeper):

- εξασφαλίζει τη ροή και διάχυση πληροφοριών και γνώσεων στην επιχείρηση,

- παρακολουθεί την εξέλιξη της τεχνολογίας (συνέδρια, δημοσιεύσεις κλπ),
- διατηρεί εκτεταμένο δίκτυο επαφών, και
- ο ρόλος του αναγνωρίζεται από την επιχείρηση και του παρέχονται πόροι και εργαλεία.

#### Ο 'υπέρμαχος' του προϊόντος (ή έργου) (product champion)

- είναι ενθουσιώδης υποστηρικτής του έργου, πεπεισμένος για την αξία του,
- συχνά παίζει το ρόλο εσωτερικού επιχειρηματία (internal entrepreneur), και
- διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην υπέρβαση κρίσεων και εμποδίων από τον οργανισμό.

#### Ο επιχειρηματικός υπεύθυνος - επικεφαλής του έργου (business innovator):

- έχει την ευθύνη της οργανωτικής δομής για την εξέλιξη του έργου καινοτομίας,
- συχνά είναι ο τεχνικός διευθυντής ή ο διευθυντής E&A, ο τεχνολογικός 'πατέρας' της καινοτομίας (technical innovator) ή ακόμη και ο υπεύθυνος πωλήσεων ή ο επικεφαλής μηχανικός (αρχιμηχανικός – chief engineer),
- σκοπός του είναι να διασφαλίσει την ολοκλήρωση του έργου με ανταγωνιστικούς όρους.

Από τον Πίνακα 5.1., εύκολα παρατηρείται ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία της καινοτομίας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δύο επίπεδα: στο επίπεδο της επιχείρησης και στο επίπεδο του έργου. Ο Roy Rothwell (1992, 1994) συνοψίζει σε αυτά τα δύο επίπεδα τους κρίσιμους παράγοντες στους οποίους – ξεκινώντας από το ΣΑΠΦΩ – κατέληξε μετά από δύο δεκαετίες ερευνών (Πίνακας 5.4.). Τονίζει ότι οι διαχειριστικές ικανότητες προγραμματισμού και ελέγχου αποκτούν μεγαλύτερη σημασία με την πάροδο του χρόνου<sup>7</sup>, αλλά δεν επαρκούν δίχως δέσμευση και υποστήριξη από την κορυφή της διοίκησης και δίχως μακροπρόθεσμη στρατηγική. Συνεχίζει επιχειρηματολογώντας ότι η συνεχής επιτυχία σε έργα καινοτομίας βασίζεται στην τεχνογνωσία που αφορά τη διαχείριση καινοτομικών έργων, και τη συνεχή συσσώρευσή της από τις επιχειρήσεις.

Ο Αχιλλαδέλης, με σειρά ερευνητικών έργων με αντικείμενο τη χημική βιομηχανία επιβεβαιώνει αντίστοιχα ότι η συσσώρευση τεχνογνωσίας στο τεχνικό αντικείμενο,

<sup>7</sup> Οι Freeman και Soete (1997, p. 222) υποστηρίζουν ότι αυτό το επιχείρημα δεν υποστηρίζεται από επαρκή στοιχεία. Σε επόμενα κεφάλαια θα αναπτυχθούν ορισμένες από τις συστηματικές τεχνικές διαχείρισης καινοτομικών έργων που αναπτύχθηκαν από επιχειρήσεις και των οποίων η συνεχής διάχυση επιβεβαιώνει τον Rothwell, καθώς ενισχύουν την αποτελεσματικότητα των επιχειρήσεων που τις υιοθετούν.

ενισχύει τις πιθανότητες επιτυχίας.<sup>8</sup> Η αρχική επιτυχία με μια ριζική καινοτομία συχνά ακολουθείται από επιτυχίες στο ίδιο αντικείμενο. Το γεγονός αυτό δεν σημαίνει ότι οι επιχειρήσεις είναι ασφαλείς από την τεχνολογική ασυνέχεια, που απαξιώνει υφιστάμενες τεχνολογίες και αναδεικνύει νέες. Θέτει ευρύτερες προκλήσεις στο επίπεδο της στρατηγικής και υπογραμμίζει το ρόλο της E&A και τη σημασία των έργων με μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο ορίζοντα.

#### Πίνακας 5.4: Παράγοντες επιτυχίας σε δύο επίπεδα

<b>Παράγοντες υλοποίησης έργου:</b>	
✓	Καλές εσωτερικές και εξωτερικές επικοινωνίες: αξιολόγηση εξωγενούς τεχνογνωσίας
✓	Αντιμετώπιση της καινοτομίας ως δραστηριότητα που αφορά κάθε τμήμα της επιχείρησης: αποτελεσματικός διατμηματικός συντονισμός, εξισορρόπηση των λειτουργιών των τμημάτων
✓	Υλοποίηση προσεκτικού σχεδιασμού και διαδικασίες ελέγχου έργου: υψηλής ποιότητας προκαταρκτική ανάλυση
✓	Αποδοτικότητα στην αναπτυξιακή διαδικασία και παραγωγή υψηλής ποιότητας
✓	Ισχυρός ρόλος για το μάρκετιν: έμφαση στην ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών και την παραγωγή αξίας για τους χρήστες
✓	Παροχή καλής τεχνικής υποστήριξης και επαρκής εκπαίδευση των χρηστών
✓	Αποτελεσματικοί υπέρμαχοι έργου και τεχνολογικοί θυροφύλακες
✓	Υψηλής ποιότητας, ανοικτή στις προτάσεις διοίκηση: δέσμευση στην ανάπτυξη ανθρώπινου δυναμικού
✓	Επιδίωξη συνεργειών μεταξύ έργων και μεταφορά της τεχνογνωσίας που αποκτάται ως αποτέλεσμα μάθησης από έργο σε έργο.
<b>Παράγοντες στο επίπεδο της επιχείρησης:</b>	
✓	Δέσμευση και ευδιάκριτη υποστήριξη στις καινοτομικές προσπάθειες από την κορυφή της επιχείρησης
✓	Μακροπρόθεσμη επιχειρηματική στρατηγική με αντίστοιχη τεχνολογική στρατηγική
✓	Μακροπρόθεσμη δέσμευση σε σημαντικά έργα ('υπομονετικά κονδύλια')
✓	Επιχειρηματική ευελιξία και ανταπόκριση στις μεταβολές
✓	Αποδοχή ριψοκίνδυνων προκλήσεων από τη διοίκηση
✓	Κουλτούρα προσδόκιμη στην καινοτομία και γόνιμη για την επιχειρηματικότητα

Το επιχείρημα του Rothwell ενισχύεται και από τα προηγούμενα ευρήματα του Cooper (1980). Ο Cooper επεσήμανε πρόσθετους παράγοντες που επηρεάζουν την επιτυχία του προϊόντος:

<sup>8</sup> Freeman και Soete (1997, p. 222-3)

- Η φύση του προϊόντος: η μοναδικότητα ή ανωτερότητά του και το οικονομικό όφελος που προσφέρει στο χρήστη του,
- Η φύση της αγοράς: η ένταση της ανάγκης, το μέγεθος και ο ρυθμός μεγέθυνσης, και
- Η επίτευξη τεχνικών και παραγωγικών συνεργειών μεταξύ του νέου και υπάρχοντων προϊόντων. Με άλλα λόγια, η καινοτομία εντάσσεται στο πλαίσιο της μοναδικής τεχνολογικής τροχιάς της επιχείρησης, συμβάλλοντας στη συσσώρευση συγκεκριμένων ικανοτήτων και διακριτών δεξιοτήτων.

Η επιτυχία της επιχείρησης να ανταποκριθεί στα κριτήρια αυτά είναι αποτέλεσμα της συσσωρευμένης τεχνογνωσίας στους αντίστοιχους τομείς. Οι συνθήκες που αναφέρονται στο δεύτερο μέρος του Πίνακα 4.3., συντελούν στη διαρκή ανανέωση της τεχνογνωσίας και των ικανοτήτων που συνοψίζονται παραπάνω και στο πρώτο μέρος του Πίνακα 4.3.

#### **5.4 Συμπέρασμα**

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρήθηκε να συνοψισθούν οι παράγοντες που συντελούν στην επιτυχία της καινοτομίας:

- Η επιτυχία στηρίζεται σε πολλαπλούς παράγοντες - δεν μπορεί να αποδοθεί μονοσήμαντα σε έναν,
- Οι παράγοντες είναι κοινοί σε όλους τους κλάδους, αν και η ιεράρχησή τους μεταβάλλεται (τεχνικοί παράγοντες στα χημικά, σχετικοί με τους χρήστες και την αγορά στα επιστημονικά όργανα),
- Η επιτυχία βασίζεται στον ανθρώπινο παράγοντα, όχι απλά στις τεχνικές διοίκησης,
- Η συστηματική επιτυχία εδράζεται στο στρατηγικό προσανατολισμό της επιχείρησης και στη θέση που επιφυλάσσει για την καινοτομία στην ιεράρχηση των στρατηγικών επιλογών της.

## **Τρίτο Μέρος**

### **Η καινοτομική διαδικασία**

## Κεφάλαιο 6: Η καινοτομία ως επιχειρηματική διαδικασία

### 6.1 Εισαγωγή

Η καινοτομική δραστηριότητα είναι συνυφασμένη με τον κινδύνου και την αβεβαιότητα. Η αβεβαιότητα προέρχεται από τη ρευστότητα που χαρακτηρίζει τόσο την τεχνολογία όσο και την εξέλιξη των κοινωνικών αναγκών και τάσεων. Οι διάλογοι επικοινωνίας της επιχείρησης πρέπει να είναι διαρκώς σε εγρήγορση, τόσο προς την πλευρά της έρευνας και των προμηθευτών εξοπλισμού και τεχνογνωσίας όσο και προς την πλευρά της αγοράς και των κοινωνικών αναγκών. Σε αυτή τη διαδικασία, ο ρόλος των χρηστών – και αντίστοιχα των προμηθευτών – είναι ιδιαίτερα σημαντικός.

Η σημασία της ρευστότητας στις δύο πλευρές της καινοτομίας δεν περιορίζεται στην πρώτη εισαγωγή του προϊόντος στην αγορά. Πολύ συχνά χρειάζεται η καινοτομία να επανεξετασθεί στην προοπτική νέων τεχνολογικών δεδομένων ή αναγκών. Εντούτοις, αποτελεί δείκτη ανεπαρκούς διαχείρισης η αναγκαιότητα να 'διορθωθεί' ένα προϊόν όταν οι εξωτερικές συνθήκες δεν έχουν αλλάξει ριζικά. Ο σχεδιασμός θα πρέπει να προβλέπει για βραχυπρόθεσμες αλλαγές και να είναι εύρωστος σε σχέση με τις διαφορετικές χρήσεις και τις διαφορετικές αγορές στις οποίες θα απευθύνεται το προϊόν.

### 6.2 Ο ρόλος του χρήστη

Ο ρόλος του χρήστη-πελάτη στην ανάπτυξη ενός προϊόντος είναι πολυτρόπως σημαντικός. Από τις συγκρίσεις που έγιναν στο πλαίσιο της έρευνας του ΣΑΠΦΩ (Κεφάλαιο 4) είναι φανερό ότι δεν είναι εξίσου σημαντικός για όλους τους κλάδους ή τα προϊόντα. Οι χρήστες μπορούν να είναι:

1. Πηγή ιδεών και αρχικής εφεύρεσης, π.χ.: ο von Hippel (1998, pp. 11-27) παρατήρησε ότι στην Αμερικάνικη βιομηχανία επιστημονικών οργάνων, από 111 καινοτομίες, οι 72 ξεκίνησαν από χρήστες (σε αυτές περιλαμβάνονται και όλες οι αρχικές καινοτομίες), ενώ στον κλάδο του εξοπλισμού παραγωγής ηλεκτρονικών (ημιαγωγών και τυπωμένων κυκλωμάτων), από 49 καινοτομίες ποσοστό 67% αφορούσαν και ιδέες που προήλθαν από τους χρήστες. Αντίστοιχα, ο Show για τον κλάδο των ιατρικών οργάνων στο Ην. Βασίλειο: από 33 καινοτομίες 25 ξεκίνησαν από χρήστες από τις οποίες 22 εμπορικά



επιτυχείς, ενώ οι δύο αποτυχίες αφορούσαν κακή ανάλυση των αναγκών των χρηστών.

2. Πηγή ιδεών για διορθώσεις, προσαρμογές ή διαφοροποιήσεις, νέες χρήσεις κατά τη μετά την εμπορική 'εκκίνηση' περίοδο: οι χρήστες αποτελούν τους καλύτερους γνώστες των προβλημάτων και των περιορισμών μιας καινοτομίας κατά τη χρήση. Έτσι, οι παρατηρήσεις τους και οι, συχνές, απαιτήσεις τους για αλλαγές αποτελούν σαφή ένδειξη για την κατεύθυνση στην οποία θα πρέπει να κινηθούν οι προμηθευτές τους. Οι δυναμικοί κατασκευαστές εύλογα παραμένουν σε στενή επαφή με τις διαδικασίες προσαρμογής που συμβαίνουν μέσα στους οργανισμούς των καινοτόμων χρηστών και ενσωματώνουν τις βελτιώσεις που υλοποιούνται από τους χρήστες σε επόμενα μοντέλα.

Τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από την εμπλοκή του χρήστη είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την αποτελεσματικότητα της καινοτομικής διαδικασίας σε μία επιχείρηση:

- Η συμπλήρωση της E&A της ίδιας της επιχείρησης με τις τεχνικές γνώσεις και την εμπειρία των πελατών εμπλουτίζει και επιταχύνει τη διαδικασία ανάπτυξης του προϊόντος.
- Η συμμετοχή των χρηστών βοηθά στον προσδιορισμό βέλτιστης σχέσης επίδοσης/τιμής και άρα των χαρακτηριστικών του σχεδίου.
- Οι χρήστες που συμμετέχουν, μετέχουν οι ίδιοι μαθησιακής διαδικασίας η οποία τους επιτρέπει να κάνουν καλύτερη χρήση του εξοπλισμού μετά την εγκατάσταση - συσσωρευμένη εμπειρία τους επιτρέπει να συντηρούν και να χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό βέλτιστα, παρέχοντας έτσι ένα ισχυρό μηχανισμό επίδειξης σε εν δυνάμει πελάτες. Αυτό με τη σειρά του επιταχύνει την αποδοχή σημαντικά νέων σχεδίων.
- Οι καλές σχέσεις που αναπτύσσονται μέσα από την εμπλοκή των χρηστών στην διατύπωση των αρχικών σχεδιαστικών προδιαγραφών μπορούν - αν διατηρηθούν - να καταλήξουν σε μια ροή βελτιώσεων με πρωτοβουλίες των χρηστών, επεκτείνοντας έτσι τον κύκλο ζωής του εξοπλισμού

Η αλληλεπίδραση με τους χρήστες λειτουργεί ως μηχανισμός μείωσης της αβεβαιότητας για την τύχη του προϊόντος. Η γνώση που αποκτά η επιχείρηση για τις συνθήκες λειτουργίας του προϊόντος και τις προσδοκίες των χρηστών (για τις επιδόσεις και για το κόστος που είναι διατεθειμένοι να υπομείνουν) είναι σημαντική

για τις σχεδιαστικές αποφάσεις που καθορίζουν την τελική μορφή και χρήση του προϊόντος.

Μπορούμε να αντιστρέψουμε το σχήμα και να αξιολογήσουμε την εμπλοκή προμηθευτών στην ανάπτυξη καινοτομίας. Η αλληλεπίδραση με τους προμηθευτές τεχνολογίας (με τη μορφή εξαρτημάτων, υλικών, παραγωγικού ή εργαστηριακού εξοπλισμού, λογισμικού κλπ.) για την ανάπτυξη μιας καινοτομίας, συμβάλλει στη μείωση της αβεβαιότητας που σχετίζεται με την πλευρά της τεχνολογίας. Ελέγχεται καλύτερα η κατεύθυνση της ανάπτυξης των τμημάτων που έχουν αναλάβει οι προμηθευτές. Επιπλέον, η εταιρεία χρήστη τους προμηθεύει με τις κατάλληλες πληροφορίες για τις ανάγκες της όπως η ίδια αποκτά τις αντίστοιχες από τους πελάτες της.

#### Παραδείγματα για το ρόλο του χρήστη

- A.** Στην πρώτη περίπτωση, δύο εταιρείες – οι Du Pont και Technicon – ανέπτυξαν χημικούς αναλυτές, τους Du Pont ACA και Technicon SMAC αντίστοιχα.<sup>9</sup> Αν και μικρότερη σε μέγεθος επιχείρηση, η Technicon κυριάρχησε στην αγορά διότι με την ανοιχτή αρχιτεκτονική που υιοθέτησε επέτρεψε στους χρήστες να αναπτύξουν λύσεις οι οποίες διαρκώς ενσωματώνονταν στο προϊόν. Αντιθέτως η Du Pont επέλεξε να μην εμπιστευθεί τους χρήστες με αποτέλεσμα να μην εμπλουτίζεται το προϊόν της και να επιβραδυνθεί η διάχυσή του. Το ευέλικτο - για - το - χρήστη σχέδιο της Technicon συνέβαλε σε αυξημένες πωλήσεις, διότι:
- ✓ δωρεάν E&A σε μεθόδους της ενεργούς κλινικής χημείας,
  - ✓ εμπλοκή χρηστών στην ανάπτυξη και την απόδειξη της αξίας εφαρμογών εκτός από της κλινικής χημείας.
- B.** Η Sulzer επιλέγει να ακούει τους πελάτες της και να εξελίσσει τα σχέδιά της λαμβάνοντας υπόψη τα σχόλια των πελατών της. Έτσι, όταν ανέπτυξε τον Mark XI (τον 1<sup>ο</sup> ασάιτο αργαλειό) αξιοποίησε τις καλές σχέσεις της με σημαντικούς πελάτες που βρισκόταν σε κοντινές περιοχές. Ο αργαλειός πέρασε από 10 στάδια πρωτοτύπου προ της εμπορικής εκκίνησης. Σε όλες σχεδόν τις φάσεις διεξάγονταν τακτικές δοκιμές σε υφαντήρια πιθανών πελατών, από τους οποίους λάμβανε σχόλια για περαιτέρω ανασχεδιασμό. Το άτομο που έπαιζε τον κύριο ρόλο στα πρώτα στάδια εργαζόταν σε υφαντήριο. Η ανάδραση πληροφοριών από τους χρήστες οδήγησε και σε επιπλέον σχεδιαστικές βελτιώσεις και επέτρεψε να διατηρηθεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (ο αργαλειός επεκτάθηκε από το βαμβάκι σε άλλα είδη).
- Γ.** Στην περίπτωση των αγροτικών μηχανημάτων οι Rothell and Gardiner (1988) αναφέρουν

<sup>9</sup> von Hippel and Finkelstein (1979)

αρκετές μορφές αξιοποίησης εφευρετικότητας των χρηστών:

- ✓ σχήματα ιδεών - προτάσεων χρηστών,
- ✓ συχνές επισκέψεις στους χρήστες,
- ✓ πληροφόρηση μέσω πρακτόρων και μεσαζόντων,
- ✓ τακτικά σχεδιασμένες συναντήσεις με ιδιαίτερα κριτικούς και τεχνικά καταρτισμένους αγρότες ώστε να αντλήσουν προτάσεις για βελτιώσεις,
- ✓ αγορά και λειτουργία αγροκτημάτων.

**Δ.** Η Hewlett Packard αξιοποιεί τους εσωτερικούς χρήστες των ηλεκτρονικών βιομηχανικών οργάνων που παράγει. Τα διάφορα τμήματα χρησιμοποιούν περίπου το 1/3 της παραγωγής βιομηχανικών οργάνων. Έχει λοιπόν από πρώτο χέρι σημαντική εμπειρία χρήσης και πολύ καλή γνώση των συνθηκών λειτουργίας.

**Ε.** Παρόμοια, εταιρείες τροφίμων προσπαθούν να δημιουργήσουν μια βάση χρηστών στο εσωτερικό της επιχείρησης. Έτσι, η Danone εκπαιδεύει ως χρήστες των προϊόντων της τους εργαζόμενους της. Όλοι όσοι προσλαμβάνονται τρώνε γαλακτοκομικά προϊόντα. Μετά από κατάλληλη εκπαίδευση όλοι συμμετέχουν σε δοκιμές γεύσης. Γίνεται διαμόρφωση και διαστρωμάτωση κατάλληλα αντιπροσωπευτικού δείγματος από το εργατικό δυναμικό ώστε να ανταποκρίνεται στα δημογραφικά χαρακτηριστικά της αγοράς-στόχου.

Οι Gardiner & Rothwell (1985) επισημαίνουν δύο κρίσιμα σημεία στην εμπλοκή του χρήστη:

- ❖ Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διασφαλίσει ότι αντλεί και μαθαίνει από ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα πελατών, αλλιώς τα σχέδιά του θα έχουν περιορισμένη απόκριση.
- ❖ Θα πρέπει να επιδιώξει να συνδεθεί με καινοτόμους πελάτες που απαιτούν υψηλή ποιότητα και αξιοπιστία και του παρέχουν ισχυρή και αυστηρή ώθηση στο σχεδιασμό.

Η τελευταία παρατήρηση έχει μεγάλη σημασία, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για προϊόν που αποτελεί ριζική καινοτομία, δηλαδή σε μεγάλο βαθμό αποτελεί ασυνέχεια για τους χρήστες. Ο ασάιτος αργαλειός της Sulzer είναι μια τέτοια περίπτωση. Η επιχείρηση επιλέγει προσεκτικά ηγεμονεύοντες απαιτητικούς χρήστες που έχουν καλή γνώση της τεχνολογικής αιχμής που ηγούνται των κλάδων τους (lead users). Ο von Hippel (1998) ορίζει τους ηγεμονεύοντες χρήστες ενός νέου ή βελτιωμένου προϊόντος (ή διαδικασίας ή υπηρεσίας) εκείνους που:

- αντιμετωπίζουν ανάγκες που το σύνολο της αγοράς θα χρειασθεί να αντιμετωπίσει, αλλά τις αντιμετωπίζουν μήνες ή και έτη πριν ο κύριος όγκος της αγοράς στην οποία δραστηριοποιούνται θα χρειασθεί να τις αντιμετωπίσει, και
- είναι σε θέση να ωφεληθούν σε σημαντικό βαθμό από την ικανοποίηση των αναγκών αυτών.

Δύσκολα μπορεί να υπερβάλλει κανείς για τη σημασία των χρηστών και ιδιαίτερα εκείνων που είναι τεχνολογικά ενήμεροι, απαιτητικοί και ηγούνται στον κλάδο τους. Εκτός από τη συμβολή τους στην ανάπτυξη της καινοτομίας, ο ρόλος των χρηστών που ηγεμονεύουν στον κλάδο τους είναι σημαντικός και για τη διάχυση της, καθώς οι ανταγωνιστές πάντα παρακολουθούν - και πολύ συχνά μιμούνται - τις τεχνολογικές επιλογές τους. Έτσι, η εμπλοκή ηγεμονευόντων χρηστών στην καινοτομική διαδικασία όχι μόνο μειώνει την αβεβαιότητα για την καταλληλότητα του σχεδιασμού, αλλά είναι δυνατό και να επιταχύνει τη διάχυσή της καινοτομίας.

### **6.3 Ποια προϊόντα για ποιους χρήστες;**

Η επιτυχία της καινοτομίας δεν καθορίζεται απλά από τη σχέση τιμής/επίδοσης. Όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, η επιτυχία κρίνεται από το βαθμό στον οποίο η καινοτομία ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών. Καθώς οι χρήστες γίνονται όλο και πιο απαιτητικοί, οι επιχειρήσεις δεν μπορούν να προωθούν τα προϊόντα τους ανεξάρτητα από τις ανάγκες των πελατών τους.

Ο ρόλος του μάρκετιν έχει επίσης αλλάξει. Η δυνατότητα του να κάνει τα προϊόντα ελκυστικά ανεξάρτητα από τα χαρακτηριστικά και τη χρησιμότητά τους έχει μειωθεί. Έχει αυξηθεί όμως η σημασία του ρόλου του στην ανάπτυξη της καινοτομίας. Το τμήμα μάρκετιν αποτελεί σημαντικό αισθητήριο μηχανισμό, καθώς είναι η αιχμή της εταιρείας στην αγορά. Πρέπει να εκπληρώνει επιπλέον λειτουργίες, πέρα από την ανάπτυξη και υλοποίηση της στρατηγικής μάρκετιν:

- να κατανοεί τις ανάγκες των επιχειρήσεων,
- να αναγνωρίζει τις νέες τάσεις, και
- να αναλύει την αγορά και να καθορίζει τα τμήματά της ώστε να είναι ομοιογενή ως προς τα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες των χρηστών.

Η κατάτμηση της αγοράς σε τμήματα και η αντιστοίχιση της στρατηγικής του προϊόντος με τη στρατηγική στόχευση της επιχείρησης συμβάλει στον καλύτερο καθορισμό των απαιτήσεων για το προϊόν. Οι ενέργειες αυτές θα πρέπει να γίνονται

στα πρώτα βήματα του σχεδιασμού ενός προϊόντος, ώστε να εστιάζονται από νωρίς οι πόροι και οι προσπάθειες της επιχείρησης. Συνεπώς, τόσο το μάρκετινγκ όσο και οι κρίσιμοι χρήστες θα πρέπει να συμμετέχουν στο σχεδιασμό από τα πρώτα βήματα. Αντίστοιχα, και οι προμηθευτές θα έχουν σαφέστερη εικόνα των απαιτήσεων της επιχείρησης εάν εμπλέκονται από την αρχή. Έτσι θα διευκρινίζουν τις δυνατότητές τους νωρίτερα και θα αποφεύγονται άσκοποι, υπερβολικά φιλόδοξοι σχεδιασμοί.

#### 6.4 Εύρωστο σχέδιο

Συχνά οι επιχειρήσεις οφείλουν να εξυπηρετήσουν την πλειοψηφία των τμημάτων μιας αγοράς. Καθώς η εποχή της κυριαρχίας του κατασκευαστή έχει περάσει (όταν ο Ford περηφανεύονταν ότι μπορεί ο καθένας να αποκτήσει το αυτοκίνητό του με το χρώμα που προτιμούσε αρκεί να ήταν μαύρο), οι πιέσεις για ευελιξία και εξοικονόμηση στο σχεδιασμό είναι ισχυρές. Ζητούμενο είναι η ευελιξία να ενσωματώνεται στον αρχικό σχεδιασμό των προϊόντων. Με άλλα λόγια η ευρωστία του σχεδίου στη μεταβολή των συνθηκών λειτουργίας ενισχύει την πιθανότητα επιτυχίας.

Το εύρωστο σχέδιο (robust design) έχει ενσωματωμένη αρκετή σχεδιαστική ευελιξία ή τεχνολογική χαλαρότητα (technological slack) ώστε να μπορεί να εξελιχθεί σε σχεδιαστική οικογένεια. Το βασικό σχέδιο είναι δυνατό να δεχθεί σημαντικές διαφοροποιήσεις, αντίστοιχες με τις διαφορετικές συνθήκες επιχειρησιακού περιβάλλοντος στις οποίες θα χρησιμοποιηθεί. Έτσι μπορεί να εξυπηρετήσει τις μεταβαλλόμενες ανάγκες πολλών τμημάτων της αγοράς. Η εξαρχής ενσωμάτωση ευελιξίας στο σχεδιασμό προσφέρει πλεονεκτήματα τόσο για τον παραγωγό όσο και για το χρήστη:

- ο στον παραγωγό προσφέρονται ευκαιρίες για οικονομίες κλίμακας και φάσματος: η εξυπηρέτηση πολλαπλών χρήσεων αυξάνει την κλίμακα της παραγωγής και παρέχει τη δυνατότητα για μάθηση από διαφορετικές χρήσεις,
- ο στον χρήστη παρέχονται πολλές επιλογές από προϊόντα που έχουν δοκιμασθεί σε διαφορετικές συνθήκες και είναι σε μεγάλο βαθμό εξειδικευμένα για να ταιριάζουν στις ανάγκες του.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα εύρωστου σχεδιασμού αποτελούν:<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Rothell and Gardiner (1985 και 1988)

- ο το Boeing 747, το γνωστό τζάμπο, το οποίο μέσα από την παράλληλη ανάπτυξη οικογενειακού δένδρου εξυπηρετεί διάφορες χρήσεις για περισσότερα από τριάντα έτη,
- ο η οικογένεια κινητήρων της Roles Royce RB211 προσαρμόζεται στις χρήσεις μέσω αλλαγών στην πτερωτή,
- ο οι αργαλειοί στην υφαντουργία που προσαρμόζονται στις απαιτήσεις των διαφορετικών ινών και υφασμάτων.

Σε αντίθεση με ένα εύρωστο σχέδιο, ένα λιτό σχέδιο (lean design) είναι εστιασμένο αυστηρά σε συγκεκριμένη εφαρμογή. Επιδέχεται βελτιώσεις, αλλά δεν προσαρμόζεται εύκολα σε διαφορετικές συνθήκες ή απαιτήσεις. Αντίστοιχο παράδειγμα αποτελούν τα εξειδικευμένα μηχανήματα παραγωγής που χαρακτηρίζαν την παραγωγή την περίοδο του φορντισμού και χρειάστηκε να αντικατασταθούν από ευέλικτο παραγωγικό εξοπλισμό.

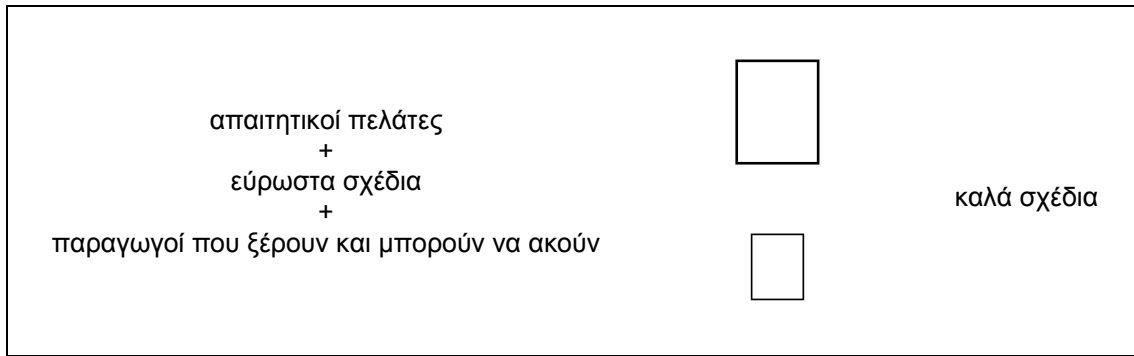
Η βάση του στιβαρού σχεδίου διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του προϊόντος<sup>11</sup>:

- ο σε προϊόντα όπως στο αεροσκάφος και το χόβερκραφτ εξαρτάται από το βαθμό αλληλεξάρτησης της τεχνολογίας (technological decoupling) μεταξύ τεχνολογικών υποσυστημάτων, δηλαδή το βαθμό που η επίδοση μιας παραμέτρου μπορεί να μεταβληθεί δίχως να υποβαθμισθούν κρίμα άλλες παράμετροι,
- ο στην περίπτωση του αυτοκινήτου μη τεχνικές παράμετροι, όπως η στρατηγική προϊόντος-αγοράς αποτελούν τη βάση της στιβαρής σχεδίασης

Η χρήση συστημάτων CAD και η στενή συνεργασία με τους χρήστες μπορεί να συντελέσει στην ανάπτυξη στιβαρών σχεδίων, καθώς δίνει τη δυνατότητα ευκολότερης και ταχύτερης διαχείρισης εναλλακτικών τεχνικών λύσεων.

Ο Rothwell τονίζει ότι ένα καλό, επιτυχημένο σχέδιο: λειτουργεί ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των χρηστών (τεχνικές και οικονομικές/εμπορικές) και προσφέρει σημαντικό μερίδιο αγοράς και περιθώριο προϊόντος στον κατασκευαστή. Για να επιτευχθεί αυτό, ο εύρωστος σχεδιασμός θα πρέπει να αξιοποιεί τη γνώση που συσσωρεύουν οι χρήστες. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει κατασκευαστές που ξέρουν να ακούν τους πελάτες τους και να αξιοποιούν τη συνεισφορά τους (σε αντίθεση με τις επιχειρήσεις που πάσχουν από το σύνδρομο του 'κανείς δεν ξέρει τη δουλειά μας καλύτερα).

**Σχήμα 6.1: Τα θεμέλια του επιτυχημένου σχεδίου<sup>12</sup>**



### 6.5 Επανακαινοτομία

Η ανάπτυξη ενός προϊόντος σπάνια ολοκληρώνεται με την είσοδό του στην αγορά και τις τυχόν διορθώσεις που θα ακολουθήσουν. Η ρευστότητα της τεχνολογικής βάσης και των συνθηκών χρήσης καθιστούν απαραίτητο τον συστηματικό επαναπροσδιορισμό του προϊόντος. Η επανακαινοτομία αφορά τον ανασχεδιασμό ενός προϊόντος ώστε να προσαρμόζεται στις νέες συνθήκες. Ο βαθμός στον οποίο αναθεωρείται ένα προϊόν μπορεί να ποικίλει:

- ο από τη σταδιακή καινοτομία, δηλαδή προσαρμογές του σχεδίου και βελτιώσεις στα χαρακτηριστικά και την συμπεριφορά του προϊόντος για νέες χρήσεις ή διαφορετικές συνθήκες ή για να ενσωματωθούν τεχνολογικές αλλαγές, μέχρι και
- ο τη συνολική αναθεώρηση της σύλληψης και εξαρχής σχεδιασμό.

Με την επανακαινοτομία, δεν υποβαθμίζεται η σημασία της ριζικής καινοτομίας, αλλά δίνεται έμφαση στην ανάγκη συνεχούς καινοτομικής δραστηριότητας μετά την αρχική καινοτομία. Χρειάζεται επίσης προσοχή στην αξιολόγηση της αξίας της. Η σημαντική σε μέγεθος επένδυση σε επανακαινοτομική δραστηριότητα δεν είναι πάντα θετικός δείκτης. Η ανάγκη για επανακαινοτομία είναι σε κάποιο βαθμό αποτέλεσμα του αρχικού σχεδιασμού. Ένα εύρωστο σχέδιο ενσωματώνει τη δυνατότητα προσαρμογής σε μεταβαλλόμενες συνθήκες. Αναδεικνύεται λοιπόν και πάλι η κρισιμότητα των πρώτων βημάτων όταν γίνεται η αρχική σύλληψη και ορίζονται οι απαιτήσεις και τα σχεδιαστικά κριτήρια. Η ποιότητα του σχεδίου κρίνεται από το κόστος που προκύπτει από την υλοποίηση και τη χρήση του. Όσο πιο μεγάλες είναι οι ανάγκες για διορθώσεις και προσαρμογές τόσο πιο φτωχή η ποιότητα του σχεδιασμού (βλ. και το Κεφάλαιο 9 στο Τρίτο μέρος).

<sup>11</sup> Rothell and Gardiner (1988)

<sup>12</sup> Το σχήμα αποτελεί προσαρμογή του αντίστοιχου των Rothell and Gardiner (1985a)

Χαρακτηριστικό παράδειγμα επιτυχημένου συνδυασμού εύρωστου σχεδιασμού και επανακαινοτομίας αποτελεί το SONY Walkman. Μετά την πρώτη εισαγωγή στην αγορά ακολούθησαν αλληπάλληλα σχέδια για διαφορετικά τμήματα της αγοράς. Όταν η τεχνολογική εξέλιξη προσέφερε σαφή πλεονεκτήματα ακολούθησε πλήρης επανασχεδιασμός με βάση τις αρχές της 'μηχανοτρονικής' (mechatronics). Τα αποτελέσματα ήταν:

- ο μείωση μηχανικών μερών κατά σχεδόν 50%,
- ο η μεγαλύτερη πρόοδος σημειώθηκε στα σταθεροποιητικά στοιχεία (βίδες, καρφιά, παξιμάδια κλπ), τα οποία μειώθηκαν από 21 σε 4, με αποτέλεσμα
- ο μείωση του χρόνου συναρμολόγησης κατά 67%..

Η διαδικασία επανακαινοτομίας είναι εξίσου δύσκολη και πολύπλοκη, με αβέβαια αποτελέσματα:

- ο η εξέλιξη δεν αφορά μόνο μία παράμετρο επίδοσης (π.χ. ισχύ στους κινητήρες αεροπλάνων) αλλά ένα σύνολο παραμέτρων (αξιοπιστία, διαστήματα μεταξύ συντηρήσεων, κατανάλωση καυσίμου κλπ),
- ο η επιχείρηση χρειάζεται να γνωρίζει στοιχεία για την αιχμή της τεχνολογίας (state of the art) και τους ανταγωνιστές,
- ο η επανακαινοτομία αποτελεί και στοιχείο της στρατηγικής, όπως στην περίπτωση της Ιαπωνικής αυτοκινητοβιομηχανίας όπου αναπτύσσονται διαδοχικά μοντέλα πάνω στο ίδιο αρχικό με στόχο τη μείωση κόστους και του χρόνου παρουσίασης νέων μοντέλων.

## **6.6 Οικονομία στην τεχνολογία**

Οι απαιτήσεις για ευρωστία, ταχύτητα, εξοικονόμηση και διαρκή προσαρμογή αναδεικνύουν τη σημασία της καλής αξιοποίησης της τεχνολογίας. Με στόχο την καλύτερη απόδοση οι επιχειρήσεις επιδιώκουν την εφαρμογή κάθε τεχνολογίας στο ευρύτερο δυνατό φάσμα προϊόντων, δίχως να διακινδυνεύεται η ανταγωνιστικότητα του προϊόντος. Η οικονομία στην τεχνολογία μπορεί να επιτευχθεί με δύο βασικές τακτικές:

- ο με τη σχεδόν παράλληλη ανάπτυξη διαφορετικών προϊόντων που περιέχουν μια ανασχεδιασμένη έκδοση του αρχικού εξαρτήματος ή υποσυστήματος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα διαφορετικά μοντέλα αυτοκινήτων που βασίζονται στον ίδιο σκελετό (σασί), ή



- ο με την αξιοποίηση τεχνολογικών λύσεων σε διαδοχικά προϊόντα, όπως η χρήση επιτυχημένων κινητήρων σε διαδοχικές γενιές αυτοκινήτων.

Ένα παράδειγμα επιτυχημένου συνδυασμού οικονομίας στην τεχνολογία και επανακαινοτομίας αποτελεί η συσκευή της Black & Decker για την αφαίρεση χρώματος και ταπετσαρίας από τον τοίχο (paint stripper)<sup>13</sup>. Η ιδέα της επιχείρησης ήταν να αντικαταστήσει τη φλόγα των κλασικών συσκευών με ζεστό αέρα. Στο αρχικό μοντέλο επιδιώχθηκε η μείωση του κινδύνου από τυχόν επιτυχία του προϊόντος, καθώς επρόκειτο για μια ριζική καινοτομία σε μια 'συντηρητική αγορά'. Έγινε προσαρμογή ενός υπάρχοντος προϊόντος (ηλεκτρικό τρυπάνι). Οι ελάχιστες επεμβάσεις περιορίστηκαν στην αλλαγή της μετάδοσης και της δαγκάνης με θερμαντικό στοιχείο και απόληξη. Έτσι μειώθηκε το κόστος ανάπτυξης στα 2/3 με την αξιοποίηση αξιόπιστων εξαρτημάτων. Ταυτόχρονα εξασφαλίστηκαν αποθέματα για τα 2/3 των εξαρτημάτων. Μετά την αρχική επιτυχία ακολούθησε πλήρης επανασχεδιασμός των εξαρτημάτων και της εργονομίας της συσκευής. Δεν διατηρήθηκε κανένα κοινό στοιχείο με το ηλεκτρικό τρυπάνι. Ο αριθμός των εξαρτημάτων μειώθηκε στο μισό. Μειώθηκε το βάρος και βελτιώθηκε η λαβή. Τελικά αναπτύχθηκε ολόκληρη οικογένεια προϊόντων.

## 6.7 Η σημασία της παράλληλης ανάπτυξης προϊόντος

Πληθώρα μοντέλων έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία 40 έτη, που αντιμετωπίζουν την ανάπτυξη προϊόντος ως μια αλληλουχία σταδίων από την σύλληψη της αρχικής ιδέας ή την διαπίστωση των αναγκών των χρηστών έως την κατάληξη σε ένα προϊόν ή την εισαγωγή του στην αγορά. Ο Roberts (1983) - από τους πρώτους – παρατήρησε ότι οι δραστηριότητες αυτές γίνονται παράλληλα παρά εν σειρά.<sup>14</sup> Προσπάθησε να καθορίσει τη σημασία της κάθε δραστηριότητας. Στον Πίνακα 6.3. συνοψίζονται τα ευρήματά του για το σύνολο των έργων.

**Πίνακας 6.1: Οι δραστηριότητες στη διάρκεια ενός έργου**

Οι πιο κοινές (% των περιπτώσεων)	Οι πιο σπάνιες	Ανύπαρκτες	Οι κυρίαρχες (% της διάρκειας του έργου)
σχεδιασμός προϊόντος (81%) ανάπτυξη ιδέας από την αγορά (78%) εκκίνηση του προϊόντος (71%)	τεχνική ανάπτυξη ιδέας (10%)	επιχειρηματική ανάλυση, λεπτομερής πρόβλεψη πωλήσεων	σχεδιασμός προϊόντος (45% όταν συμβαίνει) δοκιμή πρωτοτύπου (31%) εισαγωγή στην αγορά (31%)

<sup>13</sup> Rothell and Gardiner (1988)

<sup>14</sup> Ερευνήθηκαν 30 επιχειρήσεις με 2 έργα, στους κλάδους ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών συσκευών, χημικών, υλικών, βαριών μηχανημάτων και εξοπλισμού.

**Πίνακας 6.2: Ταξινόμηση έργων ανάπτυξης προϊόντος**

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Διαδικασία προσανατολισμένη στην αγορά</li> <li>✓ οι επιχειρήσεις ήταν εν γένει πιο επιτυχής σε νέα προϊόντα</li> <li>✓ ισχυρότερες σε διοικητικές δεξιότητες και πόρους σε πωλήσεις και υψηλή εκτίμηση για τη λειτουργία marketing</li> <li>✓ είχαν το χαμηλότερο δείκτη δαπανών σε E&amp;A</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Διαδικασία που εστιάζει/κυριαρχείται από το σχεδιασμό</li> <li>✓ τα λιγότερο επιτυχημένα έργα (40%),</li> <li>✓ υψηλή εκτίμηση στην έρευνα marketing μέσα στην εταιρεία, αλλά λιγιστές ενδείξεις αυτής της δραστηριότητας στα έργα αυτά</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ισορροπημένη, πλήρης διαδικασία</li> <li>✓ τα πιο επιτυχημένα έργα (71%) και επιτυχές πρόγραμμα νέων προϊόντων,</li> <li>✓ το υψηλότερο δείκτη δαπανών σε E&amp;A (5.6%)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Έμφαση στα αρχικά στάδια (Front-end process)</li> <li>✓ μέσος βαθμός επιτυχίας (50%),</li> <li>✓ όχι ιδιαίτερα χαρακτηριστικά</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Η ελάχιστη διαδικασία</li> <li>✓ περιλαμβάνουν σχεδιασμό προϊόντος (28.2%) και εισαγωγή στην αγορά (launch) (71%)</li> <li>✓ μικρός βαθμός επιτυχίας (44%),</li> <li>✓ σε επιχειρήσεις με τα πιά επιτυχημένα προγράμματα νέων προϊόντων και το υψηλότερο ποσοστό πωλήσεων από νέα προϊόντα (49.9%)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Εκκίνηση με το πρωτότυπο</li> <li>✓ τεχνικά έργα, μεγάλης σημασίας ('big ticket items')</li> <li>✓ μέσος βαθμός επιτυχίας (50%),</li> <li>✓ ασθενείς επιχειρήσεις με περιορισμένες ή φτωχές δεξιότητες και πόρους και χαμηλά ποσοστά επιτυχίας στα προγράμματα νέων προϊόντων</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Διαδικασία που εστιάζει/κυριαρχείται από το πρωτότυπο</li> <li>✓ υψηλό ποσοστό επιτυχίας (71%)</li> <li>✓ επιχειρήσεις με ισχυρές διοικητικές ικανότητες, ισχυρές δεξιότητες στις πωλήσεις και την διανομή και ικανούς πόρους και δεξιότητες στη διαφήμιση και προώθηση</li> <li>✓ χαμηλές δαπάνες E&amp;A (2.5%)</li> </ul>

Όμως, ο μέσος όρος παραπλανά. Ο Roberts παρατήρησε ότι η επιτυχία των έργων ανάπτυξης προϊόντων διέφερε ανάλογα με τη δομή των δραστηριοτήτων και το αντικείμενο. Διαφέρουν ανάλογα με την κυρίαρχη δραστηριότητα (προσοχή, όχι την πηγή της καινοτομίας), αλλά και τον τύπο των έργων και των επιχειρήσεων. Προχώρησε σε μια ταξινόμηση (Πίνακας 6.2.) των έργων που εν γένει επιβεβαιώνει τη θεωρία. Ο ρόλος του χρήστη και η σημασία της αξιοποίησης των σημάτων στην αγορά, η έμφαση στα πρώτα βήματα, η διοικητική ικανότητα και η τεχνολογική

ικανότητα είναι μερικά από τα στοιχεία που αναλύθηκαν και στα προηγούμενα. Αξιοσημείωτη είναι η ανάγκη για ολοκληρωμένη και ισόρροπη διενέργεια όλων των δραστηριοτήτων.

Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώθηκαν και από την εμπειρική έρευνα για την ολοκληρωμένη-παράλληλη ανάπτυξη προϊόντος. Επιπλέον, η εμπειρία των επιχειρήσεων δείχνει ότι η μεθοδολογία που είναι συμβατή με το τέταρτο και το πέμπτο μοντέλο καινοτομικής διαδικασίας προσφέρει επιπλέον πλεονεκτήματα που ανταποκρίνονται στις συνθήκες του σύγχρονου επιχειρηματικού περιβάλλοντος.

Οι στρατηγικές μεταβολές κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες του 20<sup>ου</sup> αιώνα ενίσχυσαν την έμφαση στο χρόνο και την ποιότητα, τόσο στην ανάπτυξη και στην παραγωγή. Έγινε αντιληπτό ότι η καθυστέρηση στην εισαγωγή ενός νέου προϊόντος είχε πολλαπλό κόστος:

- απώλειες από τη μη εκμετάλλευση της δαπάνης που έχει επενδυθεί στο προϊόν,
- μείωση ή απώλεια της περιόδου κατά την οποία ο περιορισμένος ανταγωνισμός επιτρέπει μεγάλα περιθώρια κέρδους,
- στέρηση των πλεονεκτημάτων εισόδου στην αγορά πριν από τον ανταγωνισμό.

Η έμφαση στην ποιότητα, αλλά και το νέο περιεχόμενο του όρου έδωσαν ώθηση στην ανάπτυξη μεθόδων που στηρίζονται σε συνεκτικές έννοιες (ουσιαστικά εννοιολογικά πλαίσια), όπως:

- σχεδιασμός για κερδοφορία (design for profitability)
- στρατηγικός σχεδιασμός προϊόντος (strategic product design)
- σχεδιασμός με κριτήριο το κόστος κύκλου ζωής προϊόντος (life cycle design)
- σχεδιασμός για ανακυκλωσιμότητα (design for recyclability)
- σχεδιασμός για αποδοτική υποστήριξη (design for supportability)

Οι νέες προκλήσεις συνδυάστηκαν με αντίστοιχα μοντέλα οργανωτικής αναδιάρθρωσης. Οι οργανωτικές έννοιες που αναπτύχθηκαν για να αντιμετωπίσουν τις νέες συνθήκες είναι συγγενείς: ταυτόχρονη (simultaneous), παράλληλη (concurrent), συνεργατική (collaborative), ολοκληρωμένη (integrated) ή ολιστική (holistic) ανάπτυξη προϊόντος. Ουσιαστικά πρόκειται για παραλλαγές του ίδιου μοντέλου. Οι Takeuchi & Nonaka (1986) παρομοιάζουν τη μετάβαση στο νέο οργανωτικό μοντέλο ως μετάβαση από την σκυταλοδρομία στο ράγκμπυ (rugby). Στη

σκυταλοδρομία η σκυτάλη προωθείται περνώντας από τον ένα στον άλλο. Στο ράγκμπυ η μπάλα προωθείται με ολόκληρη την ομάδα, καθώς περνάει από τον ένα παίκτη στον άλλο και όλοι μαζί προχωρούν προς το στόχο (μετακινείται το scrum).

Οι Carlsson & Lundqvist (1995) ορίζουν την παράλληλη ανάπτυξη ως «οργανωτική έννοια που εστιάζει στη συστηματική προσέγγιση της ολοκληρωμένης, ταυτόχρονης και ενοποιημένης ανάπτυξης προϊόντων και των σχετικών με αυτή διαδικασιών και υπηρεσιών... Η έννοια στοχεύει στην ανάμιξη όλων των σημαντικών και ενδιαφερόμενων μερών, μέσα και έξω από τον οργανισμό, κατά τη διάρκεια ολόκληρης της αναπτυξιακής διαδικασίας, ώστε να λαμβάνονται υπόψη όλα τα στοιχεία του κύκλου ζωής του προϊόντος από τη σύλληψη μέχρι την απόρριψη (απενεργοποίηση), συμπεριλαμβάνοντας όλες τις διαφορετικές απαιτήσεις των χρηστών»

Σκοπός είναι η ταχεία και ευέλικτη διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων να συνδυάζεται με την καλύτερη δυνατή ποιότητα σε σχέση με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των χρηστών και τα ενδιάμεσα στάδια μέχρι τη χρήση και την τελική απόρριψη του προϊόντος. Έτσι θα μειωθούν οι παλινδρομήσεις του προϊόντος για διορθώσεις βελτιώσεις και αναθεωρήσεις, με αποτέλεσμα την επιτάχυνση και τη μείωση του κόστους. Το επόμενο κεφάλαιο πραγματεύεται τα οργανωτικά ζητήματα που συνδέονται με την επιτυχία της καινοτομίας και τις προϋποθέσεις για την επιτυχή εφαρμογή του μοντέλου της παράλληλης ανάπτυξης.

## **Κεφάλαιο 7: Η διαδικασία του σχεδιασμού. Η σημασία και ο ρόλος της στην ανάπτυξη νέων προϊόντων**

### **7.1 Εισαγωγή**

Στο τρίτο και τελευταίο μέρος περιγράφεται μια συστηματική προσέγγιση στο σχεδιασμό προϊόντων και παρουσιάζονται ορισμένα εργαλεία και μέθοδοι εργασίας. Στο κεφάλαιο αυτό αναλύεται ο ρόλος του σχεδιασμού, ορίζεται η αποστολή του και διευκρινίζονται κρίσιμες παράμετροι που συντελούν στην επιχειρησιακή επιτυχία του προϊόντος.

Στο σχήμα 7.1. περιγράφεται η πορεία ενός προϊόντος από την κατανόηση του προβλήματος ή την αναγνώριση μιας ευκαιρίας μέχρι την τελική απόρριψη στο τέλος της χρήσης του. Το σχήμα υπαινίσσεται την εξάρτηση κάθε σταδίου από το προϊόν του προηγούμενου. Τούτο όμως δεν σημαίνει ότι η ανάπτυξή τους πρέπει να γίνει γραμμικά. Κάθε στάδιο δεν μπορεί να ολοκληρωθεί πριν την ολοκλήρωση του προηγούμενου. Όμως η παράλληλη ανάπτυξη και ο αντίστοιχος σχεδιασμός επιταχύνει τη διαδικασία, εξοικονομεί πόρους και μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του τελικού παραδοτέου όταν συνδυάζεται με την αντίστοιχη οργανωτική δομή και εκμεταλλεύεται κατάλληλα εργαλεία και μεθόδους.

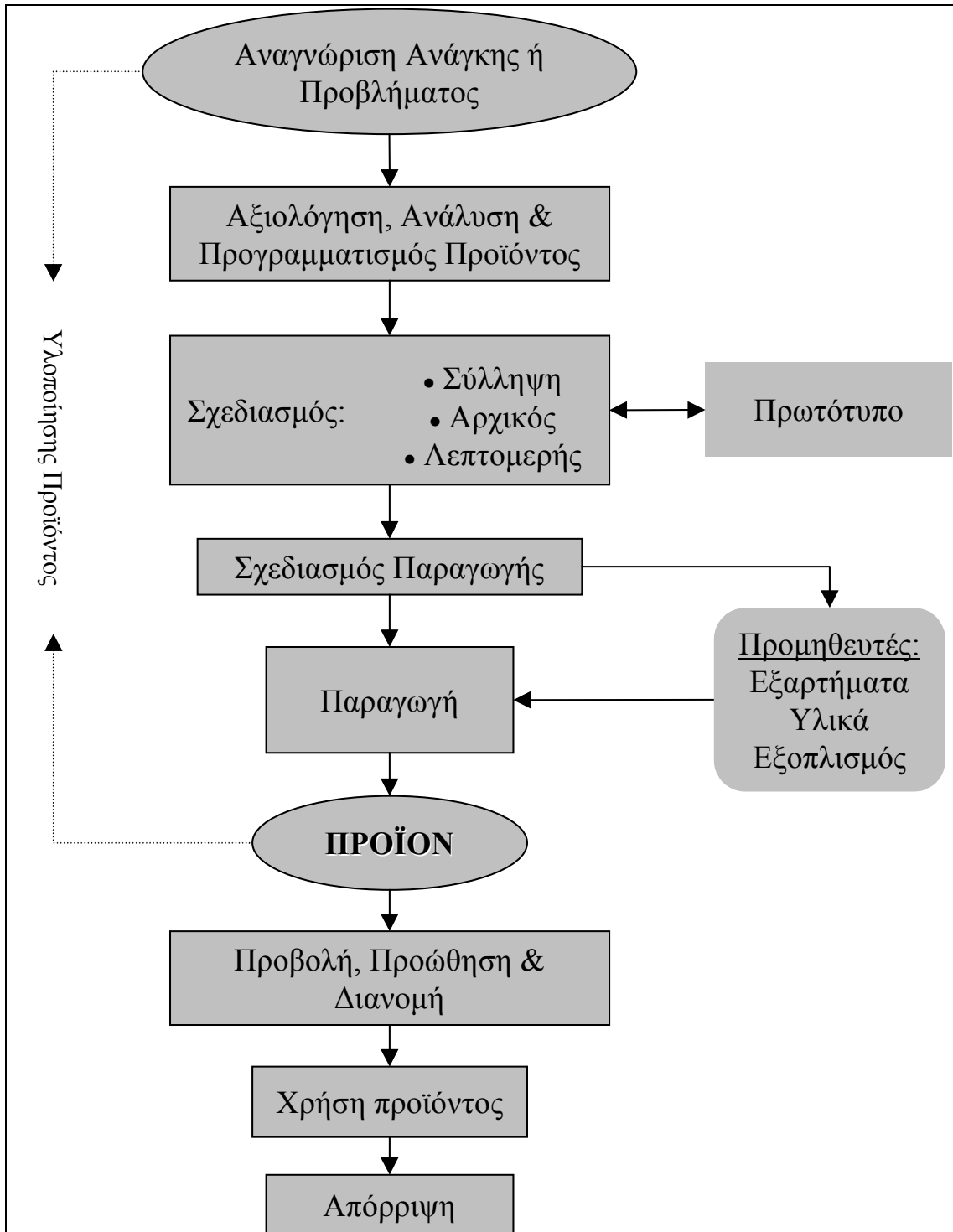
Η ικανότητα της επιχείρησης να αναγνωρίζει ευκαιρίες για νέα προϊόντα και να προσδιορίζει τη σαφή φύση τους αποτελεί βασικό στοιχείο της ανταγωνιστικότητάς της. Η ικανότητα αυτή βασίζεται στη γνώση της τεχνολογίας και στην εξέλιξή της, στην κατανόηση της δυναμικής και της δομής της αγοράς και των χαρακτηριστικών των χρηστών και στην κατανόηση των ιδιαίτερων συνθηκών χρήσης για κάθε τμήμα της αγοράς. Όπως αναφέρθηκε στο δεύτερο μέρος, σημαντικό ρόλο στην αξιοποίηση αυτών των γνώσεων και στην αξιοποίηση εξωτερικών πηγών διαδραματίζουν μηχανισμοί αναζήτησης και παρακολούθησης της τεχνολογικής και κοινωνικής εξέλιξης (όπως ο τεχνολογικός θυροφύλακας, η αλληλεπίδραση με τους χρήστες και τους προμηθευτές και η παρακολούθηση της ακαδημαϊκής έρευνας - βασικής και εφαρμοσμένης).

Ο Hundal (1997, p. 21) διακρίνει τέσσερεις φάσεις στη διαδικασία υλοποίησης του προϊόντος, από την αναγνώριση της ευκαιρίας μέχρι την είσοδό του στην αγορά:

- τον προγραμματισμό του προϊόντος,
- το σχεδιασμό του,

- το σχεδιασμό της παραγωγικής διαδικασίας και
- την παραγωγή του.

**Σχήμα 7.1: Τα Στάδια Ζωής Προϊόντος**



Πηγή: Hundal (1997)

## 7.2 Προγραμματισμός προϊόντων

Το πρώτο βήμα στον καθεαυτό σχεδιασμό αποτελεί ο προγραμματισμός των προϊόντων. Εδώ γίνεται η πρώτη αξιολόγηση των εναλλακτικών προϊόντων, επιλέγονται εκείνα που εκπληρώνουν τα κριτήρια της επιχείρησης και καταστρώνεται το σχέδιο ανάπτυξης των ιδεών σε πλήρη προϊόντα. Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει:

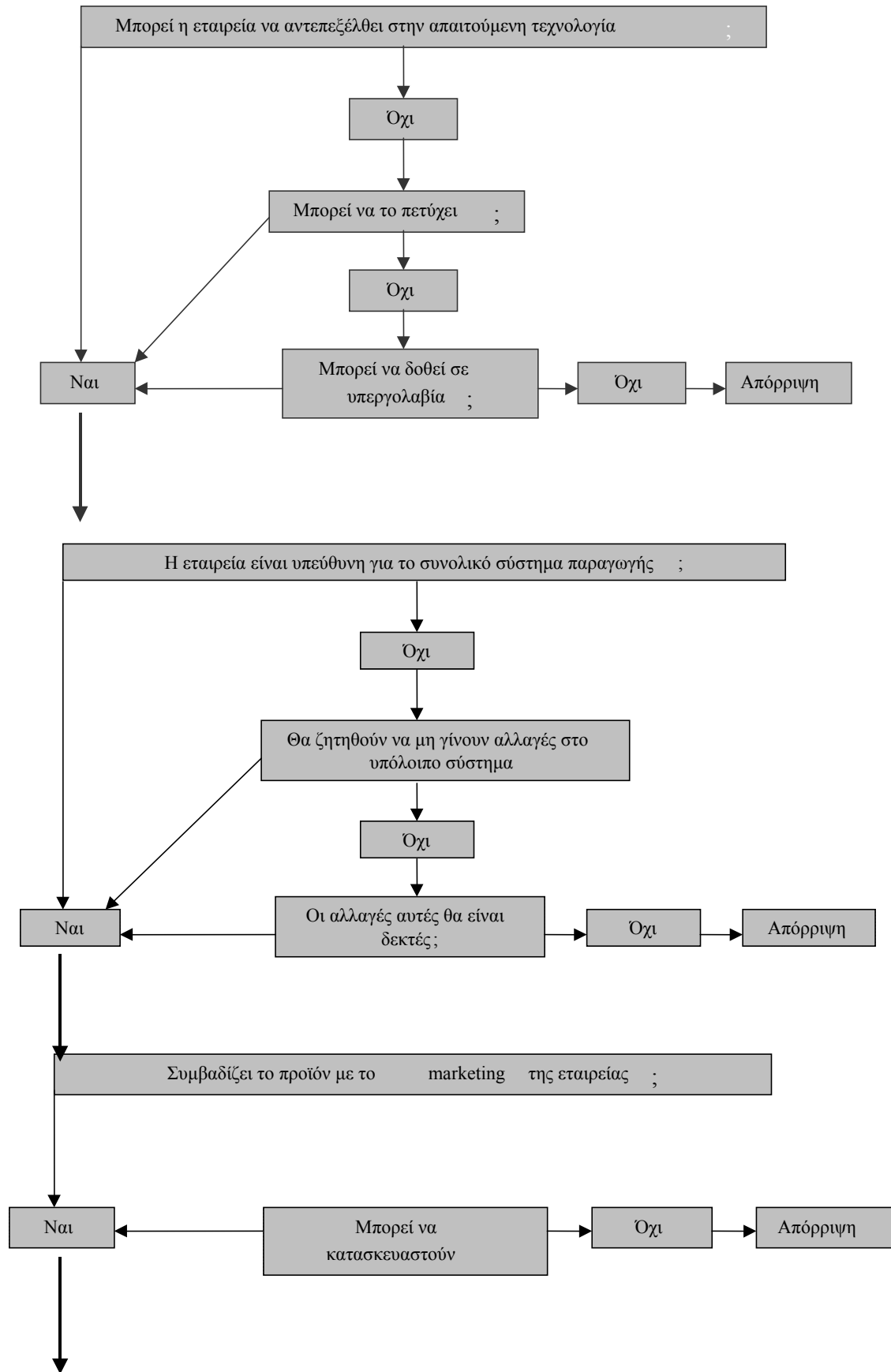
- Καθορισμός στόχων προϊόντων
- Αναλύσεις αγοράς
- Λεπτομερής καταγραφή των οφελών για τους χρήστες
- Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών
- Καθορισμός επιδόσεων
- Οικονομική ανάλυση
- Εκτιμήσεις όγκου πωλήσεων
- Στοχοθέτηση κόστους
- Καθορισμός χρονικού ορίζοντα και προγραμματισμός για τα επόμενα καθήκοντα, όπως σχεδιασμός, δημιουργία πρωτοτύπου, επιλογή προμηθευτών, ετοιμασία γραμμής παραγωγής.

Οι αποφάσεις που λαμβάνονται σε αυτό το σημείο καθορίζουν τη στρατηγική σύζευξη του προϊόντος με τους στόχους της επιχείρησης. Εάν το προϊόν δεν ταιριάζει στις δραστηριότητες της επιχείρησης ή δεν προσφέρει τα οφέλη που έχουν τεθεί σαν κριτήριο ή εάν η επιχείρηση δεν διαθέτει τις τεχνολογικές ικανότητες για την ανταγωνιστική παραγωγή του τότε πρέπει να απορριφθεί.

## 7.3 Αξιολόγηση και επιλογή προϊόντων

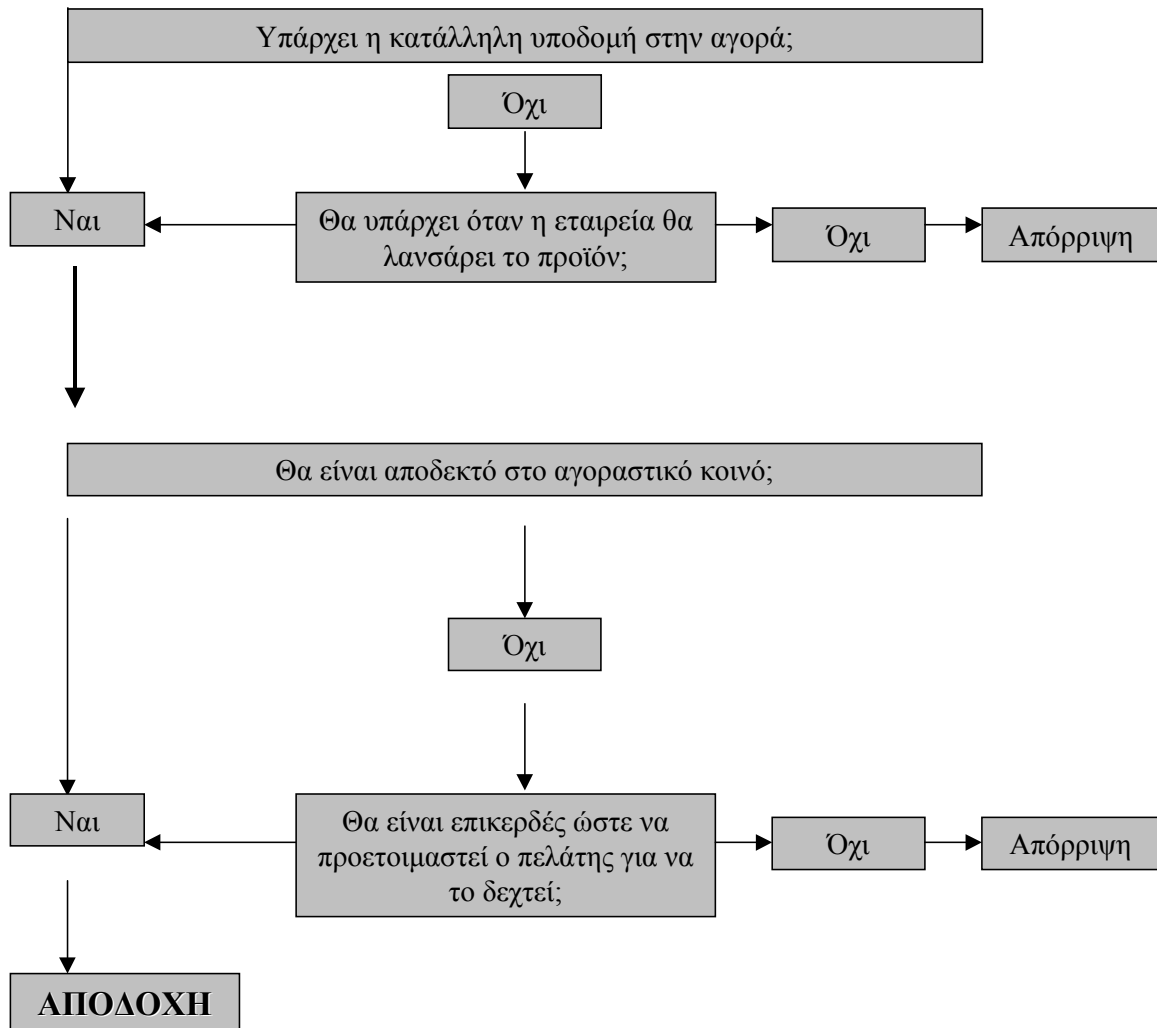
Το σχήμα 7.2 απεικονίζει μια διαδικασία πρόχειρης αποτίμησης ενός προϊόντος την οποία προτείνει ο Twiss (1990). Η ακρίβεια της πληροφορίας που αξιοποιείται για μια τέτοια αξιολόγηση είναι κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχία της. Όμως το κόστος σε πόρους και χρόνο αποτελεί σημαντικό εμπόδιο για τη λεπτομερή εξέταση κάθε έργου. Η μέθοδος έχει σημαντικά πλεονεκτήματα σε όρους κόστους. Απαιτείται όμως ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην γίνουν ανακριβείς εκτιμήσεις.

**Σχήμα 7.2: Προκαταρκτική αξιολόγηση νέων προϊόντων**





**Σχήμα 7.2: Προκαταρκτική αξιολόγηση νέων προϊόντων (συνέχεια)**



Για το έργο που κρίνεται ότι θα είναι αποδοτικά ακολουθεί λεπτομερής και τεχνική αξιολόγηση. Η αναλυτική αξιολόγηση ενός έργου πραγματοποιείται με τη χρήση διαφόρων κριτηρίων, τα οποία διαφέρουν ανάλογα με τη φύση της εταιρείας. Τα πρώτα στάδια της E&A είναι αφιερωμένα στην μείωση της αβεβαιότητας, η οποία σε μεγάλο βαθμό συσχετίζεται με το μάρκετινγκ, την παραγωγή και την οικονομική διάσταση του έργου, αλλά και με το βαθμό υλοποίησης (εφικτότητα) με βάση την διαθέσιμη τεχνολογική ικανότητα της επιχείρησης εφαρμογή.

Τα κριτήρια μπορούν να χωριστούν σε έξι ομάδες Στον Πίνακα 7.1. παρουσιάζονται ορισμένα κριτήρια αξιολόγησης ενός επενδυτικού έργου συνοπτικά:

1. για τη συσχέτιση με τους στόχους της εταιρείας,
2. για το μάρκετινγκ,

3. για την E&A,
4. για την απόδοση, την σύγκριση κόστους-οφέλους,
5. για την παραγωγή,
6. για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και
7. την υπάρχουσα νομοθεσία.

### Πίνακας 7.1: Κριτήρια λεπτομερούς αξιολόγησης προϊόντων

<p><b><u>Σκοπός στρατηγική, πολιτική και αξίες της εταιρείας</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Είναι σύμφωνο με την τρέχουσα στρατηγική και τα μακροχρόνια σχέδια της εταιρείας;</li> <li>• Είναι αναγκαία μια πιθανή αλλαγή στην τωρινή στρατηγική της εταιρείας;</li> <li>• Είναι σύμφωνο με την εικόνα (image) της εταιρείας;</li> <li>• Συμφωνεί με τη στάση της εταιρείας απέναντι στην ύπαρξη κινδύνου (risk);</li> <li>• Συμφωνεί με τη στάση της εταιρείας απέναντι στην καινοτομία;</li> <li>• Εντάσσεται στη χρονική προοπτική της εφαρμογής του, σύμφωνα με τα σχέδια της εταιρείας;</li> </ul>
<p><b><u>Μάρκετινγ: Μπορεί να ανταπεξέλθει στις ανάγκες της αγοράς;</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Εκτίμηση του μεγέθους της αγοράς.</li> <li>• Εκτίμηση του μεριδίου που θα καταλάβει το προϊόν στην αγορά.</li> <li>• Εκτίμηση της ζωής του προϊόντος.</li> <li>• Ποια θα είναι η πιθανότητα της εμπορικής επιτυχίας;</li> <li>• Ποιο θα είναι το πιθανό μέγεθος των πωλήσεων (στηριζόμενο στα 4 παραπάνω);</li> <li>• Ποιος θα είναι ο χρόνος ζωής του προϊόντος στην αγορά;</li> <li>• Ποια θα είναι η επίδραση στα ήδη κυκλοφορούντα προϊόντα;</li> <li>• Πως θα τιμολογηθεί για να είναι αποδεκτό από τους πελάτες;</li> <li>• Ποια θα είναι η ανταγωνιστική θέση του σε σχέση με τα άλλα ανταγωνιστικά προϊόντα;</li> <li>• Ποιο θα είναι το κόστος προώθησης;</li> <li>• Είναι συμβατό με τα "κανάλια" διανομής της εταιρείας;</li> <li>• Θα είναι ευπρόσβλητο στον ανταγωνισμό;</li> <li>• Είναι συμβατό με την υπάρχουσα υποδομή της αγοράς;</li> </ul>
<p><b><u>Έρευνα και Ανάπτυξη</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Είναι σύμφωνο με τη στρατηγική του τμήματος E&amp;A;</li> <li>• Μια πιθανή αλλαγή στην στρατηγική του τμήματος E&amp;A θα είναι εγγυημένη;</li> <li>• Είναι τεχνικά εφαρμόσιμο;</li> <li>• Υπάρχει οικονομική βιωσιμότητα στο χρόνο του έργου;</li> <li>• Ποια θα είναι η θέση του στον ανταγωνισμό (κατοχύρωση πατέντας);</li> <li>• Υπάρχουν οι οικονομικοί πόροι για την ανάπτυξη από την E&amp;A;</li> <li>• Υπάρχουν πιθανές χρήσεις της νέας τεχνολογίας που θα αναπτυχθεί στο μέλλον;</li> <li>• Πως θα επιδράσει σε άλλα έργα;</li> <li>• Είναι συμβατό με το σύστημα παραγωγής;</li> <li>• Υπάρχει διαθέσιμο λογισμικό (software);</li> </ul>

**Πίνακας 7.1: Κριτήρια λεπτομερούς αξιολόγησης προϊόντων (συνέχεια)**

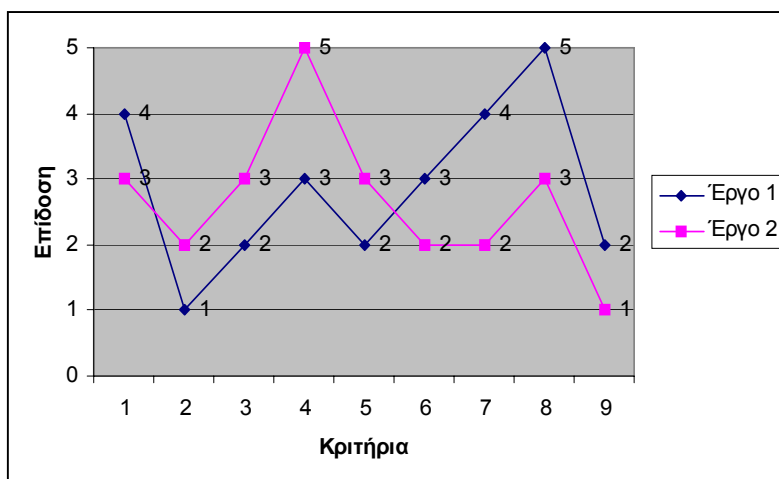
<p style="text-align: center;"><b><u>Οικονομικά κριτήρια</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Κόστος έρευνας και ανάπτυξης.</li><li>• Κόστος επένδυσης.</li><li>• Κόστος μάρκετινγκ.</li><li>• Υπάρχουν διαθέσιμοι οικονομικοί πόροι στο χρόνο του έργου;</li><li>• Πως θα επιδράσει πάνω στις οικονομικές πηγές των άλλων έργων;</li><li>• Είναι επικερδές;</li><li>• Ποιο θα είναι το χρονικό σημείο που θα σημειωθεί απόσβεση του έργου;</li><li>• Ποια θα είναι τα πιθανά ετήσια κέρδη;</li><li>• Συμφωνεί με τα κριτήρια επένδυσης της εταιρείας;</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b><u>Παραγωγή</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Χρειάζεται νέα παραγωγική διαδικασία;</li><li>• Υπάρχει ικανό προσωπικό για την παραγωγή του;</li><li>• Είναι σύμφωνο με την διαθέσιμη παραγωγική ικανότητα;</li><li>• Κόστος και διαθεσιμότητα των πρώτων υλών.</li><li>• Κόστος κατασκευής.</li><li>• Χρειάζονται επιπλέον εξαρτήματα;</li><li>• Ασφάλεια κατασκευής.</li><li>• Η αύξηση παραγωγής θα μειώσει το κόστος;</li></ul>
<p style="text-align: center;"><b><u>Περιβαλλοντικά και νομοθετικά κριτήρια</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Υπάρχει ασφάλεια κατά την παραγωγή;</li><li>• Θα έχει επιπτώσεις στην υγεία κατά τη χρήση του;</li><li>• Ποια θα είναι η ευαισθησία της κοινής γνώμης;</li><li>• Συμφωνεί με την τρέχουσα νομοθεσία;</li><li>• Επιπτώσεις πάνω στους εργαζόμενους.</li><li>• Υπάρχει πιθανότητα ανακύκλωσης;</li></ul>

Πηγή: Twiss (1990)

Κάθε έργο βαθμολογείται για κάθε κριτήριο, συνήθως σε κλίμακα από 1 έως 5 (όπου 1 αντιστοιχεί σε πολύ καλή επίδοση, 2 σε καλή, 3 σε μέτρια, 4 σε κακή και 5 σε πολύ κακή ή αντίστροφα). Με την γραφική αναπαράσταση της αξιολόγησης ενός υποψήφιου προϊόντος (Σχήμα 7.3.) δίνεται μια καλή αίσθηση των δυνατών και αδυνάτων σημείων. Έτσι, η επιχείρηση είναι σε θέση να διερευνήσει εάν και με ποια μέτρα είναι δυνατό να βελτιώσει την επίδοση του έργου σε σχέση με τα κριτήρια για τα οποία η βαθμολογία δεν είναι ικανοποιητική. Εφόσον κριθεί ότι το προβλεπόμενο όφελος από τα απαιτούμενα μέτρα θα είναι μεγαλύτερο από το κόστος, η επιχείρηση θα προχωρήσει στις απαιτούμενες ενέργειες. Αλλιώς θα πρέπει να αξιολογήσει έργο ως έχει. Η αναπαράσταση δύο ή περισσότερων έργων στο ίδιο γράφημα θα αποδώσει τη σύγκριση των δύο με βάση τα επιλεγμένα κριτήρια.

**Σχήμα 7.3: Διάγραμμα παραδείγματος αξιολόγησης προϊόντος**

Α/ Α	ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΕΠΙΔΟΣΗ	
		ΕΡΓΟ1	ΕΡΓΟ2
1	Παραγωγής 1	4	3
2	Παραγωγής 2	1	2
3	Παραγωγής 3	2	3
4	Μάρκετιν 1	3	5
5	Μάρκετιν 2	2	3
6	Οικονομικό 1	3	2
7	Οικονομικό 2	4	2
8	Στρατηγικής 1	5	3
9	Στρατηγικής 2	2	1



Η αξιολόγηση αυτή θα πρέπει να ανανεώνεται σε κάθε στάδιο, καθώς οι λεπτομέρειες του προϊόντος γίνονται σαφέστερες και τα δεδομένα του επιχειρησιακού περιβάλλοντος μεταβάλλονται. Τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία αξιολογείται κάθε νέο προϊόν δεν θα πρέπει να μεταβάλλονται ασκόπως. Ακόμη, θα πρέπει να τίθενται σαφείς όροι για τον τερματισμό ενός έργου, όταν διαπιστώνεται ότι δεν πρόκειται να ανταποκριθεί στις προσδοκίες της επιχείρησης.

Εφόσον κριθεί ότι το προϊόν θα πρέπει να αναπτυχθεί, καθορίζονται οι πόροι που θα επενδυθούν σε αυτό. Κάθε επιχείρηση έχει περιορισμένο πορτοφόλιο πόρων (ανθρώπινο δυναμικό, κεφάλαιο, χρόνο, εργαστήρια, παραγωγικό εξοπλισμό) και πρέπει να μεριμνήσει για την βέλτιστη κατανομή τους. Συνήθως μια επιχείρηση καλείται να επιλέξει ανάμεσα σε περισσότερα από ένα έργα. Η συγκριτική αξιολόγηση βασίζεται στις βαρύτητες που αποδίδονται στα διάφορα κριτήρια. Η βαρύτητες αυτές αποδίδονται στα διάφορα κριτήρια σύμφωνα με τη σημασία που αυτά έχουν για τη στρατηγική της επιχείρησης. Έτσι, εξασφαλίζεται ότι εκτός από την τεχνική επάρκεια και καταλληλότητα και την οικονομική βιωσιμότητα, το εναλλακτικό προϊόν που θα επιλεγεί για υλοποίηση είναι αυτό που ταιριάζει καλύτερα στη στρατηγική της επιχείρησης (strategic fit).

**Πίνακας 7.2: Συγκριτική αξιολόγηση νέων προϊόντων**

Κριτήριο	Βαρύτητα	Εναλλακτικές συλλήψεις-λύσεις							
		Έργο 1		Έργο 2		Έργο 3		...	
		Τιμή	Σταθμισμένη Τιμή	Τιμή	Σταθμισμένη Τιμή	Τιμή	Σταθμισμένη Τιμή		
Κριτήριο 1									
Κριτήριο 2									
Κριτήριο 3									
Κριτήριο 4									
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Σύνολο									
<b>Σταθμισμένο Σύνολο</b>									

Κατά την αξιολόγηση ενός έργου – είτε στο προκαταρκτικό στάδιο είτε κατά τη λεπτομερή αξιολόγηση – είναι χρήσιμο να ορίζονται τα κριτήρια η ικανοποίηση των οποίων είναι απαραίτητη για την επιτυχία του. Τα κριτήρια αυτά μπορεί να μην είναι σημαντικά για την επιτυχία, όσον αφορά τη βαρύτητά τους, είναι όμως απαραίτητο να πληρούνται (GO/NO GO ή *sine-qua-non* κριτήρια). Έτσι, η ικανότητα παραγωγής υλικών ή εξαρτημάτων με στρατηγική σημασία για το προϊόν (π.χ. το λογισμικό προγραμματισμού και ελέγχου μίας πλεκτομηχανής) αποτελεί κριτήριο του οποίου η ικανοποίηση είναι απαραίτητη ανεξάρτητα από τη σημασία του για το στρατηγικό προσανατολισμό της επιχείρησης.

Ο ρόλος της διαχείρισης-διοίκησης δεν περιορίζεται βέβαια στη διαπίστωση των δεδομένων σε κάθε χρονική στιγμή. Αποστολή της διαχείρισης είναι να διαμορφώσει τις συνθήκες ώστε να είναι αποδοτική η ανάπτυξη ενός προϊόντος. Θα προβεί στις αντίστοιχες ενέργειες όταν εκτιμά ότι το όφελος θα είναι μεγαλύτερο από το κόστος παρέμβασης.

Στο πλαίσιο της στρατηγικής ευθυγράμμισης του προϊόντος, ο παράγων χρόνος επιδρά και στην αβεβαιότητα που σχετίζεται με νέα προϊόντα. Όσο πιο μακροπρόθεσμος ο σχεδιασμός, τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα να αλλάξουν οι τεχνολογικές και κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες. Αντίστοιχα, προϊόντα που απαιτούν μεγαλύτερο χρόνο υλοποίησης εμπεριέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο.

#### 7.4 Σχεδιασμός και παραγωγή

Αποστολή του σχεδιασμού είναι η ανάπτυξη ενός προϊόντος που θα ανταποκρίνεται στις ανάλογες και απαιτήσεις των χρηστών, θα παράγεται σε αντίστοιχο κόστος, θα

είναι αξιόπιστο και θα εισαχθεί στην αγορά στον κατάλληλο χρόνο. Βάσει των απαιτήσεων καθορίζονται τα χαρακτηριστικά του προϊόντος: η μορφή, ο τρόπος λειτουργίας, οι επιδόσεις. Τελικά παράγονται τα σχέδια και τα συνοδευτικά έγγραφα. Τα σημαντικότερα στάδια του σχεδιασμού είναι:

- Σύλληψη του σχεδίου: καθορίζονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού του προϊόντος. Βασικά βήματα είναι τα εξής:
  - Ανάλυση Απαιτήσεων - Δημιουργία λίστας λειτουργικών χαρακτηριστικών
  - Επισκόπηση τεχνολογίας: καθορισμός πραγματοποιήσιμων χαρακτηριστικών με τη χρήση υφιστάμενης τεχνολογίας
  - Σχεδιάσμα αρχικής σύλληψης του προϊόντος
- Αρχικός σχεδιασμός του προϊόντος:
  - Πρωταρχικός σχεδιασμός των μορφών και καθορισμός των λειτουργιών
  - Ενσωμάτωση των λειτουργιών (Embodiment design): ανάπτυξη και επιλογή των μορφών υλοποίησης των λειτουργιών του προϊόντος και των εξαρτημάτων
  - Σχεδιασμός κατασκευή και δοκιμή πρωτοτύπου ή ομοιώματος (όταν κρίνεται αναγκαίο)
- Λεπτομερής σχεδιασμός για την παραγωγή:
  - Αναλυτικός σχεδιασμός υποσυστημάτων & εξαρτημάτων
  - Καθορισμός και σχεδιασμός μεθόδου παραγωγής και προδιαγραφών του τελικού προϊόντος
  - Προετοιμασία εγγράφων όπως φάκελος παραγωγής, λίστα υλικών (bill of materials), οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης

Ο σχεδιασμός της παραγωγής συναρτάται άμεσα με αυτόν του προϊόντος. Συχνά αποτελεί αιχμή της ανταγωνιστικότητας του προϊόντος. Οι αποφάσεις σε αυτό το στάδιο σχετίζονται με την λεπτομερή κατάστρωση του τρόπου παραγωγής, την επιλογή και το σχεδιασμό του εξοπλισμού και των υλικών, τον τρόπο συναρμολόγησης. Χαρακτηριστικά βήματα σε αυτό το στάδιο είναι τα εξής:

- Ανάλυση 'παραγωγιμότητας': ποιες σχεδιαστικές εναλλακτικές είναι δυνατό να υλοποιηθούν ανταγωνιστικά

- Αρχικός σχεδιασμός της διαδικασίας: καθορισμός και σχεδιασμός των σταδίων παραγωγής
- Σχεδιασμός εργαλείων (tooling)
- Επιλογή προμηθευτών εξοπλισμού και υλικών
- Τελικός σχεδιασμός της διαδικασίας (σχεδιασμός συναρμολόγησης) και του ελέγχου (ποιότητας, προγραμματισμού κ.λπ.)

Πολλές από τις δραστηριότητες που εντάσσονται στο στάδιο της παραγωγής έχουν καθορισθεί στα προηγούμενα στάδια:

- Προμήθεια εργαλείων και εξοπλισμού
- Ετοιμασία γραμμής παραγωγής
- Δοκιμαστική παραγωγή παρτίδων
- Παραγωγή παρτίδων: διαχείριση υλικών, προμήθειες, παραγωγή υποσυστημάτων & εξαρτημάτων, συντήρηση, έλεγχος ποιότητας κ.λπ..

Η διάκριση ανάμεσα στο σχεδιασμό του προϊόντος και στο σχεδιασμό της παραγωγικής διαδικασίας του δεν είναι εύκολη. Η παράλληλη ανάπτυξη των δύο αντικειμένων προσφέρει προφανή πλεονεκτήματα. Συχνά, κατά τη λειτουργία της παραγωγικής διαδικασίας προσφέρονται ευκαιρίες βελτίωσης και των δύο.

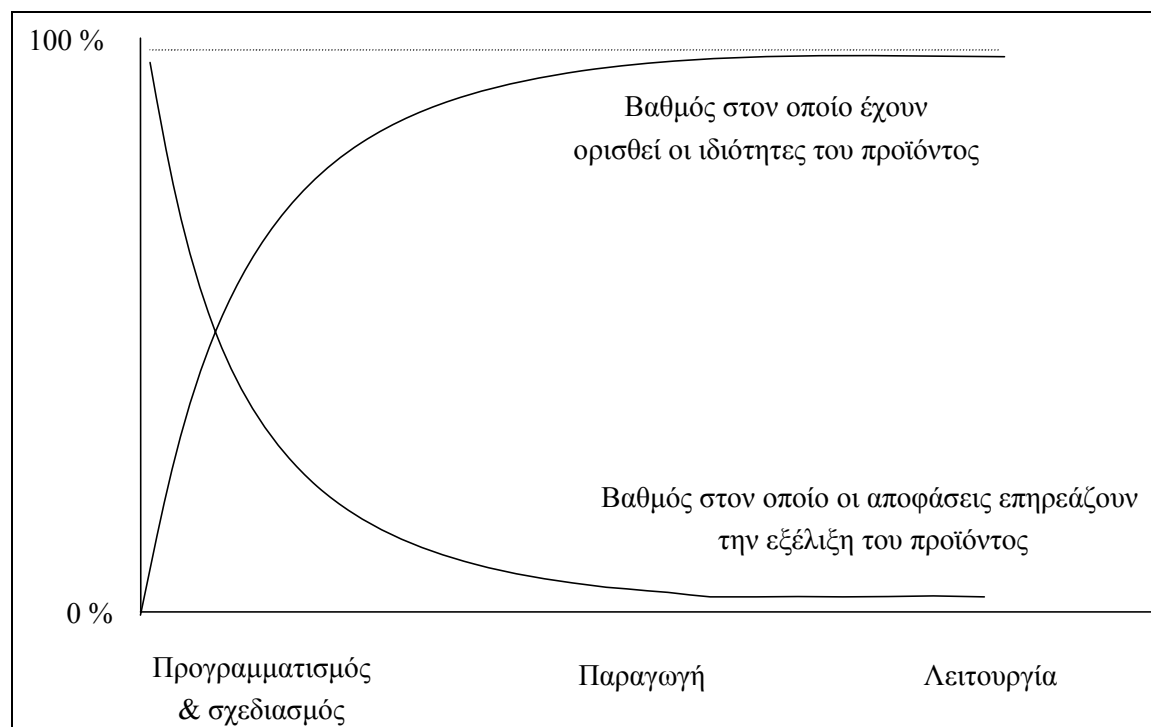
### **7.5 Η σημασία του σχεδιασμού**

Ο σχεδιασμός αποτελεί το πρώτο βήμα στη ζωή ενός προϊόντος (Σχήμα 8.1.). Δύσκολα μπορεί κανείς να υπερβάλλει για το ρόλο των πρώτων βημάτων στην εξέλιξη ενός προϊόντος. Οι επιλογές που γίνονται στα πρώτα στάδια δεσμεύουν την επιχείρηση σε επιλογές, οι οποίες μπορούν να αλλάξουν με δυσανάλογα μεγάλο κόστος. Σε κάθε βήμα λαμβάνονται αποφάσεις που σχετίζονται με τον προσανατολισμό του προϊόντος, τη χρήση και τις ιδιότητές του, τον τρόπο κατασκευής του και τη λήξη της χρήσιμης ζωής του. Κάθε μία από τις αποφάσεις αυτές εμπεριέχει σημαντικό βαθμό αβεβαιότητας και ρίσκο. Το Σχήμα 8.4. αποδίδει το 'παράδοξο της αποστολής του σχεδιασμού': οι κρίσιμες αποφάσεις λαμβάνονται όταν οι απαιτούμενες πληροφορίες είναι 'φτωχότερες'. Οι αποφάσεις λαμβάνονται βάσει παραδοχών για τα επόμενα στάδια. Οι παραδοχές αυτές αφορούν τις απαιτήσεις των χρηστών, την διαθέσιμη τεχνολογία, τις εναλλακτικές λύσεις και τον ανταγωνισμό. Όσο πιο απομακρυσμένη χρονικά είναι μια απόφαση από το αντίστοιχο στάδιο τόσο πιο πιθανό είναι να αλλάξουν τα δεδομένα στα οποία

βασίζεται. Η μείωση της αβεβαιότητας που σχετίζεται με τις αποφάσεις στη φάση του σχεδιασμού μπορεί να επιτευχθεί με δύο τρόπους:

- με τη μείωση του χρόνου ανάπτυξης, ή
- με την αναβάθμιση της ποιότητας των πληροφοριών στις οποίες βασίζονται οι σχεδιαστικές αποφάσεις, με την αξιοποίηση μηχανισμών όπως η αλληλεπίδραση με τους χρήστες, η χρήση διατμηματικών ομάδων σχεδιασμού κ.λπ..

**Σχήμα 7.4: Το παράδοξο της αποστολής του σχεδιασμού**



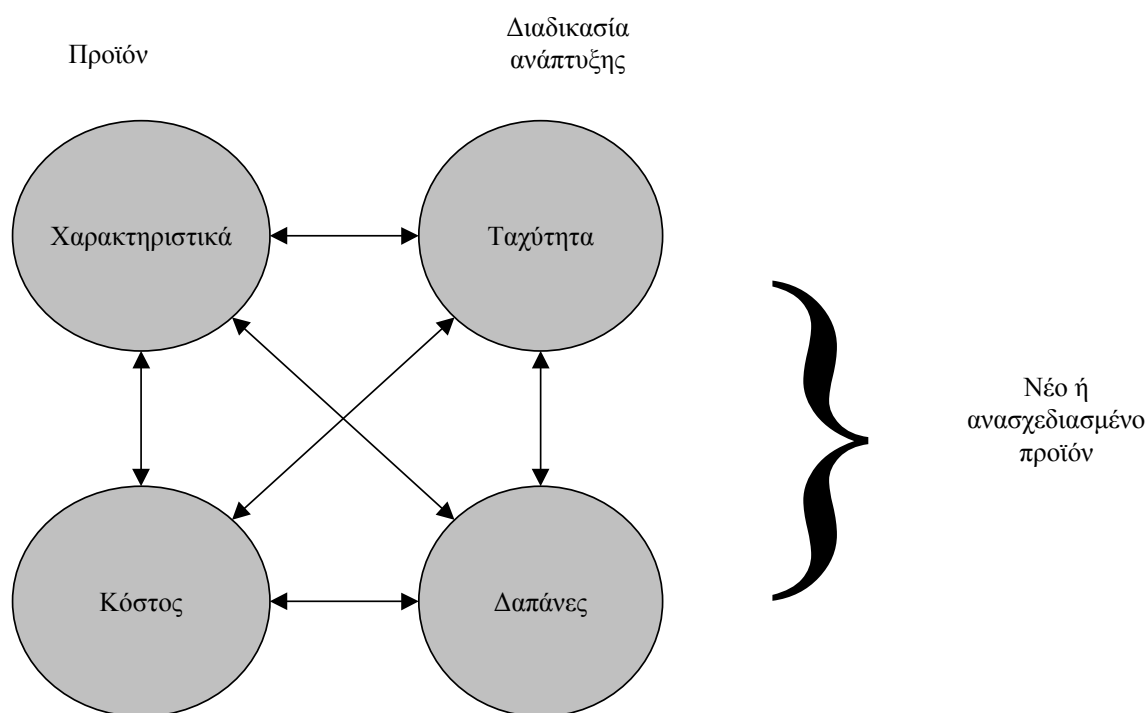
Ο Hundal (1997, pp. 32-33) θεωρεί ότι η απόφαση για την ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος ή τη βελτίωση ενός υπάρχοντος και η επιλογή της μεθοδολογίας ανάπτυξής του πρέπει να βασίζεται στην εκτίμηση τεσσάρων παραμέτρων που σχετίζονται με το προϊόν ή με τη διαδικασία ανάπτυξής του:

- ο τα χαρακτηριστικά του προϊόντος και η επίδοσή του,
- ο κόστος του προϊόντος στη διάρκεια του κύκλου ζωής του,
- ο την ταχύτητα ανάπτυξης, δηλαδή το χρόνο που χρειάζεται για να φτάσει το προϊόν στους χρήστες και
- ο τις δαπάνες ανάπτυξης.



Κάθε μεταβολή σε μια από τις παραμέτρους επηρεάζει θετικά ή αρνητικά τις υπόλοιπες (Σχήμα 7.5).. Η απόφαση για τον καθορισμό ή τη μεταβολή κάθε παραμέτρου λαμβάνεται μετά από ανάλυση κόστους-οφέλους. Έτσι, η απόφαση να βελτιωθεί η επίδοση μίας μηχανής (π.χ. πλεκτομηχανής) εξαρτάται από τη σύγκριση της επιπλέον δαπάνης ανάπτυξης και της επίδρασής της στο κόστος της μηχανής με το αναμενόμενο όφελος από τη βελτίωση των χαρακτηριστικών. Αντίστοιχα, η επιτάχυνση της ανάπτυξης της μηχανής (για να προλάβει η επιχείρηση τον ανταγωνισμό ή μια διεθνή κλαδική έκθεση) θα μπορεί να έχει επίδραση στα χαρακτηριστικά της μηχανής ή τη δαπάνη E&A.

**Σχήμα 7.5: Ανταγωνιστικοί παράγοντες στην ανάπτυξη προϊόντων**



Πηγή: Hundal (1997, p. 4)

## 7.6 Συμπέρασμα

Η διαδικασία υλοποίησης ενός προϊόντος αρχίζει με την ανίχνευση μιας ευκαιρίας προς αξιοποίηση. Η ευκαιρία αυτή μπορεί να αφορά ένα πρόβλημα ή μια ανάγκη. Συχνά το πρόβλημα ή η ανάγκη δεν έχουν αναγνωρισθεί από τους προσδοκώμενους χρήστες του προϊόντος. Σε μεγάλο βαθμό η επιτυχία του προϊόντος εξαρτάται από την σωστή και ακριβή διακρίβωση του προβλήματος ή της ανάγκης, ώστε να αναπτυχθεί το κατάλληλο προϊόν. Περαιτέρω ο συστηματικός σχεδιασμός δεν περιορίζεται στη μορφή και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του προϊόντος. Η ποιότητα της διαδικασίας ανάπτυξης δεν κρίνεται μόνο από τις προδιαγραφές των χαρακτηριστικών του τελικού προϊόντος, αλλά και από το πώς ο σχεδιασμός επιδρά

στην ποιότητα και το κόστος του τελικού προϊόντος όπως αυτό προκύπτει μετά την παραγωγή του. Οι σχεδιαστικές αποφάσεις θα επηρεάζουν τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας. Επιτυχημένος είναι εκείνος ο σχεδιασμός που καταλήγει σε ένα τελικό προϊόν που ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του χρήστη σε όρους λειτουργίας, τιμής, αξιοπιστίας, ποιότητας και χρόνου. Το επόμενο κεφάλαιο πραγματεύεται τα οργανωτικά ζητήματα που συνδέονται με την επιτυχία της καινοτομίας και τις προϋποθέσεις για την επιτυχή εφαρμογή του μοντέλου της παράλληλης ανάπτυξης.

## Κεφάλαιο 8: Οργανωτική δομή & Καινοτομία

### 8.1 Εισαγωγή

Η οργανωτική μορφή της προσπάθειας για ένα νέο προϊόν αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την επιτυχία της. Συναρτάται με το χρόνο ολοκλήρωσης του έργου, τη συνοχή των επιμέρους δραστηριοτήτων σχεδιασμός, παραγωγή, μάρκετινγκ κλπ), το μέγεθος του συνολικού κόστους, την ανταπόκριση στις πραγματικές ανάγκες των χρηστών.

### 8.2 Μορφές οργανωτικών δομών για έργα ανάπτυξης καινοτομίας

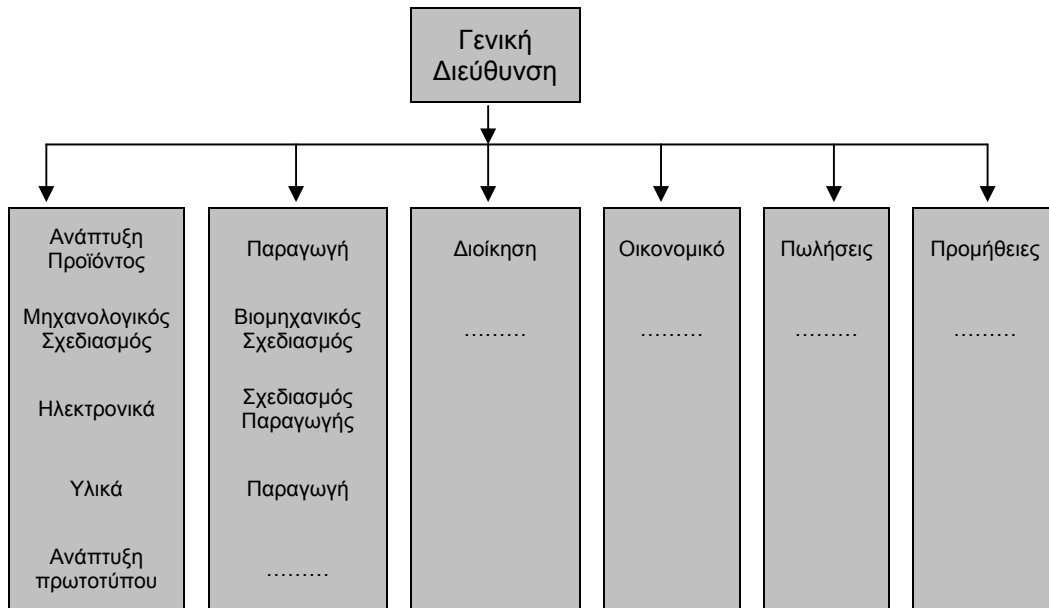
Στον κόσμο των επιχειρήσεων, αλλά και για την πλειονότητα των κάθε λογής οργανισμών, αναγνωρίζονται βασικές οργανωτικές δομές. Παρατίθενται εδώ με τη σειρά που παρατηρήθηκαν στις επιχειρήσεις, από την ανάδυση του φορντικού-ταιηλορικού μοντέλου μέχρι σήμερα.<sup>15</sup> Οι βασικές οργανωτικές μορφές είναι:

#### Οργάνωση κατά λειτουργίες (functional organisation)

Αποτελεί την πρώτη μορφή της σύγχρονης βιομηχανικής επιχείρησης. Συνδέεται με το Ford και την αυτοκινητοβιομηχανία του, όπου για πρώτη φορά η παραγωγή οργανώθηκε σε τμήματα σύμφωνα με τις επιμέρους λειτουργίες (Σχήμα 8.1). Η παραγωγή εξελίσσεται γραμμικά από τμήμα σε τμήμα. Αντίστοιχα γραμμική είναι και η διάρθρωση των τμημάτων. Κάθε τμήμα έχει διακριτή διοίκηση η οποία αναφέρεται στην κεντρική διοίκηση (ή την ενδιάμεση βαθμίδα). Σημαντικότερο μειονέκτημα αυτής της μορφής είναι η έλλειψη συνεκτικότητας, λόγω της αδυναμίας να εξυπηρετήσει τις επικοινωνιακές απαιτήσεις της σύγχρονης επιχείρησης, ιδιαίτερα σε έργα αλλαγής, όπως η ανάπτυξη νέων προϊόντων.

<sup>15</sup> Σημαντική εργασία για την οργάνωση των επιχειρήσεων – από διαφορετικές σκοπιές - έχουν κάνει οι H. Braverman, A. Chandler, A. Lipiez, G. Dosi, B. Coriat, M. Aoki, W. Lazonick.

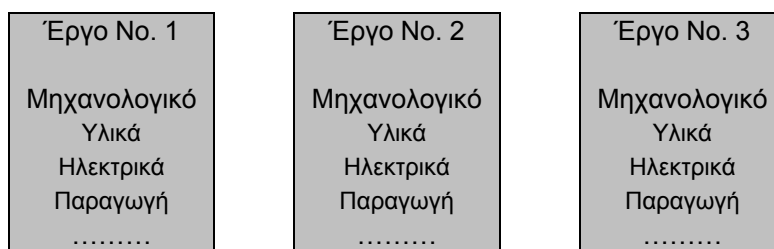
**Σχήμα 8.1: Οργάνωση κατά λειτουργίες**



Οργάνωση κατά μονάδες ή έργα (unit/project organisation)

Η εξέλιξη των επιχειρήσεων οδήγησε σε δομές που αναπαρήγαγαν την προηγούμενη μορφή τους σε πολλές μικρότερες δομές σε κατώτερα διοικητικά επίπεδα. Η διαρκής διαφοροποίηση και η γεωγραφική εξάπλωση δυσχέραναν τον άμεσο έλεγχο και τη διοίκηση από ένα κέντρο. Έτσι ο Sloan στην General Motors εφάρμοσε για πρώτη φορά 'τη διοίκηση μέσω των αριθμών' (management by the numbers).

**Σχήμα 8.2: Οργάνωση κατά μονάδες**

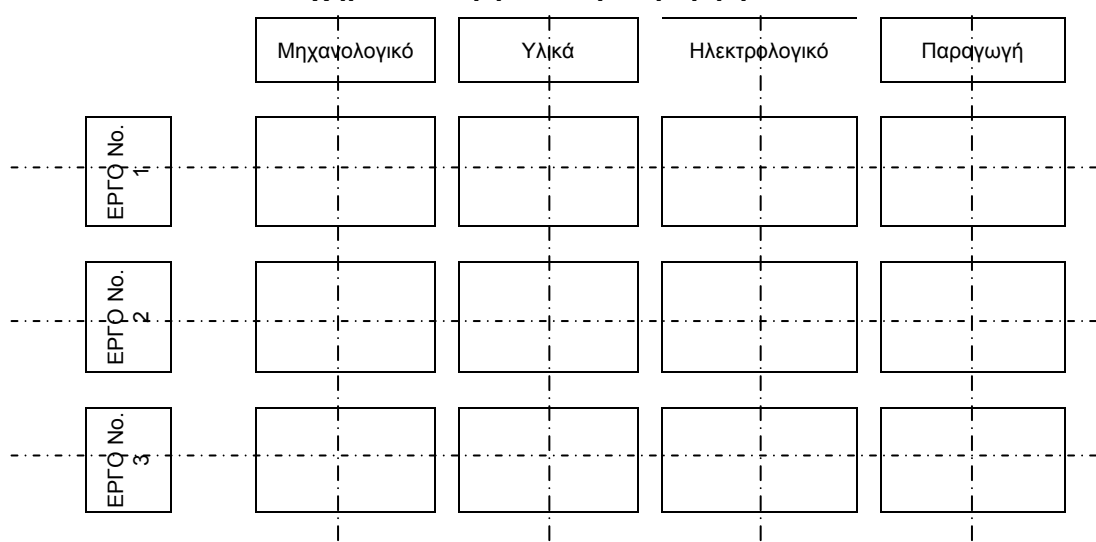


Στην περίπτωση αυτή η αποδοτικότητα των στελεχών κρίνεται από τις επιδόσεις των μονάδων ή των έργων των οποίων έχουν την ευθύνη. Οι αρμοδιότητες των στελεχών και το κύρος τους είναι αρκετά σημαντικά στο επίπεδο της μονάδας ή του έργου. Αντίστοιχη δομή έχει κατά καιρούς υιοθετηθεί και για μεγάλα έργα (ατομική βόμβα, ραντάρ, NASA κλπ). Η δομή αυτή επιλέγεται και σήμερα από επιχειρήσεις με τη μορφή ειδικών ομάδων με συγκεκριμένη αποστολή, διότι μοιάζει με μικρομεσαία επιχείρηση και θεωρείται ότι έχει σημαντικά στοιχεία ευελιξίας και ταυτόχρονα συνεκτικότητα στο επίπεδο της ομάδας.

### Οργάνωση «πίνακα» (matrix organisation)

Διαπιστώθηκε ότι η προηγούμενη μορφή οργάνωσης χαρακτηρίζεται από προβλήματα συντονισμού. Συχνά διαφορετικές μονάδες ασχολούνταν με το ίδιο αντικείμενο, δίχως η μια να γνωρίζει τι κάνει η άλλη, ιδιαίτερα στα τμήματα Ε&Α. Εκτός από τη διπλή προσπάθεια, δυσχεραίνονταν και η εκμετάλλευση συνεργειών ανάμεσα στις δραστηριότητες των μονάδων. Η οργάνωση σε μορφή πίνακα (Σχήμα 6.3.) - ή οργάνωση M-form κατά τον Chandler - συνέβαλε στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ελέγχου και συντονισμού, των μεγάλων επιχειρήσεων με ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων και προϊόντων. Συμβάλλει στη συσσώρευση τεχνογνωσίας στα τμήματα και τη μεταφορά της από έργο σε έργο. Σε κάθε τμήμα ορίζονται οι υπεύθυνοι για κάθε έργο και η ομάδα που θα συμμετέχει σε αυτό, τον έλεγχο όμως διατηρεί ο επικεφαλής του τμήματος.

**Σχήμα 8.3: Οργάνωση σε μορφή πίνακα**



#### **Λειτουργία σε 'αφοσιωμένες' ομάδες και παράλληλη ανάπτυξη προϊόντων**

Η λύση των σχετικά αυτόνομων ομάδων ανάπτυξης προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την ευελιξία, την ταχύτητα και τη συνοχή του έργου. Σε συνθήκες παράλληλης ανάπτυξης, οι απαιτήσεις πολλαπλασιάζονται. Χρειάζεται να αντιμετωπισθεί η ετερογένεια των μελών, να αναπτυχθεί κοινή γλώσσα γρήγορα και, επιπλέον, να ενισχυθεί η εξωτερική ως προς την ομάδα συνοχή, δηλαδή η σχέση της και η συνεισφορά της στο σύνολο του οργανισμού και της τεχνογνωσίας της επιχείρησης.

Είναι προφανές ότι δεν είναι όλες οι ομάδες εξίσου αποτελεσματικές. Ακόμη περισσότερο είναι πολύ δυσκολότερο για μία επιχείρηση να διαμορφώνει ομάδες

που δημιουργούν μια αλληλουχία επιτυχιών. Η βιώσιμη επιτυχία είναι σε μεγάλο βαθμό αποτέλεσμα της κατάλληλης οργανωτικής δομής. Τα κρίσιμα χαρακτηριστικά της επιτυχούς ομάδας είναι:

- ο η σύνθεση της ομάδας,
- ο οι μέθοδοι και πρακτικές της ομάδας,
- ο η μορφή και πρακτική της ηγεσίας, και
- ο οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται.

Η τελευταία κατηγορία αποτελεί αντικείμενο του τελευταίου μέρους του εγχειριδίου. Από την ανάλυση των υπολοίπων χαρακτηριστικών θα καταστεί προφανές ότι η συγκρότηση επιτυχούς ομάδας συναρτάται με την κουλτούρα και την οργανωτική συγκρότηση της επιχείρησης.

### **8.3 Η σύνθεση της ομάδας**

Η συγκρότηση της ομάδας πρέπει να ανταποκρίνεται στις ανάγκες του έργου σε τεχνογνωσία και στην απαίτηση να εμπλέκονται όλα τα τμήματα και οι εξωτερικοί συνεργάτες τους οποίους αφορά το έργο. Επιπλέον, είναι κρίσιμο να παρέχεται το κατάλληλο περιβάλλον κινήτρων και να εξασφαλίζεται η συνέχεια του έργου και η διατήρηση της συνοχής της ομάδας, δίχως απρόκλητες ανακατατάξεις (όπως αλλαγές προσώπων ή πρόωρη αποχώρηση μελών). Τέλος, η διάρθρωση της ομάδας επηρεάζει την ευελιξία της. Τα παρακάτω κριτήρια έχουν αποδειχθεί σημαντικά στη σύνθεση της ομάδας έργου:

- Στην ομάδα έργου αντιπροσωπεύονται όλες οι λειτουργίες της επιχείρησης.
- Τα μέλη της ομάδας πρέπει να είναι οργανικά ενταγμένα στην ομάδα έργου κατά τη διάρκεια του έργου:
  - να είναι μόνιμα μέλη του έργου, με ελάχιστα άλλα καθήκοντα, και όχι ευκαιριακοί αντιπρόσωποι του τμήματός τους,
  - να αναφέρονται στον επικεφαλής του έργου και όχι του τμήματός τους, και
  - η επαγγελματική τους εξέλιξη θα πρέπει να αντικατοπτρίζει τη συνεισφορά τους στο έργο, με βάση την κρίση του επικεφαλής και όχι του τμηματάρχη τους, ώστε να εστιάζουν στις προτεραιότητες του έργου και όχι του τμήματος.
- Η δέσμευση των μελών για τη συνολική διάρκεια του έργου έχει ως αποτέλεσμα:

- την εξασφάλιση της συνέχειας,
  - την πλήρη κατανόηση των ιδιαίτερων απαιτήσεων του έργου και της εξέλιξής τους,
  - την καλή εκ του σύνεγγυς επικοινωνία με τα άλλα μέλη της ομάδας, και
  - την αφοσίωση και την ταύτιση με το έργο και τις σχεδιαστικές αποφάσεις για το τμήμα της ευθύνης του.
- Τα μέλη θα πρέπει:
    - να αντιπροσωπεύουν τις γνώσεις του τμήματος, και
    - να δεσμεύουν το τμήμα τους στις κοινές αποφάσεις που λαμβάνει η ομάδα, ώστε να αποφεύγονται καθυστερήσεις από αλλαγές σε επιμέρους τμήματα του σχεδιασμού.
- Η διάρκεια της συμμετοχής στην ομάδα μπορεί να ποικίλλει:
    - τα βασικά μέλη πρέπει να παραμένουν για όλη τη διάρκεια του έργου,
    - ορισμένα μέλη χρειάζεται να παραμείνουν μόνο για τη διάρκεια της φάσης ή του αντικειμένου που απαιτεί την ειδικότητά τους, ενώ
    - ορισμένα μέλη του πυρήνα της ομάδας θα χρειασθεί να παραμείνουν και μετά το πέρας του έργου για την υποστήριξη και εξέλιξή του.
- Ουσιαστικά η ομάδα ανάπτυξης αποτελείται από επιμέρους ομάδες:
    - κάθε υπο-ομάδα λειτουργεί σύμφωνα με τις παραπάνω αρχές,
    - οι υπο-ομάδες συγκροτούνται ανάλογα με τις ανάγκες και κάθε μία έχει, διάρκεια που ορίζεται αντίστοιχα με την κρισιμότητα του υποσυστήματος για το οποίο έχει την ευθύνη,
    - το μέγεθος των ομάδων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15-20 άτομα, και
    - την κεντρική ομάδα την οποία διευθύνει ο επικεφαλής του έργου και σε αυτή συμμετέχουν οι επικεφαλής των υποομάδων και εξειδικευμένα στελέχη.

#### **8.4 Πρόληψη δυσλειτουργιών της ομάδας**

Η πολυπλοκότητα των προϊόντων και η τεχνολογική επιτήδευση, σε συνδυασμό με τον ευαίσθητο καταμερισμό εργασίας μέσα και ανάμεσα στις ομάδες, πολλαπλασιάζει

τους κινδύνους δυσλειτουργιών. Απαιτείται να αναπτυχθεί ευαίσθητη ισορροπία ανάμεσα στην εξειδίκευση και την ευρύτερη εποπτεία της τεχνολογίας:

- ακόμα και οι πιο εξειδικευμένοι τεχνικοί θα πρέπει να διευρύνουν τις γνώσεις τους, ώστε να επικοινωνούν με τους ενδοεπιχειρησιακούς πελάτες τους.
- τα μέλη του πυρήνα θα πρέπει να συνδυάζουν την ευρύτητα με το 'βάθος' της τεχνογνωσίας - ο σχεδιαστής θα πρέπει να κατανοεί τα ζητήματα της παραγωγής και των υλικών και ο μηχανικός παραγωγής τα ζητήματα μάρκετιν, τις ανάγκες των χρηστών και το λειτουργικό σχεδιασμό.

Τα προσόντα των μελών των ομάδων αποτελούν ιδιαίτερο αντικείμενο της στρατηγικής της επιχείρησης για το ανθρώπινο δυναμικό. Κάθε μέλος θα πρέπει:

να είναι σε θέση να κατανοεί και άλλα τεχνικά αντικείμενα εκτός από αυτό της άμεσης ευθύνης του και ιδιαίτερα τα ζητήματα μάρκετιν, και

να έχει καλές επικοινωνιακές και κοινωνικές ικανότητες, ώστε να εντάσσεται αρμονικά στην ομάδα.

### **8.5 Ο ρόλος της ηγεσίας**

Ο επικεφαλής της ομάδας διαδραματίζει πολλαπλό ρόλο σε όλη τη διάρκεια του έργου (Clausing, 1994, p. 45, Clark & Fujimoto, 1991) :

- μεταφέρει τη συσσωρευμένη εμπειρία του και τις γνώσεις του σε παρόμοια έργα,
- είναι μηχανικός που έχει καλή γνώση του οργανισμού της επιχείρησης,
- έχει αναμιχθεί σε έργα E&A σε διάφορες θέσεις,
- έχει καλή γνώση των περισσότερων τεχνικών αντικειμένων ώστε να μπορεί να επικοινωνεί με σαφήνεια με τα μέλη διαφορετικών ειδικοτήτων και τμημάτων
- εμπνέει εμπιστοσύνη και καθοδηγεί τα μέλη της ομάδας :
  - εργάζεται μαζί με τα μέλη για τους σκοπούς του έργου στο ίδιο επίπεδο και δεν επιτελεί αφ' υψηλού εποπτεία,
  - στα ερωτήματα και τις απορίες των μελών αποκρίνεται έτσι ώστε να ενθαρρύνει την πρωτοβουλία και τη δημιουργικότητα (π.χ. με αντερωτήσεις και απορίες)



- χαρακτηρίζεται από καλές επικοινωνιακές ικανότητες και διαχείρισης συγκρούσεων, ακόμη και να προκαλεί συγκρούσεις για να προφυλάξει το έργο
- έχει κύρος στον οργανισμό ώστε να μπορεί να υπερασπίζεται το έργο της ομάδας (product champion) και το σχεδιασμό της και να ελέγχει την εξέλιξη των μελών της,
- ελέγχει τις αποφάσεις για το προϊόν (προδιαγραφές, σύλληψη, κόστος, χρονοδιάγραμμα) (product-project leader) και τη μετάφρασή τους σε τεχνικές οδηγίες
- έχει καλή γνώση και οραματική πρόσληψη της αγοράς και άμεση επαφή με τους (εσωτερικούς ή εξωτερικούς) χρήστες του προϊόντος του έργου

Όπως επισημαίνει ο Clausing (1994, p. 45) τα χαρακτηριστικά αυτά ενισχύουν την αποτελεσματικότητα του επικεφαλής της ομάδας, ανεξάρτητα από την οργανωτική δομή της επιχείρησης στην οποία εντάσσεται η ομάδα..

## 8.6 Η πρακτική λειτουργίας της ομάδας

Οι Takeuchi και Nonaka (1986) σε μια σημαντική ερευνητική εργασία τους για την αποδοτικότητα έργων E&A, επισημαίνουν ορισμένα χαρακτηριστικά της ιδιορρυθμίας της ολιστικής διαχείρισης της ανάπτυξης νέων προϊόντων σε Ιαπωνικές επιχειρήσεις:

- Ενσωματωμένη αστάθεια: η ασαφής στόχευση, με σημαντικό βαθμό ελευθερίας και ιδιαίτερα φιλόδοξους στόχους διαμορφώνουν ένα αβέβαιο πλαίσιο λειτουργίας σε ό,τι αφορά τον τρόπο επίτευξης των στόχων. Η διοίκηση θέτει 'τον πήχη ψηλά', αλλά δεν δαιμονοποιεί την αποτυχία.
- Αυτο-οργανωμένες ομάδες έργου από επιλεγμένα στελέχη: η ομάδα λειτουργεί σαν μια νέα επιχείρηση, με ανεξάρτητη στόχευση (agenda) και διαμορφώνει σιγά-σιγά τη δική της σύλληψη. Η ικανότητα αυτοοργάνωσης βασίζεται σε τρεις συνθήκες:
  - ❖ αυτονομία: τα μέλη δε δεσμεύονται από τους βραχυπρόθεσμους στόχους των τμημάτων τους.
  - ❖ αυτο-υπέρβαση (self-transcendence): διαρκής στόχευση σε όρια που σπρώχνει την ομάδα σε υπέρβαση του τρόπου σκέψης (π.χ. η Canon απαίτησε από μία ομάδα να υπερβεί κατά 40% τα χαρακτηριστικά ενός προϊόντος, με το ίδιο τελικό κόστος) και

- ❖ αλληλογονιμοποίηση (cross-fertilisation) μέσα από την αλληλεπίδραση των μελών.
- Οι αλληλοεπικαλυπτόμενες φάσεις ανάπτυξης συντελούν στην επιτάχυνση του έργου καθώς:
  - ❖ συγκλίνουν οι χρονικοί ορίζοντες για τα διάφορα τμήματα,
  - ❖ ενώ ξεκινούν με 'μηδέν πληροφορία' όλοι αρχίζουν να μοιράζονται γνώσεις για την αγορά και τον τεχνικό χώρο,
  - ❖ η ομάδα λειτουργεί ως ενότητα, με ενιαίο παλμό (διαφορετικό σε διαφορετικά στάδια),
  - ❖ δεν 'κολλάει' το έργο εξ αιτίας μιας φάσης.

Η συμπύκνωση αυτή του έργου προσφέρει σημαντικά λειτουργικά πλεονεκτήματα:

- ❖ ενδυναμώνεται η κατανεμημένη υπευθυνότητα και η συνεργασία,
- ❖ διεγείρεται η ανάμιξη και η δέσμευση,
- ❖ οξύνεται η εστίαση στην επίλυση του προβλήματος,
- ❖ ενθαρρύνονται οι πρωτοβουλίες,
- ❖ αναπτύσσονται πολλαπλές διαφοροποιημένες δεξιότητες, και
- ❖ εντείνεται η ευαισθησία ως προς τις συνθήκες της αγοράς.

Αντίστοιχα είναι δυνατό να παρουσιασθούν μειονεκτήματα-προβλήματα που οφείλονται στην ένταση της διαδικασίας:

- ❖ η επικοινωνία με το σύνολο της ομάδας δυσχεραίνεται, όπως και η διατήρηση στενής επαφής με τους προμηθευτές,
- ❖ δεν είναι πάντα δυνατή η προετοιμασία εναλλακτικών σχεδίων και η αντιμετώπιση εκπλήξεων,
- ❖ είναι πιθανό να παρουσιασθεί ένταση και συγκρούσεις στην ομάδα, και
- ❖ σύγχυση λόγω της χαλάρωσης του καταμερισμού εργασίας.
- Η πολλαπλή μάθηση (multilearning) σε διάφορα αντικείμενα και για το σύνολο της ομάδας αποτελεί κρίσιμο στοιχείο της αποτελεσματικότητας τόσο, της ομάδας όσο και του συνόλου της επιχείρησης. Πραγματοποιείται σε πολλά επίπεδα
  - ❖ σε ατομικό: στην 3M, οι εργαζόμενοι ενθαρρύνονται να αφιερώνουν το 15% του χρόνου τους για το 'όνειρο' τους (τις ιδέες τους), ενώ άλλες επιχειρήσεις όπως η Canon αξιοποιούν την κοινωνική πίεση των συναδέλφων (peer

pressure) για να ωθήσουν τους εργαζόμενους σε προσπάθεια προσωπικής βελτίωσης.

- ❖ σε ομαδικό: όταν η Honda αντιμετώπισε προβλήματα κατά την ανάπτυξη του μοντέλου City, επέλεξε να στείλει όλη την ομάδα σε ταξίδι στην Ευρώπη για την αναζήτηση διεξόδου και εμπνεύσεων, ενώ η Canon διαμορφώνει υποομάδες με όμοιους στόχους και χρονικό ορίζοντα.
- ❖ σε εταιρικό επίπεδο με κινήματα ή προγράμματα σε όλο το εύρος της επιχείρησης: στη Fuji-Xerox για την ολική ποιότητα (TQC), η Hewlett Packard με πρόγραμμα εκπαίδευσης στο μάρκετιν για όλη την επιχείρηση.

Η μάθηση πρέπει να είναι διαλειτουργική-διατμηματική. Όλα τα στελέχη συσσωρεύουν εμπειρία σε περιοχές ξένες ως προς την ειδίκευσή τους: στην Epson ο επικεφαλής της ανάπτυξης του πρώτου μικροεκτυπωτή, ο οποίος είχε στη διάθεσή του στελέχη με ειδίκευση στα ηλεκτρονικά έλεγε: «λέω στους ανθρώπους μου να έχουν καλή γνώση δύο τεχνολογικών πεδίων και δύο λειτουργικών περιοχών, όπως ο σχεδιασμός και το μάρκετιν»

- Η διοίκηση της ομάδας θα πρέπει να συνδυάζεται με επιδέξιο, διακριτικό έλεγχο. Ο διοικητικός έλεγχος θα πρέπει να σέβεται και να ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα παράλληλα με την εξασφάλιση της απόδοσης. Οι Takeuchi και Nonaka διακρίνουν τρεις μορφές ελέγχου:
- μέσω αυτοελέγχου των μελών της ομάδας, ιδιαίτερα καθώς ταυτίζονται με το αντικείμενο,
- μέσω πίεσης από τους ομοίους (peer pressure), και
- μέσω 'αγάπης', δηλαδή με την δημιουργία αίσθησης ένταξης στην ομάδα.

Ο αποδοτικός έλεγχος βασίζεται στην προσεκτική συγκρότηση και οργάνωση της ομάδας. Αφορά επίσης και τις εξωτερικές επικοινωνίες της ομάδας:

- επιλογή μελών και παρακολούθηση της σύνθεσης της ομάδας, με στόχο τη διατήρηση κοινού συνόλου αξιών,
- ανοιχτό εργασιακό περιβάλλον,
- ανοχή και πρόβλεψη για λάθη: «1% επιτυχία βασίζεται σε 99% λάθη»,
- καθιέρωση συστήματος αξιολόγησης και αμοιβής με βάση την απόδοση της ομάδας,
- ισόρροπη διαχείριση των μεταβολών στο ρυθμό,

- ενθάρρυνση των μηχανικών να 'βγουν στην αγορά' και να 'ακούσουν' τους πελάτες και τους αντιπροσώπους,
- ενθάρρυνση των προμηθευτών για αυτο-οργάνωση και αυτενέργεια.
- Η οργανωσιακή μεταφορά της μάθησης, δηλαδή η μεταφορά της τεχνογνωσίας που παράγεται κατά τη διάρκεια ενός έργου σε άλλα έργα ανάπτυξης προϊόντος, ή σε άλλα τμήματα, αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας των καινοτομικών προσπαθειών των επιχειρήσεων. Αποτελεί ταυτόχρονα και δείκτη του βαθμού στον οποίο η καινοτομική δραστηριότητα αποτελεί αντικείμενο ολοκλήρωσης της επιχείρησης ή περιορίζεται σε μεμονωμένες προσπάθειες. Οι Takeuchi και Nonaka (1986) επισημαίνουν δύο ισχυρούς και αποδοτικούς μηχανισμούς μεταφοράς της μάθησης:
  - **μέσω 'ώσμωσης'**: άτομα από το ένα έργο στο άλλο. Ενώ επαρκής αριθμός παραμένει σε σχέση με το προϊόν ακόμα και μετά την ολοκλήρωση της ανάπτυξής του, κορυφαία και εξειδικευμένα στελέχη τοποθετούνται στον πυρήνα ομάδων νέων έργων, μεταφέροντας έτσι την εμπειρία τους με τις νέες τεχνικές και τα τεχνολογικά αντικείμενα..
  - **θεσμοποιώντας δραστηριότητες** του έργου ως τυπική πρακτική του οργανισμού, όπως π.χ. στην περίπτωση της HP που υιοθέτησε τη μεθοδολογία ανάπτυξης του εκτυπωτή ThinkJet και στις υπόλοιπες δραστηριότητες, με άμεσα αποτελέσματα στην ανάπτυξη ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Το παράδειγμα της TOYOTA<sup>16</sup> είναι χαρακτηριστικό για την επιτυχία του να συνδυάσει την αναζήτηση λύσεων μέσα στην ομάδα με τη διάχυση της γνώσης που αναπτύσσεται. Ο Sobek και οι συνεργάτες του τονίζουν ότι γίνεται εξαντλητική χρήση εγγράφων **για το συντονισμό της ομάδας έργου:**

- Ανταλλαγή σημειώσεων και υπομνημάτων
- Λίστες ελέγχου (checklists)

Η διαδικασία οργανωτικής ολοκλήρωσης συνδυάζεται με τη δυναμική της διαρκούς αναπαραγωγής της γνώσης και μάθησης μέσα από απλούς μηχανισμούς μνήμης. Τα έγγραφα επικαιροποιούνται συνεχώς ώστε οι ομάδες που εργάζονται σε κατοπινά έργα να είναι σε θέση να ενημερώνονται άμεσα με τα πιο πρόσφατα στοιχεία σχετικά με το κάθε πρόβλημα ή τεχνική λύση. Για αυτό το λόγο τα έγγραφα διαχειρίζονται τα τμήματα και όχι κάποια ιδιαίτερη μονάδα (βιβλιοθήκη). Κάθε νέα

---

<sup>16</sup> Sobek D.K. et al. (1998)

πληροφορία ή αλλαγές στην επίλυση ενός προβλήματος ενσωματώνονται άμεσα στις σχετικές τεχνικές οδηγίες ή στις λίστες ελέγχου.

Παράλληλα, χρησιμοποιούνται και οργανωτικοί μηχανισμοί για τη μεταφορά τεχνογνωσίας:

- Σεμινάρια
- Διατμηματικές συγκεντρώσεις και συνεργασίες
- Περιστροφή των υψηλόβαθμων στελεχών σε διάφορα λειτουργικά τμήματα
- Μεταφορά κρίσιμων μελών ομάδων από παλαιότερα έργα σε νέα.

Έτσι, η γνώση – τεχνογνωσία που παράγεται στο πλαίσιο ενός έργου ενσωματώνεται σε εύπλαστες ρουτίνες που μεταφέρονται από ομάδα σε ομάδα.

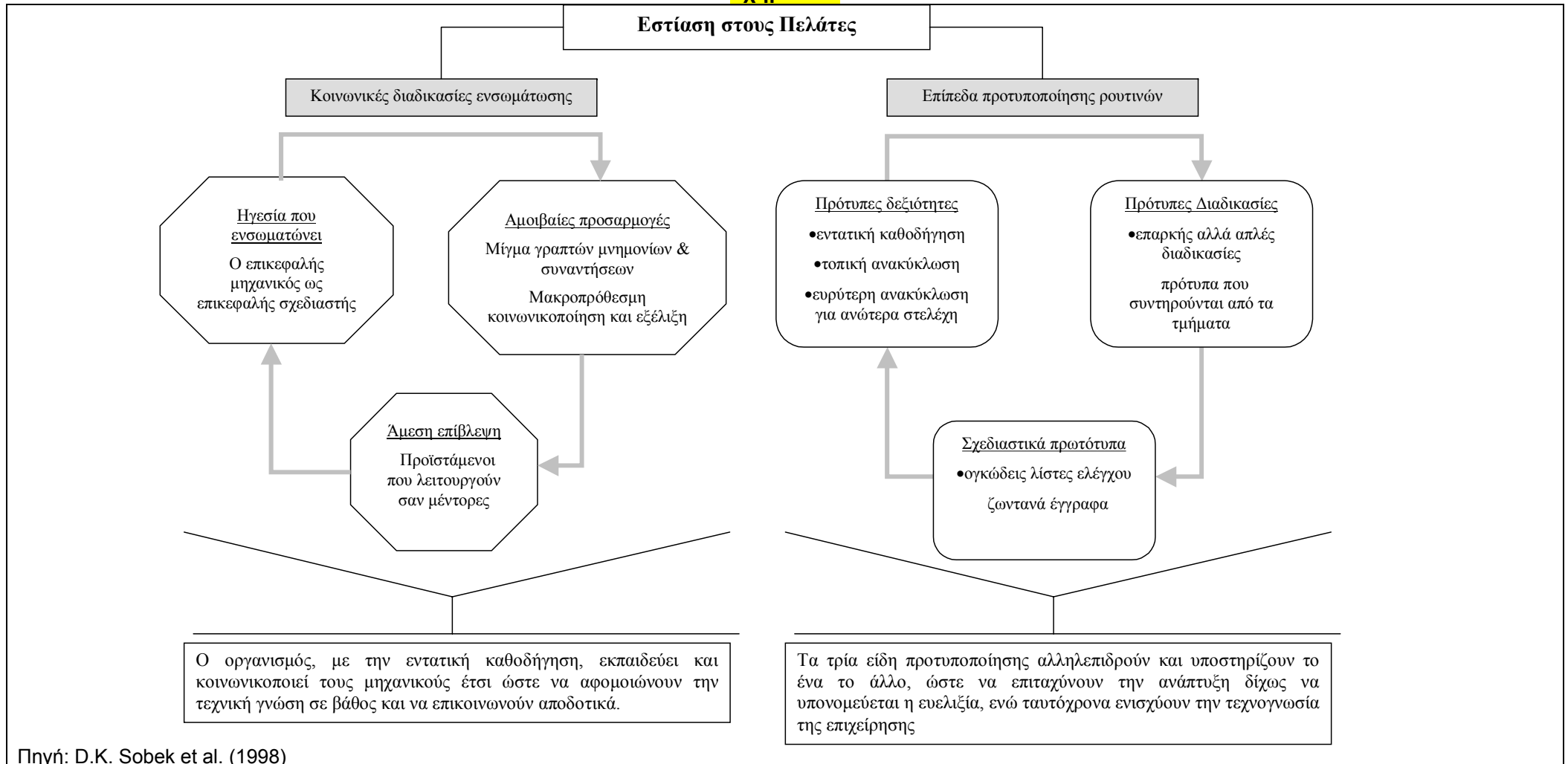
Οι Takeuchi και Nonaka (1986) επισημαίνουν ότι η μεταφορά μάθησης από έργο σε έργο εμπεριέχει τον κίνδυνο να μην αντιστοιχούν τα αποτελέσματα στις εξελίξεις ενός γρήγορα μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος. Με άλλα λόγια, η τεχνολογική συνέχεια μέσα στην επιχείρηση μπορεί να καταστεί ανεπαρκής από τεχνολογικές ασυνέχειες στο περιβάλλον της. Τονίζουν λοιπόν την ανάγκη απομάθησης (unlearning), δηλαδή την ικανότητα να προσαρμόζεται στη ριζική τεχνολογική αλλαγή. Την ανάγκη αυτή ικανοποιούν σε κάποιο βαθμό τα 'ζωντανά έγγραφα' της Toyota.

Οι Sobek et al. (1998) συμπεραίνουν ότι η μακροχρόνια επιτυχία της Toyota οφείλεται στο συνδυασμό ευέλικτων κοινωνικών διαδικασιών με δυναμικές μορφές προτυποποίησης:

- Μηχανισμοί κοινωνικοποίησης στο πλαίσιο της επιχείρησης που ενθαρρύνουν την σε βάθος τεχνική γνώση με την αποδοτική επικοινωνία:
  - ηγεσία που ενθαρρύνει την ένταξη στην ομάδα: ο επικεφαλής μηχανικός είναι και σχεδιαστής,
  - αμοιβαίες προσαρμογές: μίξη γραπτών μνημονίων και συναντήσεων με τη μακροπρόθεσμη ένταξη και εξέλιξη των στελεχών,
  - άμεση επίβλεψη: προϊστάμενοι που λειτουργούν σαν μέντορες.
- Επίπεδα πρωτοτυποποίησης:
  - προβολή και προώθηση πρότυπων δεξιοτήτων: εντατική καθοδήγηση, τοπική ανακύκλωση και ευρύτερη ανακύκλωση για ανώτερα στελέχη

- πρότυπες διαδικασίες: επαρκείς αλλά απλές διαδικασίες-πρότυπα που συντηρούνται από τα τμήματα,
- σχεδιαστικά πρότυπα: ογκώδεις λίστες ελέγχου ζωντανά έγγραφα.

**Σχήμα 8.4:**



Πηγή: D.K. Sobek et al. (1998)

## 8.7 Μια όχι τόσο απλή υπόθεση

Η πρακτική της παράλληλης ανάπτυξης εξελίχθηκε σταδιακά στο πλαίσιο του οργανισμού επιχειρήσεων που είχαν διαμορφώσει κατάλληλες συνθήκες. Η ανάπτυξη της τεχνικής είναι αποτέλεσμα πολύπλοκων διαδικασιών, πολλές από τις οποίες δεν σχεδιάστηκαν με την τεχνική αυτή ως σκοπό. Είναι λοιπόν προφανές ότι η μεταφορά και εφαρμογή του συνόλου των πρακτικών σε άλλες επιχειρήσεις αποτελεί σημαντική πρόκληση.

Καταρχήν, θα πρέπει να τονισθεί ότι η παράλληλη δεν αποτελεί πάντοτε την καλύτερη λύση. Οι Takeuchi & Nonaka (1986) επισημαίνουν ότι δεν δουλεύει πάντα και εμπεριέχει ενδογενή όρια. Επισημαίνουν τους εξής περιορισμούς της ολιστικής διαχείρισης της ανάπτυξης νέων προϊόντων:

- ο απαιτεί εντατική προσπάθεια από όλα τα μέλη της ομάδας (>100 hrs/week),
- ο δεν ταιριάζει σε οργανισμούς όπου μία 'ιδιοφυΐα' παράγει καλά ορισμένο σύνολο προδιαγραφών για τους υπολοίπους,
- ο ίσως να μην εφαρμόζεται σε 'έργα-άλματα' (breakthrough projects) που απαιτούν ριζική καινοτομία, π.χ. στη βιοτεχνολογία ή τη χημεία, και
- ο πιθανά δεν ταιριάζει σε έργα μεγάλης κλίμακας, όπως στην αεροπορική βιομηχανία, όπου οι πρόσωπο-με-πρόσωπο επαφές περιορίζονται από την κλίμακα του έργου.

Εντούτοις, η πραγματικότητα τείνει να διαψεύσει την τελευταία επιφύλαξη τους, καθώς σήμερα βρίσκουμε στην αεροδιαστημική βιομηχανία μερικές από τις πιο εντατικές προσπάθειες για την εφαρμογή των μεθόδων της παράλληλης ανάπτυξης.

Σημαντική πρόκληση αποτελεί η υιοθέτηση της ολιστικής διαχείρισης για τη διοίκηση. Για να υλοποιηθεί η 'υπόσχεση' για ταχύτητα και ευελιξία χρειάζονται τρία είδη αλλαγών:

- ο ευπροσάρμοστο στυλ διοίκησης,
- ο διαφορετικό είδος μάθησης: δεν εστιάζει στους ειδικούς, αλλά στηρίζεται στη λειτουργία μη ειδικών,
- ο η ανάπτυξη προϊόντος δεν αποτελεί απλά πηγή εσόδων, αλλά λειτουργεί και ως καταλύτης μετασχηματισμού του οργανισμού.



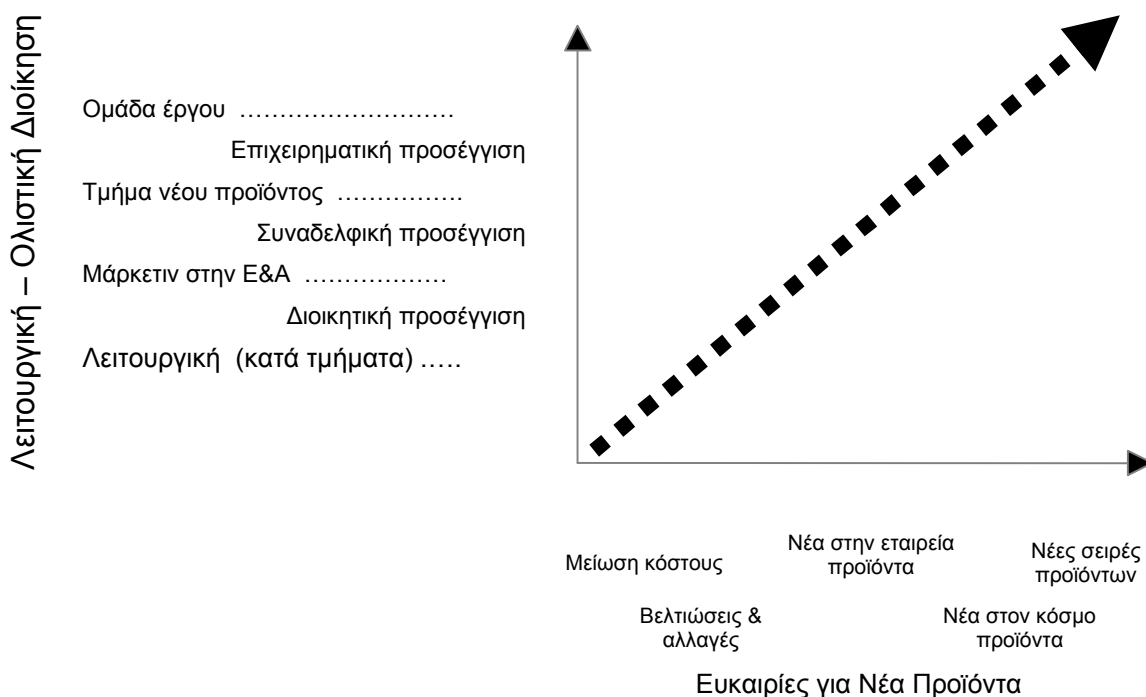
## 8.8 Συμπέρασμα

Δύσκολα μπορεί κανείς να καθορίσει τη βέλτιστη οργανωτική δομή για την καινοτομική διαδικασία. Οι πιο πολλά υποσχόμενες δομές έχουν και μεγαλύτερο κόστος εφαρμογής και λειτουργίας. Οι Rockwell & Patricelli (1982) διατυπώνουν ένα σχήμα αντιστοίχισης της ευελιξίας και της πολυπλοκότητας της οργανωτικής δομής στο βαθμό καινοτομικότητας του υπό ανάπτυξη προϊόντος (Σχήμα 6.4.).

Από το παραπάνω σχήμα γίνεται αντιληπτό ότι η πλήρης εφαρμογή της ολιστικής διαχείρισης απαιτείται για τα έργα με το μεγαλύτερο βαθμό καινοτομικότητας για τον οργανισμό της επιχείρησης. Η ίδια η εφαρμογή της ολιστικής διαχείρισης είναι εξαιρετικά απαιτητική πρόκληση για τη διοίκηση:

- ο απαιτείται συνολική δέσμευση και προσαρμογή ολόκληρου του οργανισμού, και
- ο ισχυρές εξωτερικές σχέσεις, ιδιαίτερα με προμηθευτές.

**Σχήμα 8.5: Οργανωτικές δομές και καινοτομία**



Πηγή: Rockwell & Patricelli (1982)

Κάθε επιχείρηση περνά την δική της εξελικτική διαδικασία και καταλήγει στην ιδιαίτερη μορφή ολοκλήρωσης των δραστηριοτήτων ανάπτυξης προϊόντος. Η πρακτική της παράλληλης ανάπτυξης προϊόντων και στην επίτευξη δύο σημαντικών στοιχεία που συντελούν στην επιτυχία των έργων:

- ο στην έμφαση στα πρώτα στάδια ώστε να επιτευχθεί κατά το δυνατό να "πετυχαίνουν με τη πρώτη" (get it right first time), και
- ο στην παραλληλοποίηση, δηλαδή το συγχρονισμός δραστηριοτήτων ώστε να έχουν κοινή αφετηρία και να συγκλίνουν στον ίδιο χρονικό ορίζοντα.

Βασικό αξίωμα της προσέγγισης που υιοθετήθηκε στο κεφάλαιο αυτό είναι ότι:

η επιτυχία σπάνια είναι θέμα τύχης ή έμπνευσης
--

Οι επιτυχημένες ομάδες έργων αναπτύσσουν ορισμένα κρίσιμα χαρακτηριστικά στα οποία θεμελιώνεται η μεθοδική και συνεκτική ομαδική εργασία με αποτέλεσμα:

- ο την ταχύτερη ολοκλήρωση έργων
- ο την καλύτερη 'ποιότητα' επίτευξης των στόχων, σε σχέση με τις απαιτήσεις των χρηστών
- ο την μετάδοση της παραγόμενης τεχνογνωσίας από ομάδα σε ομάδα, όταν οι μέθοδοι και οι οργανωτικές πρακτικές γίνονται κτήμα ολόκληρου του επιχειρηματικού οργανισμού.

Η τεχνογνωσία της ανάπτυξης προϊόντος αποτελεί στοιχείο της τεχνογνωσίας της επιχείρησης και όχι 'απομονωμένη νησίδα σε ένα πέλαγος οργανωτικής βαβέλ'. Η ισορροπία με την οργανωτική κουλτούρα και πρακτική του συνόλου της επιχείρησης είναι σημαντικός παράγοντας επιτυχούς υλοποίησης των πρακτικών που αναλύθηκαν στο δεύτερο μέρος και των τεχνικών που διαπραγματεύεται το τρίτο μέρος.

## **Κεφάλαιο 9: Ανασκόπηση. Κρίσιμοι παράγοντες στην επιτυχή ανάπτυξη προϊόντων**

Ο Rothwell (1994) συνοψίζει τους παράγοντες που ενισχύουν την ταχύτητα και την αποδοτικότητα της καινοτομικής διαδικασίας:

- Στρατηγική που λαμβάνει υπόψη τη διάσταση του χρόνου (time-based strategy)
- Δέσμευση-αφοσίωση και υποστήριξη από την κορυφή της διοίκησης από τα πρώτα στάδια
- Κατάλληλη προετοιμασία: κινητοποίηση δέσμευση και πόρων (ανάπτυξη βάσεων για την αλλαγή)
- Αποδοτικότητα των 'λειτουργιών που συνδέονται έμμεσα με τις δραστηριότητες ανάπτυξης (έλεγχος, διαχείριση και συντονισμός έργου - έως 50% χρόνου ανάπτυξης)
- Οριζόντια διοικητική δομή και ενίσχυση των αποφασιστικών αρμοδιοτήτων των κατώτερων διοικητικών στρωμάτων
- Επικεφαλής έργου και υποστηρικτής προϊόντος (project leader and product champion) με ενισχυμένες αποφασιστικές αρμοδιότητες και υψηλή δέσμευση-αφοσίωση
- Υψηλή ποιότητα αρχικών προδιαγραφών
- Χρήση διατμηματικών ομάδων κατά την ανάπτυξη και την κατασκευή του πρωτοτύπου
- Δέσμευση και υλοποίηση ελέγχου ποιότητας σε όλο το εύρος της επιχείρησης (across-the-board)
- Στρατηγική σταδιακής ανάπτυξης/εξέλιξης των προϊόντων (not cheap and easy)
- Υιοθέτηση στρατηγικής 'μεταφοράς' επιτυχημένων τεχνολογικών στοιχείων
- Αξιοποίηση βασικών σχεδιαστικών στοιχείων σε νέα προϊόντα (π.χ. B&D)
- Ενσωμάτωση ευελιξίας στο σχεδιασμό - στιβαρά σχέδια (robust designs)
- Οικονομία στην τεχνολογία:
  - αξιοποίηση τεχνολογικών ικανοτήτων σε ευρύ φάσμα προϊόντων

- σχεδιασμός υπο-συναρμολογήσεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ευρύ φάσμα προϊόντων
- Στενές σχέσεις με τους κύριους προμηθευτές
- Ενημερωμένη βάση δεδομένων εξαρτημάτων και α' υλών
- Εμπλοκή προωθημένων χρηστών
- Πρόσβαση σε εξωγενή τεχνογνωσία
- Χρήση υπολογιστών και πληροφορικής για ενδο-επιχειρησιακή επικοινωνία και διάχυση πληροφορίας
- Χρήση διασυνδεδεμένων συστημάτων CAD σε όλο το εύρος του παραγωγικού ιστού (industrial filière)
- Χρήση τεχνικών ταχείας προτυποποίησης (π.χ. 3D-CAD to prototype)
- Χρήση προσομοίωσης
- Δημιουργία επιδεικτικής τεχνολογίας
- Χρήση εμπείρων συστημάτων (expert systems) ως βοηθητικά συστήματα
- Συμπερασματικά
- Η εμπειρική έρευνα έχει δείξει ότι δεν υπάρχει μια μεθοδολογική 'συνταγή'
- Η κατανομή των πόρων και του χρόνου στη διάρκεια του έργου ποικίλει ανάλογα με τη φύση και το αντικείμενο του έργου
- Χρειάζονται σε ποικίλες δραστηριότητες και καθήκοντα, δίχως παραλείψεις
- Ισορροπία ανάμεσα στις τεχνικές δραστηριότητες και σε εκείνες που προσανατολίζονται στην αγορά

Ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 1980 οι Rockwell και Particelli (1982) επεσήμαναν ότι η έμφαση στις στρατηγικές προτεραιότητες έχει αλλάξει (Πίνακας 9.1). Η τεχνογνωσία που σχετίζεται με την καινοτομική ικανότητα της επιχείρησης αποτελεί η ίδια κινούμενο στόχο, όπως κάθε πεδίο τεχνολογίας και οι κοινωνικές ανάγκες. Ήδη, οι γνώσεις μας για τη δυναμική των οργανωτικών δομών και των ομάδων έχουν αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οργανώνεται σήμερα η καινοτομική δραστηριότητα. Ορισμένες από τις αρχές που αναφέρονται στον πίνακα θα πρέπει να θεωρούνται ξεπερασμένες, όπως η ανταμοιβή για την επίδοση, η οποία πλέον αναγνωρίζεται ότι θα πρέπει να μεταβιβάζεται σε όλα τα μέλη της ομάδας και όχι απλά στον επικεφαλής.

**Πίνακας 9.1: Today's winners, tomorrow's losers'**

<i><b>Τι έκαναν χθες</b></i>	<i><b>Τι θα πρέπει να κάνουν</b></i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Γνώση των χαρακτηριστικών της αγοράς</li> <li>➤ Η διαμόρφωση στρατηγικής νέων προϊόντων ως διαδικασία εστίασης</li> <li>➤ Ευέλικτα κριτήρια επίδοσης</li> <li>➤ Βελτίωση των επενδύσεων στις διεργασίες των νέων προϊόντων</li> <li>➤ Πειραματισμός με οργανωτικές δομές</li> <li>➤ Επισήμανση ευκαιριακών πλεονεκτημάτων</li> <li>➤ Συσσώρευση εμπειρίας</li> <li>➤ Διαχείριση καινοτομίας</li> <li>➤ Μέτρηση επιτυχίας βάσει της βελτίωσης του όγκου πωλήσεων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Αντιμετώπιση των εξειδικευμένων αναγκών των τμημάτων της αγοράς</li> <li>➤ Χρήση της στρατηγικής ως προαπαιτούμενο της διοίκησης</li> <li>➤ Διοίκηση με αυστηρά κριτήρια</li> <li>➤ Αναδιάταξη επενδύσεων εστιάζοντας περισσότερο στην προετοιμασία</li> <li>➤ Προσαρμογή δομών με βάση τους στρατηγικούς ρόλους των νέων προϊόντων</li> <li>➤ Ανάπτυξη βιώσιμων πλεονεκτημάτων στην οικονομική αξία και την αξία στην αγορά</li> <li>➤ Εκμετάλλευση της συσσωρευμένης εμπειρίας από κάθε νέα εισαγωγή προϊόντος</li> <li>➤ Θεσμοποίηση της επιχειρηματικότητας μέσω κινήτρων για την ανάληψη κινδύνων</li> <li>➤ Ανταμοιβή του επικεφαλής για το νέο προϊόν με βάση την απόδοση και όχι τον όγκο πωλήσεων</li> </ul>

Πηγή: Rockwell & Particelli, 1982

Το βασικό συμπέρασμα από τη μελέτη της καινοτομικής διαδικασίας για τη στρατηγική έγκειται στη διαπίστωση ότι η σύγχρονη επιχείρηση χρειάζεται να αναπτύσσει διαρκώς την ικανότητα αντιμετώπισης της ρευστότητας στο επίπεδο της τεχνολογίας και της οικονομίας.

## Βιβλιογραφία

- Abernathy W.J & Utterback J.M, 1975, "A Dynamic Model of Process and Product Innovation", *Omega*, Vol. 3, No. 6, pp. 639-656.
- Abernathy, W. and Clark, K., 1985, "Innovation: Mapping the winds of Creative Destruction", *Research Policy*, Vol 14, pp. 3-22
- Akao Y., 1991, Hoshin Kanri: Policy Deployment for Successful TQM, Productivity Press, Portland.
- Akiyama K., 1991, Function analysis, Productivity Press, Cambridge MA.
- Alberthal L., 1993, "Will Architecture Win the Technology War?", *Harvard Business Review*, May-June, pp. 162-168.
- Barras, R., 1986, "Towards a theory of innovation in services", *Research Policy*, Vol 15, pp. 161-173
- Bechtell M.L., 1995, "The Management Compass: Steering the Corporation Using Hoshin Planning", *AMA Management Briefing*, New York.
- Bhote K.R., 1991, World Class Quality, Chapter 15, AMACOM/ASQC.
- Bicheno J., 1998, The Quality 60, PICSIE Books, Buckingham.
- Bichero J., 1994, Cause and Effects JIT: the Essentials of Lean Manufacturing, PICSIE Books, Buckingham.
- Boothroyd G. and Dewhurst P., 1995, Product Design and Development, Chapter 3, McGraw Hill, New York.
- Born G., 1994, Process Management to Quality Improvement, Wiley, Chichester.
- Buchanan D., 1994, "Cellular Manufacturing and the Role of Teams", in John Storey (ed), New Wave Manufacturing Strategies, Chap 10, Paul Chapman, London.
- Burbidge J.L., 1975, The Introduction of Group Technology, Heinemann, London.
- Clark & Fujimoto, 1991, Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry, Harvard Business School Press
- Clausing, 1994, Total Quality Development, ASME Press, New York.
- Cohen L., 1995, Quality Function Deployment: How to Make QFD work for you, Addison Wesley, Reading MA.
- Cooper R. and Slagmulder R., 1997, Target costing and Value Engineering, Institute of Management Accountants / Productivity Press, Portland, OR.
- Cooper R., 1975, "Why New Industrial Products Fail", *Industrial Marketing Management*, 4 (1975), pp. 315-326.
- Cooper R., 1980, "Project NewProd: Factors in New Product Success", *European Journal of Marketing*, 11(3), pp. 227-292
- Cooper R., 1983, "The Impact of New Product Strategies", *Industrial Marketing Management*, Vol. 12 No. 4, pp. 243-256.
- Cooper R., 1983, "The New Product Process: An Empirically-based Classification Scheme", *R&D Management*, Vol. 13 No. 1, pp. 1-13.
- Cooper R., 1984, "The Strategy-Performance Link in Product Innovation", *R&D Management* 14, 4. pp. 247-259.

- Cooper R., 1988, "The New Product Process: A Decision Guide for Management", *Journal of Marketing Management* 3,3, pp. 238-255.
- Crawford C.M., 1987, "New Product Failure Rates: A Reprise", *Research Management*, July-Aug, pp.20-24.
- Curnow, R.C. et al, 1968, "Chemical process plant: innovation and the world market", *National Institute Economic Review*, 45 (August), pp. 29-57.
- Cusumano M.A., Nobeoka K., 1992, "Strategy, Structure and Performance in Product Development: Observations from the Auto Industry", *Research policy*, 21 (1992), pp. 265-293.
- Dabholkar P.A., 1996, "Consumer Evaluations of New Technology-based Self-service Options: An Investaegation of Alternative Models of Service Quality", *Intern. J. of Research in Marketing* 13 (1996), pp. 29-51.
- Davenport T., 1993, Process Innovation, Harvard Business School Press.
- Day R.D., 1994, Quality Function Deployment, ASQC Quality Press, Milwaukee, WI.
- Dettner H.W., 1997, Goldratt's Theory of Constraints: A systems Approach to Continuous Improvement, ASQC Quality Press, Milwaukee WI.
- Dimancescu D., 1992, The Seamless Enterprise, Chapter 8, Harper Business, New York.
- Dimancescu D., Hines P., Rich N., 1997, The Lean Enterprise, AmaCom, New York.
- Dodgson, M. and Rothwell, R. (Eds), 1994, The Handbook of Industrial Innovation, Edward Elgar
- Dosi, G. et al. (eds) (1988) Technical Change and Economic Theory, Pinter
- Freeman & Soete, 1997, Chapter 8, pp. 197-226
- Freeman C. and Perez, C., 1988, "Structural Crises of Adjustment, business cycles and investment behaviour", in Dosi, G. et al., pp. 38-66
- Freeman, 1982, The Economics of Industrial Innovation, 2nd ed, Pinter
- Gallagher C.C. and Knight W.A, 1986, Group technology Production Methods in Manufacture, Ellis Horwood, Chichester.
- Galloway D., 1994, Mapping work Processes, ASQC Quality Press, Milwaukee.
- Gardiner & Rothwell, 1984, "Design and Competition in Engineering", *Long Range Planning* Vol. 17 No. 3, pp. 78-91.
- Gardiner & Rothwell, 1985, "Invention, Innovation, Re-Innovation and the Role of the User: A Case Study of British Hovercraft development", *Technovation*, 3 (1985), pp. 167-186.
- Gardiner & Rothwell, 1985, "Tough Customers: Good Designs", *Design Studies* Vol. 6 No. 1, pp. 7-17.
- Gardiner & Rothwell, 1988, "The Strategic Management of Re-Innovation", 21<sup>st</sup> Anniversary Conference – State-of-the-Art in R&D Management, 11-13 July 1988, Manchester.
- Garvin D., 1993, "Building a Learning Organization", *Harvard Business Review*, July/Aug.
- Gemunden H.G., Ritter T., Heydebreck P., "Network Configuration and Innovation Success: An Empirical Analysis in German High-tech Industries", *Intern. J. of Research in Marketing*, 13 (1996), pp. 449-462.

- Gilmore J.H. and Joseph Pine B., 1997, "The Four Faces of Mass Customization", *Harvard Business Review*, Jan/Feb, pp 91-101.
- Goldratt E. and Cox J., 1986, The Goal. Creative Output,
- Goldratt E., 1990, The Theory of Constraints, North River Press, New York.
- Hammer M. and Champy J., 1993, Reengineering the Corporation, Nicholas Brealey Publishing.
- Henderson R.M, Clark K.B.,1990, "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product technologies and the Failure of established Firms", *Administrative Science Quarterly*, 35 (1990), pp. 9-30.
- Herstatt C., von Hippel E., 1992, "From Experience: Developing New Product Concepts Via the Lead User method: A Case Study in a «Low-Tech» Field", *J. Prod. Innov. Manag.*, 1992:9, pp. 213-221.
- Hines P. and Rich N., 1997, "The Seven Value Stream Mapping Tools", *Int. Jnl. Of Operations and Production Management*, Vol 17, No 1, pp 47-64.
- Hines P., 1994, Creating World Class Suppliers: Unlocking mutual competitive advantage, Pitman, London.
- Hirano H., 1995, 5 Pillars of the Visual Workplace, Productivity Press, Portland, OR.
- Hirano H., 1996, 5 S for Operators, Productivity Press, Portland, OR.
- Hughes T.P., 1987, "The Evolution of Large Technological Systems", in Bijker, W.E., T.P. Hughes and T. Pinch (eds) , 51-82.
- Hughes T.P., 1992, "The Dynamics of Technological Change: Salients, Critical Problems and Industrial Revolutions", in Dosi, G. R. Gianneti and P.A. Toninelli: Technology and Enterprise in a Historical Perspective, Clarendon Press, 97-118.
- Hundal, M.S, 1997, Systematic Mechanical Designing: A Cost And Management Perspective, ASME Press, New York.
- Imai M., 1986, Kaizen: The Key to Japan's Competitive success, McGraw Hill, New York.
- Imai M., Gemba Kaizen, 1997, McGraw Hill, New York.
- Jaganathan G., 1996, Getting More at Less Cost, Tata McGraw Hill, New Delhi.
- Joseph Pine B., 1993, Mass Customization, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Kaku R., 1997, "The Path of Kyosei", *Harvard Business Review*, July-August, pp55-63.
- Kaplan R. and Cooper R., 1998, Cost and Effect, Harvard Business School Press, Boston MA.
- Kautz W. K., Larsen, E.A., 2000, "Diffusion theory and practice. Disseminating quality management and software process improvement innovations", *Information Technology and people*, Vol 13, No 1, 11-26.
- Kirton, J. and Brooks E., 1994, Cells in Industry: Managing Teams for Profit, McGraw Hill, Maidenhead.
- Lamming R., 1993, Beyond Partnership, Prentice Hall, Hemel Hempstead.



- Lee J., O'Neal D., Pruett M.W., Thomas H., 1995, "Planning for Dominance: A Strategic Perspective on the Emergence of a Dominant Design", *R&D Management*, 25:1, pp. 3-15.
- Maidique M., Zirger B., 1985, "The New product learning Cycle", *Research Policy* 14 (1985), pp. 299-313.
- Meyer M. and Lehnerd A., 1997, The Power of Product Platforms, Free Press, New York.
- Monden Y., 1994, Toyota Production System, (Second edition), Chapman and Hall, London.
- Moubray J., 1991, Reliability Centred Maintenance, Butterworth Heinemann, Oxford.
- Nelson R. and Winter S., 1977, "In Search of a Useful Theory of Innovation", *Research Policy*, 6, 36-76.
- Nelson R. and Winter S., 1982, An Evolutionary Theory of Economic Change, Harvard University Press
- Nonaka I., Takeuchi H., 1995, The Knowledge Creating Company, Oxford University Press.
- Noreen E., Smith D. and Mackey J., 1995, The Theory of Constraints and its Implications for Management Accounting, North River Press, Great Barrington, MA.
- Oakey R., Rothwell R., Cooper S., 1988, The Management of Innovation in High-technology Small Firms: Innovation and Regional Development in Britain and the United States, Greenwood Press
- Oakey R.P., Cooper S.Y., 1991, "The Relationship Between Product Technology and Innovation Performance in High technology Small Firms", *Technovation* 11:2, pp. 79-92.
- Ohno T. / Japan Management Association, 1985, Kanban: Just-in-Time at Toyota, Productivity Press.
- Pavitt, 1984, "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy*, Vol. 13, No. 6, pp. 343-373
- Pugh S., 1990, Total Design, Addison Wesley, Reading MA.
- Pugh S., Creating Innovative Products Using Total Design, Addison Wesley, Reading MA.
- Ragatz G.L., Handfield R.B, Scannell T.V., 1997, "Success Factors for Integrating Suppliers into New Product Development", *Product Innovation Management*, 1997:14, pp. 190-202.
- Rockwell & Patricelli, 1982, "New Products Strategy: How the Pros Do It", *Industrial Marketing*, May, pp. 49-60.
- Rogers E., 1995, Diffusion of Innovations (4<sup>th</sup> edition), Free Press, New York
- Roos et al., 1989, The Machine That Changed the World: The Massachusetts Institute of Technology 5-million-dollar, 5-year Report on the Future of the Automobile Industry, Rawson Associates
- Rosenberg, 1994, Exploring the Black Box: Technology, Economics, and History, Cambridge University Press
- Rosenberg, N & Birdzell, L. E. Jr., 1987, Πώς πλούτισε η Δύση: η οικονομική μεταμόρφωση του βιομηχανικού κόσμου, ΡΟΕΣ

- Rosenberg, N, 1994, Exploring the black box: technology, economics and history, Cambridge University Press
- Rosenberg, N., 1976, Perspectives on Technology, Cambridge, Cambridge University Press, 125.
- Rothwell & Zegveld, 1985, Reindustrialization and Technology, Cartermill International
- Rothwell et al., 1974, "SAPPHO Updated: Project SAPPHO Phase III", *Research Policy* 3, pp. 258-291
- Rothwell, 1992, "Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s", *R&D Management*, 22(3), pp. 221-239.
- Rothwell, 1994, "Industrial Innovation: Success, Strategy, Trends", in Dodgson M., Rothwell R. (ed.): The Handbook of Industrial Innovation, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, pp. 33-53
- Rothwell, R. and Zegveld, 1985, Reindustrialisation and Technology, Longman
- Rummler G. and Brache A., 1990, Improving Performance, Jossey Bass,
- Schonberger R. and Knod E., 1994, Operation Management, Irwin, Illinois.
- Sharifi S., Pawar K.S., 1996, "Product Design as a Means of Integrating Differentiation", *Technovation*, 16 (5), pp. 255-264.
- Shingo S., 1986, Zero Quality Control: Source Inspection and the Pokayoke System, Productivity Press.
- Shingo S., SMED, Productivity Press, Portland, OR.
- Smith P. and Reinertsen C, 1991, Developing Products in Half The Time, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Sobek D.K. et al., 1998, "Another Look at How Toyota Integrates Product Development.", *Harvard Business Review*, Vol. 41, July-August 1998, pp. 36-49.
- Srikanth M. and Cavallaro H., 1995, Regaining Competitiveness: Putting the Goal to Work, (Second Revised Edition), North River Press, Great Barrington, MA.
- Stalk G. and Hout T., 1990, Competing Against time, Chapter 6 and 7, the Free Press, New York.
- Stein R. E., 1997, The Theory of Constraints: Applications in Quality and Manufacturing, (Second edition, Revised and expanded) Marcel Dekker, New York.
- Tabrizi B. and Walleigh R., 1997, "Defining Next Generation Products: An Inside Look", *Harvard Business Review*, Nov-Dec, pp 116-124.
- Takeuchi & Nonaka, 1986, "The New New Product Development Game", *Harvard Business Review*, Jan-Feb, pp. 137-146.
- Teece, D., 1987, Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy, in Teece, D. (ed) The Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal, Harper and Row, 185-219.
- Thomas Khun, 1996, The Structure of Scientific Revolutions, University of Chicago Press
- Tidd et al., 1997, Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organisational Change, Wiley,

- Tidd et. Al, 2001, Managing Innovation (2<sup>nd</sup> ed), John Wiley and Sons Ltd
- Trischler W., 1996, Understanding and Applying Value Added Assessment, ASQC Quality Press.
- Twiss, 1990, Managing Technological Innovation, FT Prentice Hall
- Twiss, B., 1992, Managing Technological Innovation, Longman
- Utterback, 1996, Mastering the Dynamics of Innovation: How Companies Can Seize Opportunities in the Face of Technological Change, Harvard Business School Press
- Utterback,, 1994, Mastering the Dynamics of Innovation, Harvard Business School Press
- von Hippel and Finkelstein, 1979, "Analysis of Innovation in Automated Clinical Chemistry Analyzers", *Science and Public Policy*, February, pp. 24-37.
- von Hippel, 1995, The Sources of Innovation, Oxford University Press,
- Walters, Gongos, 1996, "Discovering Customer WOW's", Annual Quality Congress, ASQC, May, pp 759-770.
- Ward A., Liker J., Cristano J., Sobek D., "The Second Toyota Paradox: How Delaying Decisions Can Make Better Cars Faster", *Sloan Management Review*, Vol 36, No 3, Spring 1995, pp 43-61.
- Waring A., Practical Systems Thinking, Thompson Business Press, London.
- Wesner J., Haitt J., Trimble D., 1995, Winning with Quality: Applying Quality Principles in Product Development, Addison Welsey, Reading MA.
- Willmott P., 1994, Total Productive Maintenance: The Western Way, Butterworth Heinemann, Oxford.
- Wilson P., Dell L., Anderson G., 1993, Root Cause Analysis : A tool for Total Quality Management, ASQC Quality Press, Milwaukee, WI.
- Womack J. and Jones D., 1996, Lean Thinking, Simon & Schuster, New York.
- Yasuda Y, 1991., 40 Years, 20 Million Ideas, Productivity Press, Cambridge MA.